



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101449177 B

(45) 授权公告日 2012. 10. 03

(21) 申请号 200780008586. 4

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2007. 03. 15

G01S 1/00 (2006. 01)

G01S 5/14 (2006. 01)

(30) 优先权数据

60/782, 955 2006. 03. 15 US

11/621, 935 2007. 01. 10 US

11/686, 904 2007. 03. 15 US

(56) 对比文件

US 2002190898 A1, 2002. 12. 19, 全文.

US 7095368 B1, 2006. 08. 22, 全文.

ALEXANDRE MOUDRAK ET AL. GPS Galileo

Time Offset: How It Affects Positioning

Accuracy and How to Cope with It. 《ION GNSS 17TH》. 2004, 660-669.

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008. 09. 10

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2007/064111 2007. 03. 15

审查员 李坤

(87) PCT申请的公布数据

W02007/106908 EN 2007. 09. 20

(73) 专利权人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 斯文·菲舍尔

(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 刘国伟

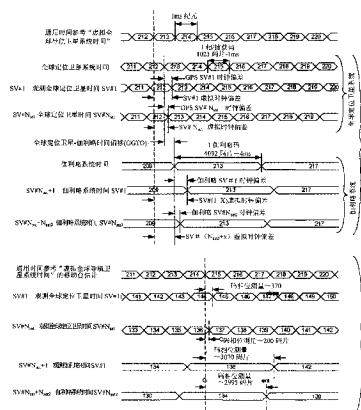
权利要求书 3 页 说明书 20 页 附图 21 页

(54) 发明名称

全球导航卫星系统

(57) 摘要

第一及第二导航卫星系统 (NSS) 中的每一者分别地适于根据第一及第二规范操作, 且每一者分别地包括第一及第二多个空间飞行器 (SV)。所述第一及第二多个 SV 中的每一者分别地适于通过第一及第二多个唯一对应识别 (ID) 加以识别。处理器适于接收并响应于所述第一多个唯一对应 ID 识别从所述第一多个 SV 传输的第一多个对应信号。所述处理器适于接收并响应于所述第二多个唯一对应 ID 识别从所述第二多个 SV 传输的第二多个对应信号。所述处理器适于响应于接收并识别所述第一多个对应信号及所述第二多个对应信号来确定位置定位信息。



1. 一种通信方法,其包含:

提供适于与移动台进行通信的定位服务器,第一卫星,第二卫星,其中所述第一卫星适于根据包括第一系统时间的第一规范操作;以及其中所述第二卫星适于根据包括第二系统时间的第二规范操作;

在所述定位服务器处定义虚拟全球导航卫星系统 (GNSS) 时间;

在所述定位服务器处从包括第一卫星码相位时间的所述第一卫星接收第一信号;

在所述定位服务器处从包括第二卫星码相位时间的所述第二卫星接收第二信号;及

在所述定位服务器处依据所述虚拟 GNSS 时间、所述第一卫星码相位时间及所述第二卫星码相位时间来计算 GNSS 时间偏移。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其进一步包含将所述 GNSS 时间偏移传输到所述移动台的步骤。

3. 如权利要求 2 所述的方法,其进一步包含响应于所述第一卫星的 GNSS 传输时间在所述移动台处确定所述移动台的位置的步骤,其中所述 GNSS 传输时间依据所述第一卫星的传输时有效 GNSS 码相位时间及所述第一卫星的 GNSS 码相位时间偏移而变。

4. 如权利要求 2 所述的方法,其进一步包含响应于所述第二卫星的 GNSS 传输时间在所述移动台处确定所述移动台的位置的步骤,其中所述 GNSS 传输时间依据所述第二卫星的传输时有效 GNSS 码相位时间及所述第二卫星的 GNSS 码相位时间偏移而变。

5. 如权利要求 1 所述的方法,其进一步包含在所述定位服务器处计算所述第一及第二卫星中的每一者的 GNSS 时钟校正参数的步骤。

6. 如权利要求 5 所述的方法,其进一步包含将所述第一及第二卫星的所述 GNSS 时钟校正参数传输到所述移动台的步骤。

7. 如权利要求 6 所述的方法,其进一步包含以下步骤:

在所述移动台处接收所述 GNSS 时钟校正参数,及

响应于所述 GNSS 时钟校正参数而计算所述第一及第二卫星中的每一者的 GNSS 码相位时间偏移。

8. 如权利要求 1 所述的方法,其进一步包含将所述虚拟 GNSS 时间定义为所述第一系统时间的步骤。

9. 如权利要求 1 所述的方法,其进一步包含将所述虚拟 GNSS 时间定义为所述第二系统时间的步骤。

10. 如权利要求 1 所述的方法,其进一步包含根据 GNSS 识别来识别所述第一及第二卫星的步骤。

11. 一种通信设备,其包含:

适于进行以下操作的定位服务器:

(a) 与移动台进行通信,

(b) 定义虚拟全球导航卫星系统 (GNSS) 时间,

(c) 从包括第一卫星码相位时间的第一卫星接收第一信号,其中所述第一卫星适于根据包括第一系统时间的第一规范操作,

(d) 从包括第二卫星码相位时间的第二卫星接收第二信号,其中所述第二卫星适于根据包括第二系统时间的第二规范操作,及

(e) 依据所述虚拟 GNSS 时间、所述第一卫星码相位时间及所述第二卫星码相位时间来计算 GNSS 时间偏移。

12. 如权利要求 11 所述的设备,其中所述定位服务器进一步适于计算所述第一及第二卫星中的每一者的 GNSS 时钟校正参数。

13. 如权利要求 12 所述的设备,其中所述定位服务器进一步适于将所述第一及第二卫星的所述 GNSS 时钟校正参数传输到所述移动台。

14. 如权利要求 11 所述的设备,其中所述第一信号包含全球定位卫星 (GPS) 系统信号。

15. 如权利要求 11 所述的设备,其中所述第二信号包含伽利略卫星系统信号。

16. 如权利要求 12 所述的设备,其中所述第一卫星包含第一卫星时钟,所述第一卫星时钟可从所述第一系统时间偏移造成第一卫星时钟偏差,其中所述定位服务器进一步适于响应于所述第一卫星时钟偏差,计算所述第一卫星的所述 GNSS 时钟校正参数。

17. 如权利要求 12 所述的设备,其中所述第二卫星包含第二卫星时钟,所述第二卫星时钟可从所述第二系统时间偏移造成第二卫星时钟偏差,其中所述定位服务器进一步适于响应于所述第二卫星时钟偏差,计算所述第二卫星的所述 GNSS 时钟校正参数。

18. 如权利要求 11 所述的设备,其中所述定位服务器适于将所述虚拟 GNSS 时间定义为所述第一系统时间。

19. 如权利要求 11 所述的设备,其中所述定位服务器适于将所述虚拟 GNSS 时间定义为所述第二系统时间。

20. 如权利要求 11 所述的设备,其中所述定位服务器适于根据 GNSS 识别来识别所述第一及第二卫星。

21. 一种通信设备,其包含:

移动台,其适于与定位服务器进行通信,所述定位服务器适于:

(a) 定义虚拟全球导航卫星系统 (GNSS) 时间,

(b) 从包括第一卫星码相位时间的第一卫星接收第一信号,

(c) 从包括第二卫星码相位时间的第二卫星接收第二信号,及

(d) 依据所述虚拟 GNSS 时间、所述第一卫星码相位时间及所述第二卫星码相位时间来计算 GNSS 时间偏移,

其中所述移动台适于从所述定位服务器接收所述 GNSS 时间偏移且响应于所述 GNSS 时间偏移而确定所述移动台的位置。

22. 如权利要求 21 所述的设备,其中所述移动台进一步适于响应于所述第一卫星的 GNSS 传输时间而确定所述移动台的位置,其中所述 GNSS 传输时间依据所述第一卫星的传输时有效 GNSS 码相位时间及所述第一卫星的 GNSS 码相位时间偏移而变。

23. 如权利要求 21 所述的设备,其中所述移动台进一步适于响应于所述第二卫星的 GNSS 传输时间而确定所述移动台的位置,其中所述 GNSS 传输时间依据所述第二卫星的传输时有效 GNSS 码相位时间及所述第二卫星的 GNSS 码相位时间偏移而变。

24. 如权利要求 21 所述的设备,其中所述移动台包含个人计算机 (PC)、桌上型计算机、膝上型计算机、工作站、小型计算机、大型计算机、超级计算机、基于网络的装置、数据处理器、个人数字助理 (PDA)、智能卡、蜂窝式电话、寻呼机或手表中的一者。

25. 一种在定位服务器处执行的方法,其包含:

(a) 与移动台进行通信，
(b) 定义虚拟全球导航卫星系统 (GNSS) 时间，
(c) 从包括第一卫星码相位时间的第一卫星接收第一信号，
(d) 从包括第二卫星码相位时间的第二卫星接收第二信号，及
(e) 依据所述虚拟 GNSS 时间、所述第一卫星码相位时间及所述第二卫星码相位时间来计算 GNSS 时间偏移。

26. 如权利要求 25 所述的方法，其进一步包括计算所述第一及第二卫星中的每一者的 GNSS 时钟校正参数。

27. 如权利要求 26 所述的方法，其进一步包括将所述第一及第二卫星的所述 GNSS 时钟校正参数传输到所述移动台。

28. 一种在移动台处执行的方法，其包含：

与定位服务器进行通信，其中所述定位服务器适于定义虚拟全球导航卫星系统 (GNSS) 时间，从包括第一卫星码相位时间的所述第一卫星接收第一信号，从包括第二卫星码相位时间的所述第二卫星接收第二信号，且依据所述虚拟 GNSS 时间、所述第一卫星码相位时间及所述第二卫星码相位时间来计算 GNSS 时间偏移；

从所述定位服务器接收所述 GNSS 时间偏移；以及

响应于所述 GNSS 时间偏移而确定所述移动台位置。

29. 如权利要求 28 所述的方法，其进一步包含响应于所述第一卫星的 GNSS 传输时间而确定所述移动台位置，其中所述 GNSS 传输时间依据所述第一卫星的传输时有效 GNSS 码相位时间及所述第一卫星的 GNSS 码相位时间偏移而变。

30. 如权利要求 28 所述的方法，其进一步包含响应于所述第二卫星的 GNSS 传输时间而确定所述移动台位置，其中所述 GNSS 传输时间依据所述第二卫星的传输时有效 GNSS 码相位时间及所述第二卫星的 GNSS 码相位时间偏移而变。

全球导航卫星系统

[0001] 相关申请交叉参考案

[0002] 本申请案请求对 2006 年 3 月 15 日提出申请且标题为“虚拟 GNSS 时间 (VirtualGNSS Time)”的第 60/782,955 号美国临时申请案的优先权,其受让予本发明的受让人并以引用的方式并入本文中。本申请案是 2007 年 1 月 10 日提出申请且标题为“全球导航卫星系统 (Global Navigation Satellite System)”的第 11/621,935 号美国申请案的部分连续案,其受让予本发明的受让人并以引用的方式并入本文中。

技术领域

[0003] 本发明大体来说涉及通信系统。更特定来说,本发明涉及包括全球导航卫星系统的通信系统。

背景技术

[0004] 在无线网络中存在用于计算移动台的位置的具有不同水平的成功及准确性的许多不同类型的技术。辅助 GPS (A-GPS) 是当前用于定位无线网络中的移动台的定位技术。A-GPS 服务器向移动台提供辅助数据以使其具有低第一次定位时间 (TTFF),准许弱信号获取并优化移动台电池使用。A-GPS 用作独立的定位技术或与提供距离样测量的其它定位技术混合使用。

[0005] A-GPS 服务器向无线移动台提供专用于移动台的近似位置的数据。所述辅助数据帮助所述移动台迅速地锁定卫星,且潜在地允许手机锁定弱信号。然后,所述移动台实施位置计算或视需要将所测量的码相位及可能载波相位返回到所述服务器以进行所述计算。A-GPS 服务器可使用额外信息(例如,从蜂窝式基站到移动台的往返定时测量)以计算否则不可能计算的位置(例如,当不存在足够的可见 GPS 卫星时)。

[0006] 基于卫星的全球定位系统 (GPS)、定时提前 (TA) 及基于陆地的增强型观测时间差 (E-OTD) 定位技术的发展允许精确确定移动台订户的地理位置(例如,纬度及经度)。随着在无线通信网络中部署地理定位服务,所述位置消息可存储于网络元件中并使用信令消息递送到网络中的节点。所述信息可存储于 SMLC(服务移动定位中心)、SAS(独立 SMLC)、PDE(位置确定实体)、SLP(安全用户平面位置定位平台)及特殊目的移动订户定位数据库。

[0007] 特殊目的移动订户定位数据库的一个实例是由第三代合作伙伴计划 (3GPP) 建议的 SMLC。特定来说,3GPP 已定义用于向 SMLC 及从 SMLC 传送移动订户位置信息的信令协议。此信令协议被称为无线电资源 LCS(定位服务)协议(表示为 RRLP),且定义在移动台与移动订户位置有关的 SMLC 之间所传送的信令消息。在 3GPP TS44.031v7.2.0(2005-11) 第三代合作伙伴计划;技术说明书组 GSM Edge 无线电接入网络;定位服务 (LCS);移动台 (MS)-服务移动定位中心 (SMLC) 无线电资源 LCS 协议 (RRLP)(第 7 版)中可找到 RRLP 协议的详细说明。

[0008] 除美国全球定位系统 (GPS) 之外,诸如俄罗斯 GLONASS 系统或建议的欧洲伽利略 (Galileo) 系统等其它卫星定位系统 (SPS) 或建议的中国罗盘/北斗系统也可用于移动台

的位置定位。然而,所述系统中的每一者根据不同规范进行操作。特定来说,所述系统中的每一者使用其自己的特定系统时间。

[0009] 通过发动伽利略,可见导航卫星的数量在组合的 GPS/ 伽利略接收器处基本上加倍,或在组合的 GPS/GLONASS/ 伽利略接收器处增为三倍,此大体来说改善服务可用性及准确性。额外卫星提供冗余且可用于(例如)消除较差的质量测量,同时维持充足的几何精度稀释(GDOP)。在某些关键导航情景中,(例如)组合的 GPS/ 伽利略接收器可能获得定位,其中 GPS 或伽利略单独不能够提供足够的卫星测量来获得成功的导航解决方案。

[0010] GPS(全球定位系统)与伽利略是独立的导航系统,且因此每一系统使用其自己的导航时间参考。GPS 系统时间被调整到美国海军天文台所维持的通用时间坐标(UTC)(通用协调时),称作 UTC(USNO)。规定 GPS 系统时间保持在 UTC(USNO) 的模 1 秒的 1 微秒以内。

[0011] 期望伽利略系统时间被调整到国际原子时间(TA1)且规定保持在 TA1 的 50ns 以内。除秒的可能整数数量之外,期望 GPS 与伽利略系统时间之间的偏移约为数十毫微秒。

[0012] GPS 与伽利略系统时间之间的偏移将包括在伽利略广播导航消息中以及未来的 GPS 广播导航消息中,且称作 GPS- 伽利略时间偏移或更一般称作 GPS-GNSS 时间偏移(GGT0)。对于 GPS,已在 IS-GPS-200 的 2004 年 12 月的版本(修订版 D)的消息类型 35 中规定 GGT0,其可包括 GPS- 伽利略 GGT0 以及 GPS-GLONASS GGT0。

[0013] 举例来说,在导航解决方案中使用 GPS 及伽利略伪距测量的组合的 GPS/ 伽利略接收器可根据以下三个选项实施。

[0014] 1. 在位置计算中忽略 GPS- 伽利略时间偏移。

[0015] 2. 使用额外卫星信号测量获得作为所述导航解决方案的部分的 GGT0。

[0016] 3. 使用从解码导航消息获得或经由蜂窝式网络提供的辅助数据获得的 GGT0。

[0017] 第一选项将可能导致有偏差导航解决方案。偏差的量取决于实际 GGT0,且可能在某些情景中可接受,但当然是不希望的。

[0018] 第二选项在导航解决方案中将需要至少一个额外卫星测量,其在某些关键情景(例如,室内或城市峡谷)中可能不总是可用。将需要至少五个卫星测量来解决三维位置、接收器时间偏差及 GGT0,但需要多于五个的卫星测量来改善准确性。

[0019] 第三选项不需要额外卫星测量且是具有有限卫星可见度的环境(例如,室内或城市峡谷)中的优选方法。GGT0 可通过将卫星导航消息解码(然而,其需要充足的卫星信号强度且耗费相对长的时间,即增加 TTFF)来获得或提供在辅助数据消息中(然而,其需要对标准化定位协议进行修改)。当组合 GPS 与伽利略卫星的伪距时,用户接收器必须计及 GGT0。在应用导航解决方案之前,必须为 GGT0 校正 GPS 或伽利略观测。

[0020] 然而,在导航解决方案中处置各种不同系统时间及时间偏移需要对现有用户接收器进行实质修改,且无疑将提高与生产具有此能力的下一代用户接收器相关联的成本。

[0021] 因此,需要通信系统,包括全球导航卫星系统(GNSS),其可基于从两个或两个以上卫星系统(而不是仅一个卫星系统)发送的卫星信号确定移动台的位置定位,以提供位置定位的进一步效率及优点,而不需要在所述移动接收器处处置各种 GNSS 系统时间及无需为辅助及移动测量数据转移规定完全新的定位协议。

[0022] 此外,所属技术领域需要适于计算及校正 GGT0 而不向现有及未来的用户接收器添加显著升级或生产成本的通信系统、方法及/或设备。

发明内容

[0023] 本发明包括方法、设备及 / 或系统。所述设备可包括实施所述方法的数据处理系统及存储可执行应用程序的计算机可读媒体, 当在数据处理系统上执行时所述可执行应用程序时致使所述数据处理系统实施所述方法。

[0024] 根据本发明的一个方面, 第一及第二全球导航卫星系统 (GNSS) 中的每一者均适于分别地根据第一及第二规范进行操作, 且各自分别地包括第一及第二多个空间飞行器 (SV)。所述第一及第二多个 SV 中的每一者分别地适于通过第一及第二多个唯一对应识别 (ID) 识别。处理器适于接收并响应于所述第一多个唯一对应 ID 识别从所述第一多个 SV 传输的第一多个对应信号。所述处理器适于接收并响应于所述第二多个唯一对应 ID 识别从所述第二多个 SV 传输的第二多个对应信号。所述处理器适于响应于接收并识别所述第一多个对应信号及所述第二多个对应信号确定位置定位信息。

[0025] 根据本发明的其它方面, 本发明采用设备、方法、计算机可读存储器及信号协议。

[0026] 根据附图且根据以下详细说明, 本发明的这些方面及其它方面将显而易见。

附图说明

[0027] 本发明的各方面是以实例而非限制的方式图解说明于附图的各图式中, 所述图式中相同的参考编号指明对应的元件。

[0028] 图 1 图解说明根据本发明的一个方面的通信系统的方块示意图, 所述通信系统包括全球导航卫星系统 (GNSS)、蜂窝式系统及移动台。

[0029] 图 2 图解说明根据本发明的一个方面的表示用于修改当前 RRLP 规范的无线电资源定位服务协议 (RRLP) 位置测量请求消息及 RRLP 位置测量响应消息的四个选项的表 A。

[0030] 图 3 图解说明根据本发明的一个方面的用于依据所述四个选项中的一者修改当前 RRLP 位置测量请求消息及当前 RRLP 位置测量响应消息的方法。

[0031] 图 4 图解说明根据本发明的一个方面的表示当前 RRLP 规范的 RRLP 位置测量请求消息的表 1。

[0032] 图 5 图解说明根据本发明的一个方面的表示当前 RRLP 规范的 RRLP 位置测量响应消息的表 2。

[0033] 图 6 及 7 图解说明根据本发明的一个方面的表示依据选项一的经修改 RRLP 位置测量请求消息的表 3。

[0034] 图 8 及 9 图解说明根据本发明的一个方面的表示依据选项一的经修改 RRLP 位置测量响应消息的表 4。

[0035] 图 10 及 11 图解说明根据本发明的一个方面的表示依据选项二的经修改 RRLP 位置测量请求消息的表 5。

[0036] 图 12 及 13 图解说明根据本发明的一个方面的表示依据选项二的 RRLP 位置测量响应消息的表 6。

[0037] 图 14 图解说明根据本发明的一个方面的表示依据选项三的经修改 RRLP 位置测量请求消息的表 7。

[0038] 图 15 及 16 图解说明根据本发明的一个方面的表示依据选项三的 RRLP 位置测量

响应消息的表 8。

[0039] 图 17 及 18 图解说明根据本发明的一个方面的表示依据选项四的 RRLP 位置测量请求消息的表 9。

[0040] 图 19 及 20 图解说明根据本发明的一个方面的表示依据选项四的 RRLP 位置测量响应消息的表 10。

[0041] 图 21 图解说明根据本发明的一个方面的用于确定虚拟 GNSS 时间的定时表。

具体实施方式

[0042] 以下说明及图式图解说明本发明二不应视为限定本发明。说明了许多具体细节来提供对本发明的透彻理解。然而,在某些示例中,为了避免使本发明的说明变得模糊,没有说明熟知或常规细节。在本揭示内容中参考一个实施例或实施例未必是指同一实施例,且所述参考包括一个或一个以上实施例。

[0043] 通信系统 10

[0044] 图 1 图解说明根据本发明的一个方面的通信系统 10 的方块示意图,通信系统 10 包括全球导航卫星系统 (GNSS) 11、蜂窝式系统 12、陆线电话系统 13。GNSS 系统 11 包括多个全球导航卫星 14-21,所述全球导航卫星包括与第一 GNSS 相关联的第一组卫星 14-17 及与第二 GNSS 相关联的第二组卫星 18-21。所述第一及第二 GNSS 可以是任意两个不同的 GNSS,例如美国全球定位系统 (GPS) 或诸如俄罗斯 GLONASS 系统或建议的欧洲伽利略系统及其它卫星定位系统 (SPS)。虽然图 1 仅显示两个 GNSS,但本发明并不限于两个 GNSS。举例来说,GNSS11 可包含三个或三个以上卫星系统,例如 GPS、伽利略及 GLONASS 卫星。

[0045] 蜂窝式系统 12 包括多个蜂窝式基站 22-24 (“基站”)、移动交换中心 25 及定位服务器 (其另外被称为位置确定实体 (PDE)) 26。PDE26 可以是 3GPP SMLC 或 3GPP SAS。每一基站 22-24 进一步包括基站 (BS) 传输器 27、BS 接收器 28、GPS 接收器 29 及第一 GNSS 接收器 (例如,GPS 接收器) 29 及第二 GNSS 接收器 (例如,伽利略接收器) 30。每一基站 22-24 可包括更多个 GNSS 接收器 (例如,额外 GLONASS 接收器),其未在图 1 中显示。所有或某些 GNSS 接收器可定位于基站 22-24 内部或外部。GPS 接收器 29 接收来自 GPS 卫星 14-17 的信号。伽利略接收器 35 接收来自伽利略卫星 18-21 的信号。同样,未在图 1 中显示的每一额外 GNSS 接收器将接收来自适当 GNSS 卫星的信号。

[0046] 通信系统 10 为移动台 31 提供无线通信且不限于蜂窝式通信系统、固定无线通信系统、PCS 或卫星通信系统。通信系统 10 可根据任何标准或协议 (例如,诸如 CDMA、TDMA、FDMA 或 GSM 或其组合) 来提供多址通信。

[0047] 全球导航卫星系统 (GNSS) 11

[0048] GNSS 系统 11 是卫星 (例如, GPS 卫星 14-17 及伽利略卫星 18-21) 的集合,其中每一者均以精确的轨道在地球表面上方行进。每一卫星均传输用所述卫星所特有的伪噪声 (PN) 码调制的信号。每一 PN 码均包含预定数量的码片。举例来说,对于 GPS 粗 / 捕获 (C/A) 码来说,所述 PN 码是每毫秒重复一次的 1,023 个码片的序列。GPS 接收器 (例如, GPS 接收器 24) 接收包含来自所述 GPS 接收器可见的每一卫星的信号混合的合成信号。所述接收器中的信号检测器通过确定所接收信号与特定卫星的 PN 码的移位版本之间的关联度来检测来自所述特定卫星的传输。如果检测到移位偏移中的一者的关联值的质量足够高的峰

值,那么将所述 GPS 接收器视为已检测到来自所述卫星的传输。

[0049] 为对无线蜂窝式网络(例如,蜂窝式系统 12)中的移动台 31 实施位置定位,数个方法使用多个几何上不同的测量(例如,距离、伪距、往返延迟及与不同参考点(例如, GPS 卫星、伪卫星、基站、地球表面)相关联的其它测量来(例如)实施位置计算。

[0050] 一种方法,称为先进前向链路三角定位(AFLT)、增强型观测时间差(E-OTD)或观测到达时间差(OTDOA)在移动台 31 处测量从数个基站中的每一者传输(例如,从基站 22-24 传输)的信号的到达时间。将这些时间或时间差传输到位置确定实体(PDE)(例如,定位服务器)26,所述位置确定实体使用这些接收时间或时间差来计算移动台 31 的位置。协调或测量这些基站处的传输时间使得在特定时刻知道与多个基站 22-24 相关联的时间且所述时间在规定的错误限度内。使用基站 22-24 的准确位置及接收时间来确定移动台 31 的位置。

[0051] 在 AFLT 系统中,在移动台 31 处测量来自基站 22-24 的信号的接收时间。然后,可使用此定时数据来计算移动台 31 的位置。所述计算可在移动台 31 处进行或当将由移动台 31 如此所获得的定时信息经由通信链路传输到定位服务器 26 时在定位服务器 26 处进行。通常,通过蜂窝式基站 22-24 中的一者将所述接收时间传送到定位服务器 26。定位服务器 26 经耦合以通过移动交换中心 25 从所述基站接收数据。定位服务器 26 可包括基站年历(BSA)服务器,所述基站年历服务器提供基站的定位及/或基站的覆盖区域。或者,定位服务器 26 与 BSA 服务器可彼此分离,且定位服务器 26 与基站通信以获得用于位置确定的基站年历。移动交换中心 25 提供往来于陆线公共交换电话系统(PSTS)13 的信号(例如,语音、数据及/或视频通信)以便可将信号传达到移动台 31 及从移动台 31 传达到其它电话(例如,PSTS 上的陆线电话或其它移动电话)。在某些情形中,定位服务器 26 还可经由蜂窝式链路 with 移动交换中心 25 通信。定位服务器 26(其可使用相关联的位置测量单元(LMU))还可监控来自基站 22-24 中的数者的发射以致力于确定这些发射的相对定时。

[0052] 在另一种称为上行链路到达时间差(UTDOA)的方法中,在数个基站 22-24 处测量来自移动基站 31 的信号的接收时间。然后,可将此定时数据传送到定位服务器 26 以计算移动台 31 的位置。

[0053] 进行位置定位的第三种方法涉及在移动台 31 中使用用于美国全球定位系统(GPS)或其它卫星定位系统(SPS)(例如,俄罗斯 GLONASS 系统、建议的欧洲伽利略系统、建议的中国罗盘/北斗系统、建议的印度局域导航系统(IRNS)以及各种扩充系统(例如,建议的日本准天顶卫星系统(QZSS)))的接收器。所述现有 GLONASS 系统与 GPS 系统的主要区别在于:通过使用略有不同的载波频率而不是使用不同的伪随机码来使来自不同卫星的发射彼此不同。在此情况下,且对于伽利略系统来说,基本上先前说明的所有电路及算法都是可适用的。本文中所使用的术语“GNSS”包括所述替代卫星定位系统,其中包括俄罗斯 GLONASS 系统及建议的欧洲伽利略系统及上文提及或未提及的其它系统。

[0054] 在所述第三种方法中,GPS 接收器 34 通过检测来自某些卫星 14-17 的传输估计其位置。针对每一已检测传输,所述接收器使用 PN 码中的移位来估计传输时间与到达时间之间的延迟(根据码片或码片段)。在给出定位信号的已知传输速度的情况下,GPS 接收器估计其自身与卫星之间的距离。此所估计距离界定了卫星周围的球体。GPS 接收器 34 知道所述卫星中的每一者的精确轨道及位置,且不断地接收这些轨道及位置的更新。根据此信

息, GPS 接收器 34 能够根据所述四个卫星的球体相交的点来确定其位置(及当前时间)。与 GPS 接收器 34 组合或代替 GPS 接收器 34, 伽利略接收器 35(或任何其它 GNSS 接收器)可通过检测来自卫星 18-21 中的至少四个卫星的传输来估计其位置。

[0055] 虽然已参照 GPS 卫星说明了本发明的方法及设备, 但应了解, 所述说明同样适用于使用伪卫星或卫星与伪卫星的组的定位系统。伪卫星是基于地面的传输器, 其广播对 L 带载波信号进行调制的 PN 码(类似于 GPS 信号), 通常与 GPS 时间同步。可向每一传输器指派唯一的 PN 码以准许远程接收器进行识别。伪卫星可用于其中来自沿轨道运行的卫星的 GPS 信号可能不可用的情况中, 例如隧道、矿井、建筑物或其它封闭区域。本文中所使用的术语“卫星”打算包括伪卫星或伪卫星等效物, 且本文中使用的术语“GPS 信号”打算包括来自伪卫星或伪卫星等效物的类似 GPS 的信号。

[0056] 所述使用用于卫星定位信号 (SPS) 信号的接收器的方法可以是完全自主的或可使用蜂窝式网络来提供辅助数据或分担位置计算。作为简略表达, 将这些不同方法称作“GPS”。所述方法的实例说明于第 5,945,944 号、第 5,874,914 号、第 6,208,290 号、第 5,812,087 号及第 5,841,396 号美国专利中。

[0057] 举例来说, 第 5,945,944 号美国专利说明了一种用以从蜂窝式电话传输信号获得精确时间信息的方法, 所述精确时间信息与 GPS 信号组合使用以确定接收器的位置。第 5,874,914 号美国专利说明了一种用以通过通信链路将观察卫星的多普勒频移传输到接收器以确定所述接收器的位置的方法。第 5,874,914 号美国专利进一步说明了一种用以通过通信链路将卫星年历数据(或星历数据)传输到接收器以帮助所述接收器确定其位置的方法。第 5,874,914 号美国专利还说明了一种用以锁定蜂窝式电话系统的精确性载波频率信号以在接收器处提供用于 GPS 信号获取的参考信号的方法。第 6,208,290 号美国专利说明了一种用以使用接收器的近似位置来确定用于减少 SPS 信号处理时间的近似多普勒的方法。第 5,812,087 号美国专利说明了一种用以将在不同实体处接收的卫星数据消息的不同记录相比较来确定在接收器处接收所述记录中的一者的时间以确定所述接收器的位置的方法。

[0058] 在实际低成本实施方案中, MS 接收器 33、GPS 接收器 34 及/或伽利略(或其它 GNSS)接收器 35 两者被集成于同一外壳内, 且实际上可共享共用电子电路, 例如接收器电路及/或天线。

[0059] 在以上方法的再一变化形式中, 找出从基站 22、23 或 24 发送到移动台 31 且然后返回到对应基站 22、23 或 24 的信号的往返延迟 (RTD)。在类似的但替代的方法中, 找出从移动台 31 发送到基站且然后返回到移动台 31 的信号的往返延迟。将每一所述往返延迟除以二来确定单程时间延迟的估计。对基站的位置的知晓加上单程延迟将移动台 31 的位置限制在地球上的一个圆周内。然后, 来自不同基站的两个此类测量导致两个圆周相交, 这又将所述位置限制在地球上的两个点。第三测量(甚至到达角度或小区扇区)解决了所述不明确。

[0060] 诸如 AFLT 或 TDOA 的另一定位方法与 GPS 系统的组合称作“混合”系统。举例来说, 第 5,999,124 号美国专利说明了一种混合系统, 其中根据至少以下各项的组合来确定基于小区的收发器的位置: i) 表示基于小区的通信信号中的消息在基于小区的收发器与通信系统之间的行进时间的时间测量, 及 ii) 表示 SPS 信号的行进时间的时间测量。

[0061] 在各种方法中,已使用高度辅助来确定移动装置的位置。高度辅助通常基于对高度的伪测量。对移动台 31 的位置的高度的知晓将移动台 31 的可能位置限制在中心位于地球中心的球体(或椭圆柱)表面。可使用此知晓来减少确定移动台 31 的位置所要求的单独测量的数量。举例来说,第 6,061,018 号美国专利说明了一种其中根据小区目标的信息来确定估计高度的方法,所述小区目标可以是具有与移动台 31 通信的小区地点传输器的小区地点。

[0062] 当测量的最小集合可用时,可为移动台 31 的位置确定导航方程组的唯一解。当一个以上额外测量可用时,可得出“最优”解来最优地适合所有可用测量(例如,通过使所述导航方程组的剩余向量最小化的最小二乘解步骤)。由于所述剩余向量在存在冗余测量时通常是非零的(由于所述测量中的噪声或错误),因此可使用完整性监控算法来确定所有测量是否彼此一致。

[0063] 举例来说,可使用传统接收器自主完整性监控(RAIM)算法来检测所述冗余测量集合中是否存在一致性问题。举例来说,一个 RAIM 算法确定导航方程组的剩余向量的量值是否低于阈值。如果所述剩余向量的量值小于所述阈值,那么将所述测量视为一致。如果所述剩余向量的量值大于所述阈值,那么存在完整性问题,在这种情况下,那么可移除所述冗余测量中的可能导致最大不一致性的冗余测量以获得改善的解。

[0064] 蜂窝式系统 12

[0065] 如所属技术领域技术人员所熟知,多个蜂窝式基站 22-24 通常经布置以用无线电覆盖来覆盖地理区域,且将这些不同的基站 22-24 耦合到至少一个移动交换中心 25。因此,多个基站 22-24 在地理上是分散的,但由移动交换中心 25 耦合。蜂窝式系统 12 可连接到参考 GPS 接收器 29 的网络,其提供不同 GPS 信息且可提供在计算移动台的位置时使用的 GPS 星历数据。蜂窝式系统 12 可连接到参考伽利略(或其它 GNSS)接收器 30 的网络,其提供不同伽利略(或其它 GNSS)信息且可提供在计算移动台的位置时使用的伽利略(或其它 GNSS)星历数据。蜂窝式系统 12 通过调制解调器或其它通信接口耦合到其它计算机或网络组件,及/或耦合到由紧急操作者操作的计算机系统,例如响应 911 电话呼叫的公共安全应答点。在 IS-95 顺应性 CDMA 系统中,每一基站或扇区 22-24 均传输导频信号,所述导频信号是用唯一地识别那个基站的重复伪随机噪声(PN)码来调制的。举例来说,对于 IS-95 顺应性 CDMA 系统,所述 PN 码是每 26.67 兆秒重复一次的 32,768 个码片的序列。

[0066] 定位服务器 26 通常包括通信装置,例如调制解调器或网络接口。定位服务器 26 可通过通信装置(例如,调制解调器或其它网络接口)耦合到多个不同的网络。所述网络包括移动交换中心 25 或多个移动交换中心、基于陆地的电话系统交换、蜂窝式基站 22-24、其它 GPS 信号接收器、其它伽利略接收器、其它 GNSS 接收器或其它处理器或定位服务器。在许多美国专利(包括第 5,841,396 号、第 5,874,914 号、第 5,812,087 号及第 6,215,442 号美国专利)中已说明了用于使用定位服务器 26 的方法的各种实例。

[0067] 作为数据处理系统的一种形式的定位服务器 26 包括耦合到微处理器及 ROM 及易失性 RAM 及非易失性存储器(均未显示)的总线。所述处理器耦合到高速缓冲存储器(未显示)。所述总线将这些不同组件相互互连在一起。定位服务器 26 可使用远离蜂窝式系统 22 的非易失性存储器,例如通过网络接口(例如,调制解调器或以太网接口)耦合到数据处理系统的网络存储装置。所述总线可包括通过所属技术领域中熟知的各种桥接器、控

制器及 / 或适配器彼此连接的一个或一个以上总线。在许多情况下,定位服务器 26 可在没有人工辅助的情况下自动实施其操作。在某些要求人工互动的设计中, I/O 控制器 (未显示) 可与显示器、键盘及其它 I/O 装置通信。还应了解,具有较少组件或可能较多组件的网络计算机及其它数据处理系统也可与本发明一同使用且可充当定位服务器或 PDE。

[0068] 移动台 31

[0069] 蜂窝式移动台 31 (“移动台”) 包括第一 GNSS 接收器 (例如, GPS 接收器) 34 及第二 GNSS 接收器 (例如, 伽利略接收器) 35 或第三及额外 GNSS 接收器 (例如, GLONASS 接收器)、移动台 (MS) 传输器 32 及移动台接收器 33。GPS 接收器 34 接收来自 GPS 卫星 14-17 的信号。伽利略接收器 35 接收来自伽利略卫星 18-21 的信号。MS 传输器 32 将通信信号传输到 BS 接收器 28。MS 接收器 33 接收来自 BS 传输器 27 的通信信号。

[0070] 未显示于图 1 中的移动台 31 的其它元件包括 (例如) GPS 天线、伽利略 (或其它 GNSS) 天线、蜂窝式天线、处理器、用户接口、便携式电源及存储器装置。所述处理器进一步包括处理器端口及其它移动功能。

[0071] 在移动台 31 中, 每一卫星信号接收天线及卫星信号接收器包括诸如获取及跟踪电路 (未显示) 的电路以实施接收并处理卫星信号所需要的功能。通过卫星天线接收卫星信号 (例如, 从一个或一个以上卫星 14-17 及 / 或 18-21 传输的信号) 并将其输入到获取及跟踪电路, 所述电路获取用于各种所接收卫星的 PN (伪随机噪声) 码。由电路 (例如, 关联指示器 (未显示)) 产生的数据单独地或与从蜂窝式系统 12 接收或由蜂窝式系统 12 处理的其它数据结合来由所述处理器处理, 以产生位置定位数据 (例如, 纬度、经度、时间、卫星等)。

[0072] 蜂窝式天线及蜂窝式收发器 (例如, MS 传输器 32 及 MS 接收器 33) 包括用于实施处理通过通信链路接收及传输的通信信号所需要的功能的电路。所述通信链路通常是到另一组件 (例如, 具有通信天线 (未显示) 的一个或一个以上基站 22-24) 的射频通信链路。

[0073] 蜂窝式收发器包含传输 / 接收开关 (未显示), 所述传输 / 接收开关往来于所述通信天线及所述蜂窝式收发器路由通信信号 (例如, 射频信号)。在某些移动台中, 使用带分割滤波器或 “双工器” 来代替所述 T/R 开关。将所接收通信信号输入到所述蜂窝式收发器中的通信接收器中, 并传递到处理器来进行处理。将要从处理器传输的通信信号传播到调制器及变频器 (未显示), 所述两者均在所述收发器中。所述蜂窝式收发器中的功率放大器 (未显示) 将所述信号的增益增大到适当水平以传输到一个或一个以上基站 22-24。

[0074] 在移动台 31 的一个实施例中, 通过通信链路 (例如, 蜂窝式信道) 将由 GPS 接收器 34 及 / 或伽利略接收器 35 中的获取及跟踪电路产生的数据传输到一个或一个以上基站 22-24。然后, 定位服务器 26 基于来自一个或一个以上卫星接收器 34 及 35 的数据、测量所述数据的时间及从所述基站自身的卫星接收器或所述数据的其它源接收的星历数据来确定移动台 31 的位置。然后, 可将所述位置定位数据传输回移动台 31 或其它远程位置。关于使用通信链路的便携式接收器的更多细节揭示于共同受让的第 5,874,914 号美国专利中。

[0075] 移动台 31 可包含用户接口 (未显示), 所述用户接口可进一步提供数据输入装置及数据输出装置 (均未显示)

[0076] 所述数据输入装置通常响应于从用户手动地接收或从另一电子装置自动地接收输入数据而将数据提供到处理器。对于手动输入来说, 所述数据输入装置是键盘及鼠标, 但

也可以是（例如）触摸屏或麦克风及语音识别应用程序。

[0077] 所述数据输出装置通常提供来自处理器的供用户或另一电子装置使用的数据。对于到用户的输出来说，所述数据输出装置为响应于从所述处理器接收显示信号来产生一个或一个以上显示图像的显示器，但也可以是（例如）扬声器或打印机。显示器图像的实例包括（例如）文本、图形、视频、照片、图像、图、图表、表格等。

[0078] 移动台 31 还可包含存储器装置（未显示），其表示任一类型的数据存储装置，诸如（例如）计算机存储器装置或其它可触摸装置或计算机可读存储媒体。存储器装置表示位于一个或一个以上位置处的一个或一个以上存储器装置，且依据移动台的特定实施方案实施为一个或一个以上技术。此外，所述存储器装置可以是可由处理器读取的且能够存储具体化过程的数据及 / 或一系列指令的任何装置。存储器装置的实例包括但不限于：RAM、ROM、EPROM、EEPROM、PROM、磁盘（硬盘或软盘）、CD-ROM、DVD、快闪存储器等。

[0079] 移动台 31 可包含控制移动台 31 的操作的处理器（未显示）。所述处理器中的其它移动功能表示本文中未曾说明的移动台 31 的任何或所有其它功能。所述其它移动功能包括（例如）操作移动台 31 以准许所述移动台进行电话呼叫且传送数据。

[0080] 移动台 31 可包含便携式电源（未显示），其存储并提供移动台 31 的电元件的便携式电能。便携式电源的实例包括但不限于电池及燃料电池。便携式电源可以或可不可再充电。便携式电源通常具有有限量的所存储电能，且需要在用掉一定量之后更换或更新以使移动台可继续操作。

[0081] 移动台 31 可以是固定的（即，固定式的）及 / 或移动的（即，便携式的）。移动台 31 可以各种形式来实施，所述形式包括但不限于以下各项中的一者或一者以上：个人计算机（PC）、桌上型计算机、膝上型计算机、工作站、小型计算机、大型计算机、超级计算机、基于网络的装置、数据处理器、个人数字助理（PDA）、智能卡、蜂窝式电话、寻呼机及手表。

[0082] 位置定位应用

[0083] 位置定位应用的实例包括陆地、海上及空中的各种各样的应用。科学界因 GPS 的精确性定时能力及位置信息而使用 GPS。GPS 的使用在测量员的工作中占了日益增大的部分。位置定位在娱乐上的使用几乎与可用的娱乐体育数量一样丰富。位置定位流行于（举例来说）徒步旅行者、猎人、山地赛车手及越野滑雪者之中。任何需要明了他或她身在何处、找到他或她去往指定位置的道路或知道他或她的行进方向及速度的人均可使用全球定位系统的益处。现在，位置定位在车辆中也很平常。存在一些适当的基础系统且其可通过推动按钮来提供紧急道路援助（例如，通过将您的当前位置传输到调度中心）。更精密的系统也显示车辆在街道地图上的位置。当前这些系统允许驾驶员明了他或她的所在位置且建议要到达所指明位置应沿行的最优路线。

[0084] 位置定位可用于在紧急情况中确定蜂窝式电话的位置，且用于基于定位的服务。在美国蜂窝式位置定位的部署是联邦通信委员会（FCC）的增强型 9-1-1 命令的结果。所述命令要求对于基于网络的解决方案：67% 的呼叫有 100 米精度，95% 的呼叫有 300 米精度；对于基于手机的解决方案：67% 的呼叫有 50 米精度，95% 的呼叫有 150 米精度。当起始紧急呼叫时，紧急服务协调中心 - 公共安全应答点（PSAP）将使用在 MLC 中所计算的位置。在欧洲及亚洲，通过基于定位的服务（LBS）来推动部署，然而在这些区域中已建立或正在建立对紧急服务蜂窝式定位的要求。

[0085] 全球导航卫星系统 (GNSS)

[0086] 辅助-GNSS (A-GNSS) (另外称为“扩展”或“延伸”GNSS (E-GNSS)) 将概念延伸到除 GPS 以外的其它卫星导航系统。举例来说,在十年中可能已存在八十个沿轨道运行的 GNSS 卫星,包括 GPS、GLONASS、伽利略及其它卫星,所有卫星均基于各自系统的不同标准传输各种信号。这将使接收器(例如,移动或固定的)能够接入更多卫星及其传输信号,此可改良位置定位确定的准确性及产量。更多卫星意味着位置准确性较不易于受卫星几何的影响且在进行位置计算时提供更大冗余。

[0087] 图 1 中显示简化的 GNSS 架构。蜂窝式系统 12 或其它类型的广域参考网络 (WARN) 是在地理上跨越所述无线网络的覆盖区域而放置的 GNSS 接收器的网络。蜂窝式系统 12 收集来自 GNSS 卫星的广播导航消息,并将其提供给 A-GNSS 服务器(例如,PDE26)以进行高速缓存。移动台 31 进行紧急呼叫或调用需要定位的服务并向 A-GNSS 服务器发送消息。PDE26 使用一个或一个以上基站 22-24 的位置将所需要的 GNSS 辅助数据计算为近似位置并将其提供到移动台 31。

[0088] 标准

[0089] 3GPP TS23. 271、TS43. 059 及 TS25. 305 中定义了 A-GPS 服务器的不同组件。服务移动定位中心 (SMLC) 被部署为无线网络的一部分且其用途是确定所述网络内的手机的位置。

[0090] 所述 SMLC 在 GSM/GPRS 网络中运行,且在通过用户平面解决方案支持不同的无线接入类型时在 UMTS 网络或 SUPL 定位平台 (SLP) 中被称为独立 SMLC (SAS)。所述 SMLC 可支持基于手机及基于网络的所有无线位置定位方法,包括基于手机及手机辅助版本两者中的 A-GPS。

[0091] 存在支持用于与手机的 A-GPS 消息传送的协议的数种不同规范(即,标准)。GSM 网络使用 RRLP 规范。UMTS 网络使用无线电资源控制 (RRC) 规范。CDMA 网络使用 TIA IS-801 及 3GPP2C. S0022 规范。这些规范中的每一者均规定对相同的基础信息进行编码的不同方式,但专用于所采用的无线电技术。虽然本说明书说明了用于修改 RRLP 规范的实例(即,选项),但 RRC 规范、IS-801 及 C. S0022 规范或任何其它规范可经修改以实现相同或相似的效果。

[0092] 所述 RRLP 规范包括:测量位置请求消息 36(图 1),其向移动台 31 提供定位指令及可能的辅助数据;及测量位置响应消息 37(图 1),其向移动台 31 提供位置估计或从移动台 31 到蜂窝式系统 12 的伪距测量。RRC 规范、IS-801/C. S0022 规范或任何其它规范可包括请求及/或响应消息以实现相同或相似的效果。

[0093] 用于修改 RRLP 位置测量消息的四个选项

[0094] 图 2 图解说明根据本发明的一个方面的表 A,表 A 表示用于修改 RRLP 规范的 RRLP 位置测量请求消息 36(参见图 1)及 RRLP 位置测量响应消息 37(参见图 1)的四个选项。在表 A 中,将 RRLP 位置测量请求消息 36 及 RRLP 位置测量响应消息 37 分别地以当前 RRLP 规范表示于表 1 及表 2 中。选项 1 分别在表 3 及表 4 中提供经修改的 RRLP 位置测量请求消息及经修改的 RRLP 位置测量响应消息。选项 2 分别在表 5 及表 6 中提供经修改的 RRLP 位置测量请求消息及经修改的 RRLP 位置测量响应消息。选项 3 分别在表 7 及表 8 中提供经修改的 RRLP 位置测量请求消息及经修改的 RRLP 位置测量响应消息。选项 4 分别在表 9 及

表 10 中提供经修改的 RRLP 位置测量请求消息及经修改的 RRLP 位置测量响应消息。

[0095] 选项 1 引入伽利略 /GNSS 作为新卫星定位方法。

[0096] 选项 2 引入“GNSS 定位方法”并将各个星图 (GPS、伽利略及潜在未来卫星导航或扩充系统) 的细节封装于新 GNSS 信息要素中。

[0097] 选项 3 独立于特定星图的任一接口控制文档 (ICD) 引入“GNSS 定位方法”。

[0098] 在评估并比较选项 1、2 及 3 中的每一者之后,选项 4 引入选项 2 与 3 的优点的组合。

[0099] 已针对可如何将伽利略 /GNSS 添加到所述 RRLP 规范而说明了选项 1、2 及 3。

[0100] 用于修改测量位置请求及响应消息的方法

[0101] 图 3 图解说明根据本发明的一个方面的用于依据所述四个选项中的一者修改当前 RRLP 规范的 RRLP 位置测量请求消息 36 及 RRLP 位置测量响应消息 37 的方法 38。方法 38 开始于方块 50。在方块 51,方法 38 识别 RRLP 测量位置请求消息 36(例如,表 1)。在方块 52,方法 38 根据选项 1(例如,表 3)、选项 2(例如,表 5)、选项 3(例如,表 7)或选项 4(例如,表 9)修改 RRLP 测量位置请求消息 36(例如,表 1)。在方块 53,方法 38 识别 RRLP 测量位置响应消息 37(例如,表 2)。在方块 54,方法 38 根据选项 1(例如,表 4)、选项 2(例如表 6)、选项 3(例如,表 8)或选项 4(例如,表 10)修改 RRLP 测量位置响应消息 37(例如,表 2)。

[0102] 表 3、5、7 及 9 中的每一者分别表示针对选项 1、2、3 及 4 修改的 RRLP 测量位置请求消息,且包括表 1 中所示的当前 RRLP 测量位置请求消息的要素以及新要素 60 以支持第二 GNSS 系统(例如,伽利略)。表 4、6、8 及 10 中的每一者分别地表示针对选项 1、2、3 及 4 修改的 RRLP 测量位置响应消息,且包括表 2 中所示的当前 RRLP 测量位置响应消息的要素以及用于所述 GNSS 系统(例如,伽利略)的新要素 60。参考编号 60 通常识别表 3-10 中的每一者中的新要素,然而所述表格中的每一者中的新要素可不同。在表 3-10 中的每一者中,首先列出当前要素,后跟新要素,但未必必须如此。因此,表 3、5、7 及 9 中的每一者的开始处与表 1 相同且包括表 1 的要素,且表 4、6、8 及 10 中的每一者的开始处与表 2 相同且包括表 2 的要素。

[0103] 当前 RRLP 测量位置请求及响应消息

[0104] 图 4 图解说明根据本发明的一个方面的表示当前 RRLP 规范的 RRLP 位置测量请求消息 36 的表 1。图 5 图解说明根据本发明的一个方面的表示当前 RRLP 规范的 RRLP 位置测量响应消息 37 的表 2。

[0105] 图 4 及 5 分别图解说明如当前在用于辅助 GPS (A-GPS) 的 RRLP 规范中所说明的当前 RRLP 测量位置请求及响应消息,且指示用于将伽利略引入所述 RRLP 规范的变化。所述 RRLP 规范 (TS44. 031) 是主要 GERAN 规范,其需要修改以支持伽利略 /GNSS。所述 RRLP 规范包含定位指令及辅助数据要素的细节。

[0106] 所述 RRLP 规范包括:测量位置请求消息,其向移动台 31 提供定位指令及可能的辅助数据;及测量位置响应消息,其向移动台 31 提供位置估计或从移动台 31 到蜂窝式系统 12 的伪距测量。

[0107] 引入伽利略 /GNSS 所需要的改变总结于表 1 及表 2 的最右列中。最右列中的空白条目指示不需要改变。最右列中所示的改变并不是任何特定选项(即,选项 1-4)特有的,

且显示可重新使用或可需要替代、延伸或另外修改的现有 A-GPS 参数。在某些情况中，在完成某些参数改变之前将需要关于伽利略的更多信息（例如，最终规范）。

[0108] 在表 1 及 2（以及表 3 到 10）中的每一者中，符号“<”的数量指示 ASN. 1 编码内的字段的分级等级。

[0109] 选项 1- 新定位方法“伽利略”

[0110] 图 6 及 7 图解说明根据本发明的一个方面的表示依据选项 1 的经修改 RRLP 位置测量请求消息的表 3。图 8 及 9 图解说明根据本发明的一个方面的表示依据选项 1 的经修改 RRLP 位置测量响应消息的表 4。

[0111] 在选项 1 中，如表 1 中所示，将新伽利略要素 60 添加到当前 RRLP 规范，类似于 A-GPS。继续使用当前 A-GPS 特有信息要素，并添加新伽利略特有信息要素 60。

[0112] 对 RRLP 规范的修改是在（例如）第 7 版扩展内容中引入新信息要素，且分别针对测量位置请求消息及测量位置响应消息总结于表 3 及 4 中。

[0113] 可以数种方式实施选项 1，且表 3 及 4 说明一个实例。

[0114] 选项 1 的优点包括以下：

[0115] 1. 当前 RRLP 协议的简易评估。现有 A-GPS 信息要素仍将用于组合的 GPS- 伽利略接收器。仅 A-GPS 接收器将继续使用现有 A-GPS 信息要素，且仅伽利略接收器将仅使用或主要使用新添加的信息要素。

[0116] 2. 保存现有协议及 A-GPS 实施方案的向后兼容性。现有 A-GPS 实施方案（SM-LC 及 MS）将不受引入伽利略的影响。

[0117] 3. 常规及辅助 GNSS 模式将不需要不同的用户算法。

[0118] 选项 1 的挑战包括以下：

[0119] 1. 辅助数据要素是 ICD 特有的。因此，不可能在最终伽利略 ICD 可用之前定义所有需要的伽利略辅助数据要素。

[0120] 2. 无通用方法。每次需要添加新 GNSS 系统时，必须相应地修改所述规范。

[0121] 选项 2- 新定位方法“GNSS”

[0122] 图 10 及 11 图解说明根据本发明的一个方面的表示依据选项 2 的经修改 RRLP 位置测量请求消息的表 5。图 12 及 13 图解说明根据本发明的一个方面的表示依据选项 2 的 RRLP 位置测量响应消息的表 6。

[0123] 在选项 2 中，引入新定位方法“GNSS”，且将 GPS 及 / 或伽利略特有信息要素封装于 GNSS 信息要素中。

[0124] 所述 RRLP 规范所需要的修改是在（例如）第 7 版扩展内容中引入新信息要素，且分别针对测量位置请求及测量位置响应消息总结于表 5 及 6 中。

[0125] 可以数种方式实施选项 2，且表 5 及 6 说明一个实例。表 5 及 6 中所示的实例遵循假设共用 ASN. 1 编码可能用于 GPS 及伽利略的建议。

[0126] 选项 2 的优点包括以下：

[0127] 1. 选项 2 可导致在 RRLP 中用于所提供的任一新 GNSS 系统的较少额外 ASN. 1 编码，这与 GPS 及伽利略充分兼容以共享同一 GNSS 信令。

[0128] 2. 常规及辅助 GNSS 模式可不需要不同的用户算法。

[0129] 选项 2 的挑战包括以下：

[0130] 1. 在 RRLP 中创建两个分支。当前 A-GPS 实施方案将继续使用现有信息要素,且未来 GPS/ 伽利略实施方案 (SMLC 及 MS) 将必须支持现有 A-GPS 信息要素及新 GNSS 信息要素两者。如果终端及 SMLC 具有 GNSS 能力,那么甚至在仅 A-GPS 的情况中可仅使用新 GNSS 信息要素。然而,有 GNSS 能力的终端仍将还必须支持现有 A-GPS 信息要素,这是因为不能保证所有网络中的所有 SMLC 均将支持两个协议分支 (例如,假设将 GNSS 添加到第 7 版,然后直至所有 SMLC 支持第 7 版,新的具有第 7 版能力的终端还必须支持第 6 版)。

[0131] 2. 在现有 RRLP 及在新 GNSS 分支中两次定义与 A-GPS 有关的信息要素。

[0132] 3. 辅助数据要素是 ICD 特有的,但具有共用 ASN. 1 编码。共用 ASN. 1 编码可能不可行。

[0133] 4. 如果这些未来系统不与 GPS 及伽利略充分兼容,那么使用此选项可能难以或不可能添加未来导航或扩充系统。在所述情况下,可能有必要转向不同的选项 (例如,选项 1 或选项 4)。

[0134] 选项 3- 独立于任何 ICD 的新定位方法“GNSS”

[0135] 图 14 图解说明根据本发明的一个方面的表示依据选项 3 的经修改 RRLP 位置测量请求消息的表 7。图 15 及 16 图解说明根据本发明的一个方面的表示依据选项 3 的 RRLP 位置测量响应消息的表 8。

[0136] 选项 3 类似于选项 2 (即,引入新定位方法“GNSS”),但所述方法保持结构方面以及星图数据方面的通用性。辅助数据要素及测量结果将不是任一 ICD 特有的。

[0137] 代替如此使用卫星导航数据或重新使用并扩展 A-GPS 概念,针对具有 A-GNSS 能力的终端特定产生定位辅助数据。举例来说,将独立于 GPS 或伽利略星历参数对导航模型进行编码,其中用于中地球轨道 (MEO) 卫星的任一轨道模型将够用。时间独立于 GPS 或伽利略星期时间 (TOW),例如,可使用世界时坐标 (UTC) 等。

[0138] 在 RRLP 中,选项 3 将看似选项 2;然而,无需明确地区分个别星图。仍需要以某种方式区分不同星图,这是因此需要启用 GPS/ 伽利略接收器以测量 GPS 及伽利略特有信号。下文于表 7 及 8 中略述一个实例。所有所添加要素的细节需要被重新定义且不参考特定 ICD。

[0139] 选项 3 的优点包括以下:

[0140] 1. 在协议观点上的通用方法。在接收辅助数据并返回测量的观点上,移动台接收器将把 GPS 及伽利略星图视为单个 GNSS。

[0141] 2. 辅助数据要素并不依赖于特定 ICD。将在所述规范需要最小改变或不需改变的情况下支持未来系统。

[0142] 选项 3 的挑战包括以下:

[0143] 1. 在 RRLP 中创建两个分支。当前 A-GPS 实施方案将继续使用现有信息要素,且未来 GPS- 伽利略实施方案 (SMLC 及 MS) 将必须支持现有 A-GPS 信息要素及新 GNSS 信息要素两者。如果终端及 SMLC 具有 GNSS 能力,那么甚至在仅 A-GPS 的情况中可仅使用新 GNSS 信息要素。然而,具有 GNSS 能力的终端仍将必须支持现有 A-GPS 信息要素,这是因为不能保证网络中的 SMLC 均将支持两个协议分支 (例如,假设将 GNSS 添加到第 7 版,然后直至 SMLC 支持第 7 版,新的具有第 7 版能力的终端还必须支持第 6 版)。

[0144] 2. 可需要定义新共用轨道模型及新量测参考帧以保持此方法确实通用。不可能再

使用现有 A-GPS 用户算法。新 GNSS 协议将不与现有 A-GPS 实施方案兼容。

[0145] 3. 常规及辅助 GNSS 实施方案将不同。可需要常规及辅助模式的不同用户算法。常规模式不可再视为辅助模式的特殊情况。

[0146] 新选项 4- 使用现有 GPS 单位及格式添加伽利略

[0147] 图 17 及 18 图解说明根据本发明的一个方面的表示依据选项 4 的 RRLP 位置测量请求消息的表 9。图 19 及 20 图解说明根据本发明的一个方面的表示依据选项 4 的 RRLP 位置测量响应消息的表 10。

[0148] 选项 2 及 3 的挑战中的一者是在 RRLP 中引入新协议分支,此意味着将存在两种不同协议格式以支持 A-GPS。因此,引入伽利略还可最终影响仅 A-GPS 的实施方案。另一方面,选项 2 及 3 尝试成为通用并引入“全球导航卫星系统 (GNSS)”的概念。选项 3 还具有以下优点:其独立于特定 ICD;且因此将在所述规范需要最小改变或不需改变的情况下支持未来卫星系统。

[0149] 选项 4 说明替代方法,其组合选项 1、2 及 3 的优点,且避免与选项 1、2 及 3 相关联的多数挑战。

[0150] 在选项 4 中,使用现有 A-GPS 信息要素添加伽利略或任一其它 GNSS 系统。代替定义新伽利略(或其它 GNSS)特有信息要素(例如,选项 1 及 2)或新 GNSS 信息要素(例如,选项 3),也可通过引入新伽利略特有 SV-ID 而将现有 A-GPS 信息要素用于伽利略空间飞行器(SV)。现有 SV-ID1-64 仅用于 GPS 卫星,且保留额外 SV-ID(例如,65-128)以用于伽利略。定义充足的额外 SV-ID 以能够容易地添加未来卫星导航系统。

[0151] 伽利略及预想的未来信息要素可被转换为米、秒、弧度、Hz 等,其又可被转换为现有 GPS 单位及格式。所述转换是基于在信息要素的发送器及接收器两者中以相同方式应用的良好定义的共用假设。由于现有 GPS 信息要素参数具有适当范围以覆盖任一具有可比性的卫星系统,因此所述转换是可能的。

[0152] 用于新伽利略 SV-ID 的时间相依辅助数据可转变为 GPS 时间(选项 4a,参见以下虚拟 GNSS 时间)或可使用伽利略时间以及转换参数 GPS 到伽利略时间偏移(GGT0)(选项 4b)。所述 SMLC(选项 4a)或 MS(选项 4b)实施到共用 GPS 时间帧的转换。

[0153] 由于 RRLP ASN.1 中的现有 SV-ID 不可扩展,因此需要定义新“额外 SV-ID”,从而覆盖高达(例如)255(或 511 或 1023)的 ID,这允许添加未来 GNSS 或扩充系统。所有现有 GPS 辅助数据(其相依于 SV)定义于可应用于大于 64 的 SV-ID 的“额外辅助数据”IE 中。所述“额外辅助数据”IE 的编码完全与用于 GPS 的当前辅助数据 IE 相同。因此,对现有协议及实施方案的影响最小,但所述方法仍是通用的。

[0154] 其它定位协议(例如,IS-801-B)针对 SV-ID 已具有充足共享位。因此,在所述定位协议中将不需要“额外辅助数据”IE,此甚至进一步减小对现有定位协议及实施方案的影响。

[0155] 对于实施选项 4 存在数种可能性。表 9 及 10 中所图解说明的实例可仅是一种可能性。可通过规定用于创建 RRLP 段的规则来避免某些新 ASN.1 编码。举例来说,可将新星图 ID 参数(或可能的 SV-ID 增量)包括于包含星图特有数据的任一 RRLP 组件中。然后,不将用于一个以上星图的数据包括于同一 RRLP 组件中。这将允许将现有 GPS ASN.1 参数重新用于任一星图,并避免定义新 ASN.1。

[0156] 选项 4 的优点包括以下：

[0157] 1. 通用方法，但仍与现有协议及实施方案兼容。用户接收器将把 GPS 及伽利略星图视为单个 GNSS（从接收辅助数据并返回测量的观点）。

[0158] 2. 当前协议的演进。现有 A-GPS 信息要素将仍用于组合的 GPS- 伽利略接收器。

[0159] 3. 将保存现有协议与 A-GPS 实施方案的向后兼容性。现有 A-GPS 实施方案将不受引入伽利略的影响。

[0160] 虚拟 GNSS 时间

[0161] 本发明进一步包括一种适于处置用于 GPS 及伽利略（或任何其它卫星导航或扩充系统）的不同导航时间尺度的通信系统、方法及设备。

[0162] 参照图 1 及 21 说明本发明的方面。根据本发明的一个方面，定位服务器 26（例如，3GPP 中的 SMLC）适于维持“虚拟 GNSS 时间”并将虚拟 GNSS 时间传送到移动接收器 31。所述虚拟 GNSS 时间允许移动台 31 把 GPS 及伽利略星图视为单个全球导航卫星系统（GNSS）。如此以来，移动台 31 将不需要针对 GGT0 校正 GPS 或伽利略观测。本发明的改善将改善现有移动台的性能并降低与新移动台相关联的成本。

[0163] 代替向移动台 31 提供 GGT0，定位服务器 26 在向移动台 31 提供导航模型及时钟校正辅助计及 GGT0。在操作中，移动台 31 将不使用来自 GPS 及伽利略广播的时钟校正而是使用由定位服务器 26 计算并参考虚拟 GNSS 时间的时钟校正。

[0164] 图 21 显示用于计算虚拟 GNSS 时间的定时表。使用图 21 的不同区域来在不同的导航系统之间进行区别。图 21 的上部部分显示卫星（例如，GPS 及伽利略）处的时间，且下部部分显示移动台 31 处的时间。

[0165] 作为实例，GPS 系统时间显示为 1 毫秒的倍数。每一 GPS 卫星具有其自己的时钟，所述时钟具有从 GPS 系统时间的某一偏移。此偏移在图 21 中显示为“GPS SV#1 时钟偏差”及“GPS SV#N_{sat} 时钟偏差”。可使用从蜂窝式网络 12 接收或通过解码 GPS 广播导航消息获得的时钟校正参数来在移动台 31 处计算所述 GPS 时钟偏差。

[0166] 伽利略定时表也显示于图 21 的上部部分中。伽利略开放服务使用 4 毫秒码且因此伽利略系统时间显示为 4 毫秒的倍数。如在 GPS 的操作中，每一卫星具有其自己的时钟，所述时钟具有从所述伽利略系统时间的某一偏移。此偏移在图 1 中显示为“伽利略 SV#1 时钟偏差”及“伽利略 SV#N_{sat2} 时钟偏差”。可使用伽利略时钟校正参数（如上文参照 GPS 时钟偏差所述）来在移动台 31 处计算伽利略时钟偏差。

[0167] 如上所述，GPS 及伽利略系统时间是独立的时间帧。因此，所述两个系统时间之间存在偏移，其在图 21 中表示为“GPS- 伽利略时间偏移（GGT0）”且显示于 GPS 时间线与伽利略时间线之间。在图 21 的实例中，假设此 GGT0 小于 1 毫秒且进一步假设在所述 GGT0 中忽略秒的任何整数数量。

[0168] 如上所述，使用 GPS 及伽利略卫星信号测量来进行位置计算的移动台 31 将需要具有以下输入：GPS 星历及 GPS 时钟校正参数；伽利略星历及伽利略时钟校正参数；及 GPS 伽利略时间偏移（GGT0）。

[0169] 幸运的是，本发明的方面简单化由移动台 31 接收的数据量及移动台 31 需要的处理量。代替向移动台 31 传送 GGT0，定位服务器 26 可确定虚拟 GNSS 时间并相对于所述虚拟 GNSS 时间来计算 GPS 及伽利略时钟校正参数。所述虚拟 GNSS 时间可以是任一适当时基，

例如 UTC 或蜂窝式时间（或作为特殊情况，为 GPS 或伽利略时间）。使用所述虚拟 GNSS 时间，移动台 31 将不需要在 GPS 或伽利略伪距之间进行区分，且因此将均匀地操作，而不考虑以上卫星几何。由定位服务器 26 确定的虚拟 GNSS 时间显示在图 21 的顶部。

[0170] 定位服务器 26 进一步适于确定虚拟 GNSS 时间与 GPS 及伽利略系统时间之间的偏移。定位服务器 26 通过使用已知 GPS 及伽利略时钟校正以及 GGT0 及虚拟 GNSS 时间与 GPS 或伽利略时间之间的偏移来计算 GNSS 时钟校正参数。

[0171] 图 1 的下部部分显示用户接收器处的定时。MS 照常进行 GPS 及伽利略码相位测量。GPS 及伽利略卫星可具有定义的 SV 编号，诸如（例如）3GPP 定义 SV 编号。举例来说，GPS 卫星中的每一者可编号为 #1 到 #N_{sat} 且伽利略卫星中的每一者可编号为 #N_{sat}+1 到 #N_{sat}+2，其有效地转变为卫星的 3GPP 编号 SV#1 到 N_{sat}+N_{sat}2。移动台 31 可适于辨认哪一 SV 编号分别属于 GPS 及伽利略卫星，以使用正确的复制码实施关联。

[0172] 以常规方式将个别码相位测量转换为卫星传输时间，其可用于计算伪距测量。伪距 ρ_i 到 SV_i 的定义在方程式 1 中定义：

$$[0173] \quad \rho_i(n) = c(T_R(n) - T_{Ti}(n)) \quad (1)$$

[0174] 其中 c 是传播常数（光速）， $T_R(n)$ 是对应于接收器的时钟的纪元 n 的接收时间，且 $T_{Ti}(n)$ 是基于 SV_i 时钟的传输时间。

[0175] 当卫星传输 PRN 码到达移动台 31（其适于使复制 PRN 码与其关联）时，所述复制码相对于 GPS 或伽利略星期的开始的码相位偏移表示 SV_i 的传输时间。使用图 1 的实例（较低部分；“在 MS 处”），到 SV#1（“观测 GPS 时间 SV#1”）的码相位测量为约 370 码片，且此特定卫星的传输时间在以下方程式 2 中计算：

$$[0176] \quad T_{T_{SV1}} \approx 145 \text{ ms} \sim 370 \text{ GPS 码片} ; \quad (2)$$

[0177] 同样，图 1 中所示的其它 3 个卫星测量实例的传输时间计算如下：

$$[0178] \quad T_{T_{SV2}} \approx 137 \text{ ms} \sim 200 \text{ GPS 码片} \quad (3)$$

$$[0179] \quad T_{T_{SV3}} \approx 142 \text{ ms} \sim 3070 \text{ 伽利略码片} \quad (4)$$

$$[0180] \quad T_{T_{SV4}} \approx 138 \text{ ms} \sim 2995 \text{ 伽利略码片} \quad (5)$$

[0181] 一个 GPS 或伽利略码片的持续时间为约 977 毫微秒。图 1 的实例中的接收时间是 215ms，因此使用此实例的近似伪距显示如下：

[0182]

$$\rho_{SV1} \approx c(215 - 144.6) \approx c \cdot 70.4 \text{ ms} \quad (6)$$

[0183]

$$\rho_{SV2} \approx c(215 - 136.8) \approx c \cdot 78.2 \text{ ms} \quad (7)$$

[0184]

$$\rho_{SV3} \approx c(215 - 139) \approx c \cdot 76 \text{ ms} \quad (8)$$

[0185]

$$\rho_{SV4} \approx c(215 - 135.1) \approx c \cdot 79.9 \text{ ms} \quad (9)$$

[0186] 如上文所提及，所有卫星传输时间包含相对于真实 GPS 或伽利略时间的偏差误差，例如“GPS SV#1 时钟偏差”或“伽利略 SV#1 时钟偏差”。在常规 GPS 及 / 或伽利略接收器处理中，在导航过程中针对此 GPS 及伽利略时钟偏差使用从导航广播消息获得或来自蜂

窝式辅助数据的时钟校正参数来校正以上卫星传输时间。通常针对大气延迟（例如，电离层及对流层）及其它共用偏差（例如，相对论效应）来进一步校正所述伪距。

[0187] 然后，常规导航算法将使用所述 GPS 或伽利略伪距并求解移动台 31 的三维位置及移动台 31 时钟偏差（即，接收器的本地时钟从 GPS 或伽利略系统时间的偏移）。因此，在常规组合的 GPS/ 伽利略导航处理（即，使用 GPS 加上伽利略伪距）中，移动台 31 必须处置两个接收器时钟偏差，一个相对于 GPS 时间，而一个相对于伽利略时间。此外，在常规组合的 GPS/ 伽利略导航处理中，需要在移动台 31 处单独处理到 GPS 及伽利略卫星的伪距。一旦针对偏差误差校正（时钟校正及其它）到 GPS 及伽利略卫星的伪距，那么必须计及 GPS 与伽利略系统时间之间的差。在可在常规导航算法中使用 GPS 及伽利略伪距之前，必须针对所述两个系统之间的时间偏移（GGTO）校正所述 GPS 或伽利略伪距。

[0188] 然而，根据本文所说明的虚拟 GNSS 时钟校正参数，可将现有常规导航处理用于组合的 GPS/ 伽利略接收器。代替将 GPS 时钟校正应用到 GPS 伪距测量及将伽利略时钟校正应用到伽利略伪距测量并将 GGTO 应用到 GPS 或伽利略伪距，使用共用 GNSS 时钟校正，且不需要在移动台 31 处应用 GGTO 的补偿。因此，可将移动台 31 处的现有导航处理步骤用于组合的 GPS/ 伽利略测量。也就是说，移动台 31 将把所述伽利略伪距仅视为额外 GPS 伪距，反之亦然。

[0189] 下文参照根据本发明的某些方面使用的实例性计算来说明本发明的其它细节。

[0190] 在以下实例中，GPS 传输时间 t_{gps} 由以下方程式给出：

[0191]

$$t_{\text{gps}} = t_{\text{sv}_i\text{gps}} - \Delta t_{\text{sv}_i\text{gps}} \quad (10)$$

[0192] 其中 $t_{\text{sv}_i\text{gps}}$ 是传输时有效 GPS SV_i 码相位时间，且 $\Delta t_{\text{sv}_i\text{gps}}$ 是 GPS SV_i 码相位时间偏移，其使用 GPS 时钟校正参数（图 1 中的“GPS SV_i 时钟偏差”）计算。同样，伽利略传输时间 t_{galileo} 由以下方程式给出：

[0193]

$$t_{\text{galileo}} = t_{\text{sv}_i\text{galileo}} - \Delta t_{\text{sv}_i\text{galileo}} \quad (11)$$

[0194] 其中 $t_{\text{sv}_i\text{galileo}}$ 是传输时有效伽利略 SV_i 码相位时间，且 $\Delta t_{\text{sv}_i\text{galileo}}$ 是伽利略 SV_i 码相位时间偏移，其使用伽利略时钟校正参数（图 1 中的“伽利略 SV_i 时钟偏差”）计算。

[0195] GPS 与伽利略系统时间之间的偏移（GGTO）由以下方程式给出：

[0196]

$$t_{\text{gps}} - t_{\text{galileo}} = t_{\text{ggto}} \quad (12)$$

[0197] 其中 GGTO 的符号是惯例。代替向移动台 31 提供 GPS $\Delta t_{\text{sv}_i\text{gps}}$ 及伽利略 $\Delta t_{\text{sv}_i\text{galileo}}$ 时钟校正以及 GGTO t_{ggto} ，定位服务器 26 适于如下文所示相对于虚拟 GNSS 时间 t_{gnss} 计算 GNSS 时钟校正参数 Δt_{sv} 。

[0198] 定位服务器 26 适于测量及 / 或计算与其自己的虚拟 GNSS 时间及 GPS 系统时间或伽利略系统时间中的一者或一者以上的偏移。如下所示：

[0199]

$$t_{\text{sv}_i} - t_{\text{gnss}} = \Delta t_{\text{sv}_i\text{gnss}} \quad (13)$$

[0200] 其中 $\Delta t_{\text{GPS-GNSS}}$ 定义为 GPS 系统时间与虚拟 GNSS 时间之间的偏移。然后, GNSS 特有时钟校正参数可由定位服务器 26 针对 GPS 及伽利略卫星中的每一者如下式计算。

[0201] 对于 GPS SV_i, 定位服务器 26 适于计算:

[0202]

$$\Delta t_{\text{SV}_i} = \Delta t_{\text{GPS-GNSS}} + \Delta t_{\text{SV}_i\text{GPS}} \quad (14)$$

[0203] 且对于伽利略 SV_i, 定位服务器 26 适于计算:

[0204]

$$\Delta t_{\text{SV}_i} = \Delta t_{\text{GPS-GNSS}} + f_{\text{GPS}} + \Delta t_{\text{SV}_i\text{Galileo}} \quad (15)$$

[0205] 其中 Δt_{SV_i} 现在是虚拟 GNSS 时钟校正。 $\Delta t_{\text{SV}_i\text{GPS}}$ 、 $\Delta t_{\text{SV}_i\text{Galileo}}$ 及 f_{GPS} 的值可从 GPS 及伽利略广播消息在定位服务器 26 处获得; $\Delta t_{\text{GPS-GNSS}}$ 的值由定位服务器 26 如上文所示确定。

[0206] GNSS 时钟校正参数 Δt_{SV_i} 可由定位服务器 26 针对 GPS 及伽利略卫星两者来计算且以某些参数的形式在辅助数据消息中提供到移动台 31。举例来说, 可将 GNSS 时钟校正参数作为多项式系数(如在 GPS 及伽利略数据消息两者中所惯用)提供到移动台 31。

[0207] 根据本发明的各个方面, 移动台 31 在导航处理中不直接在 GPS 与伽利略卫星之间进行区分。两个星图被看作关于伪距计算的单个 GNSS。为在组合的星图中识别一个或一个以上卫星, 可向 GPS 及伽利略卫星两者指派标准化 GNSS SV ID。举例来说, 可通过标准化识别 GNSS SV ID $i = 1$ 到 64 来识别 GPS 卫星, 且可通过标准化编号 GNSSSV ID $i = 65$ 到 128 来识别伽利略卫星。移动台 31 可进一步适于辨认哪一 GPS 或伽利略 PRN 码由每一 GNSS SV ID i 使用。

[0208] 移动台 31 可进一步适于以与当前针对单个星图实施任务相同的方式计算每一卫星测量的 GNSS 传输时间。然而, 不同于所属技术领域状态, 本发明的实例性方面的移动台 31 不需要直接在 GPS 或伽利略传输时间之间进行区分。所述 GNSS 传输时间可如下计算:

[0209]

$$t_{\text{GPS}} = t_{\text{SV}_i} - \Delta t_{\text{SV}_i} \quad (16)$$

[0210] 其中 t_{SV_i} 是传输时有效 GNSS (GPS 或伽利略) SV_i 码相位时间, 且 Δt_{SV_i} 是 GNSSSV_i 码相位时间偏移, 其使用如上文所定义的 GNSS 时钟校正参数(图 21 中的“SV#i 虚拟时钟偏差”)计算。

[0211] 在本发明的另一方面中, 定位服务器 26 可适于向移动台 31 提供辅助数据。所述辅助数据可包括(例如)可见 GNSS SV ID 列表、对应的 GNSS 星历参数(其将是 GPS 及伽利略特有参数)、虚拟 GNSS 时间及 GNSS 时钟校正, 如上所述。

[0212] 在本发明的另一方面中, 移动台 31 可适于产生每一 GNSS SV ID i 所特有的复制码且测量所述 GNSS 码相位。所述码相位测量是加标签有虚拟 GNSS 时间估计的时间。由于通常不可直接从 GPS 或伽利略信号获得所述虚拟 GNSS 时间, 因此可在辅助数据消息中将其提供到移动台 31, 如上所述。一种适当方法将是向用户接收器提供由定位服务器 26 使用(例如)网络中的位置测量单元(LMU)获得的 GNSS-蜂窝式时间关系估计。这些 LMU 测量蜂窝式时间与虚拟 GNSS 时间之间的关系且在规则的基础上将这些测量提供到定位服务器 26。定位服务器 26 维持这些时间关系的数据库并在辅助数据消息中将所述 GNSS-蜂窝式时间关系提供到移动台 31。LMU 可以是专用网络元件, 或实施此 LMU 功能性的移动台。

[0213] 在本发明的另一方面中,可将所述虚拟 GNSS 时间设定为等于 GPS 或伽利略时间。举例来说,如果将 GPS 时间用作所述虚拟 GNSS 时间,那么定位服务器 26 处的根据方程式 (14) 及 (15) 的 GNSS 时钟校正参数的计算将简化。在此实例性情形中, GPS 系统时间与虚拟 GNSS 时间之间的偏移 $\Delta f_{\text{GPS-GNSS}}$ 将为零。在此实例中,将仅需要 GPS 及伽利略广播时钟校正参数 ($\Delta f_{\text{GPS}}, \Delta f_{\text{Galileo}}, f_{\text{GPS}}$) 来在定位服务器 26 处计算 GNSS 时钟校正,且可使用移动台 31 处的现有时间恢复算法来获得所述虚拟 GNSS 时间(例如,从将 GPS 卫星信号解码)。

[0214] 将 GPS 时间用作虚拟 GNSS 时间特别在上文所说明的选项 4 用于伽利略(或任何其它 GNSS)到现有 A-GPS 定位协议(例如,上文所说明的 RRLP)的添加时有利。所述现有 A-GPS 信息元素用于提供伽利略辅助数据。由于相依赖于伽利略时间的辅助数据转换为 GPS 时间(如上文所说明)(即, GPS 时间用作虚拟 GNSS 时间),因此可使用现有 GPS 信息要素来将与伽利略相关的数据传达到移动台 31。

[0215] 通过将 GPS 时间用作虚拟 GNSS 时间加上现有 A-GPS 定位协议(即,选项 4), GPS 与伽利略(或任一额外 GNSS)被看作单个导航卫星系统。移动台将不需要处置不同的导航时间帧且将不受与 GGTO 相关的问题(例如,上文所述的那些问题)的影响。伽利略(或任一其它 GNSS)卫星将在移动台 31 处被视为额外 GPS 卫星。因此,对现有 A-GPS 实施方案及用于支持额外 GNSS 的标准的影响将最小。

[0216] 替代实施方案

[0217] 本文中所以包含的系统、元件及/或过程可实施于硬件、软件或两者的组合中,且可包括一个或一个以上处理器。处理器是用于实施任务的装置及/或机器可读指令集。处理器可以是能够执行将过程具体化的一系列指令的任何装置,其包括但不限于计算机、微处理器、控制器、专用集成电路(ASIC)、有限状态机、数字信号处理器(DSP)或某些其它机构。所述处理器包括硬件、固件及/或软件的任何组合。所述处理器通过计算、操纵、分析、修改、转换或传输由可执行应用程序或步骤或信息装置使用的信息及/或通过所述信息路由到输出装置来作用于所存储及/或所接收的信息。

[0218] 可执行应用程序包含用于(例如)响应于用户命令或输入实施预定功能的机器码或机器可读指令,所述功能包括(例如)操作系统、软件应用程序或其它信息处理系统的功能。

[0219] 可执行步骤是码段(即,机器可读指令)、子例行程序或其它不同的码部分或用于实施一个或一个以上特定过程的可执行应用程序的部分,且可包括对所接收输入参数(或响应于所接收输入参数)实施操作及提供所得输出参数。

[0220] 在各种实施例中,可将硬接线电路与软件指令组合使用来实施本发明。因此,所述技术并不限于硬件电路与软件的任何具体组合或由数据处理系统执行的指令的任何特定源。另外,在此说明书中始终将各种功能及操作说明为由软件码实施或导致以简化说明。然而,所属技术领域中的技术人员应认识到,这种表达的意思是,所述功能是由处理器对所述码的执行而产生的。

[0221] 从此说明书将显而易见,本发明的方面可至少部分地具体化于软件中。即,可响应于其处理器执行机器可读媒体中所包含的指令序列来在计算机系统或其它数据处理系统中实施所述技术。

[0222] 机器可读媒体包括以可由机器(例如,计算机、网络装置、个人数字助理、计算机、

数据处理器、制造工具、任何具有一组一个或一个以上处理器的装置等）存取的形式提供（即，存储及 / 或传输）信息的任一机构。机器可读媒体可用于存储软件及数据，当由数据处理系统执行时所述软件及数据致使所述系统实施本发明的各个方法。可将此可执行软件及 / 或数据的部分存储在各种地方。举例来说，机器可读媒体包括：可记录 / 不可记录媒体（例如，只读存储器（ROM）、随机存取存储器（RAM）、磁盘存储媒体、光学存储媒体、快闪存储器装置、非易失性存储器、高速缓存器、远程存储装置等）以及电、光学、声学或其它形式的传播信号（例如，载波、红外线信号、数字信号等）等。

[0223] 在上述说明书中，已参照本发明的具体实例性实施例对本发明进行了说明。将显而易见，可在不背离以下权利要求书中所论述的本发明的更广泛精神及范围的情况下对本发明做出各种修改。因此，应将所述说明书及图式视为图解说明的意义而不是限定性意义。

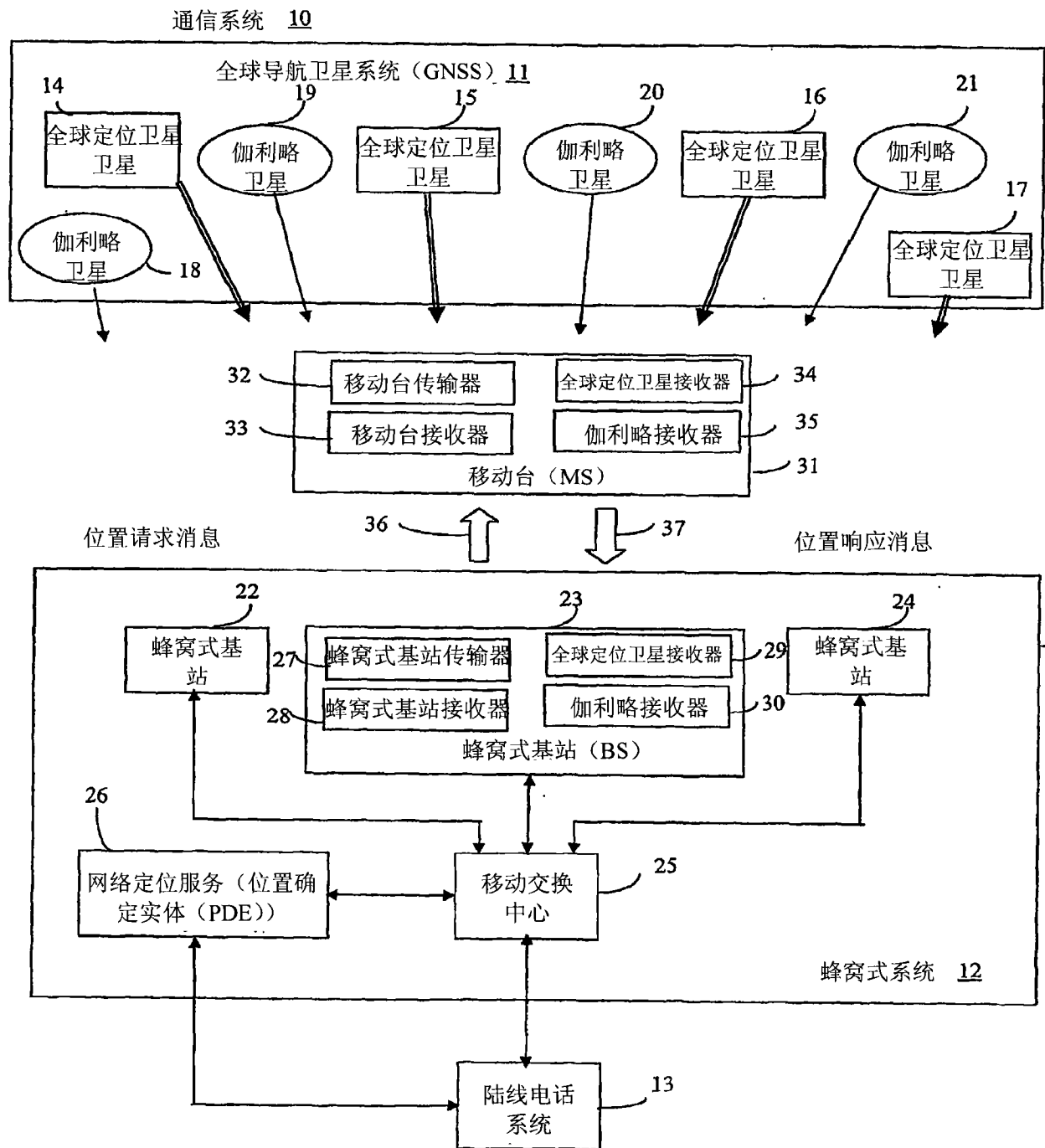


图 1

表 A：用于修改无线电资源定位服务协议位置测量请求及响应消息的四个选项

无线电资源定位服务协议测量 位置消息	请求消息	响应消息
当前无线电资源定位服务协议 规范	表 1	表 2
选项 1 (新定位方法“伽利略”)	表 3	表 4
选项 2 (新定位方法“全球导航卫星系 统”)	表 5	表 6
选项 3 (独立于任一接口控制文档的 新定位 方法“全球导航卫星系统”)	表 7	表 8
选项 4 (使用现有全球定位卫星单位 及格式 添加伽利略)	表 9	表 10

图 2

方法 38

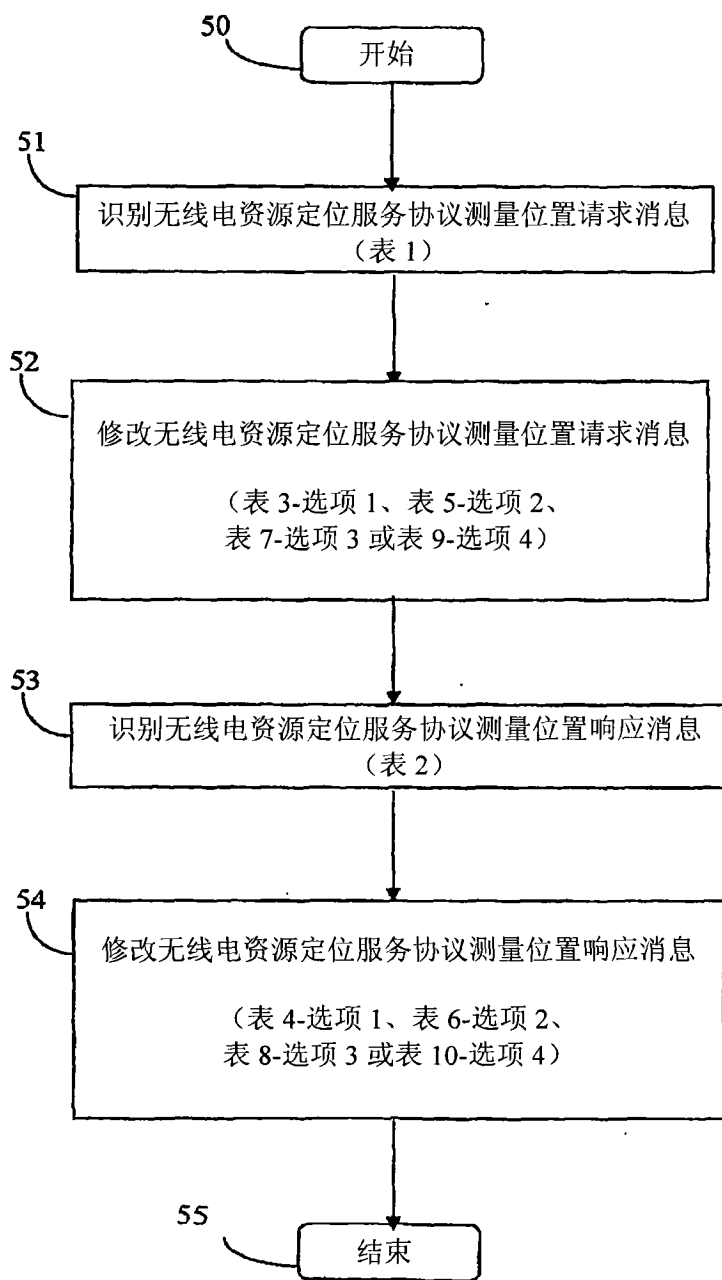


图 3

表 1: 无线电资源定位服务协议测量位置请求消息

要素	说明	针对伽利略所需的改变
测量位置请求		
>定位指令		
>>方法类型	基于移动台、移动台辅助	
>>定位方法	增强型观测时间差、全球定位卫星、增强型观测时间差或全球定位卫星	需要新定位方法（例如，“伽利略”或“全球导航卫星系统”）。然而此 IE 是不可扩展的。因此，需要将所述新定位方法引入独立 IE 中。
>>响应时间	指示可供所述移动台用来实施所述测量的时间	
>>准确性	指示所述定位估计的所需准确性	
>>多组	指示是否允许/需要多于单个测量组（可报告高达 3 个测量组）	
>全球定位卫星辅助数据		需要伽利略特有辅助数据。
>>参考时间	含有全球定位卫星 星期时间、星期时间-GSM、时间关系及时间恢复辅助（“星期时间辅助”）	需要伽利略-星期时间及伽利略-星期时间/GSM 时间关系。可直接地或作为与全球定位卫星 星期时间的偏移给出。不确定是否需要/需要哪些“星期时间辅助”位。
>>参考定位	具有不确定性的 3-D 定位	
>>DGPS 校正	伪距及伪距速率校正	伪距及伪距速率校正可用于伽利略。然而，星期时间、空间飞行器识别、IODE 需要成为伽利略特有的。
>>导航模型	星历及时钟校正参数，以及特定定位的全球定位卫星导航消息（“SF1 保留”等）	伽利略基本上使用相同星历及时钟校正参数。某些伽利略参数看似具有与全球定位卫星[3]相比的不同分辨率。不确定是否需要/需要哪些额外/保留位。
>>电离层模型	全球定位卫星电离层模型参数（ α 、 β ）	伽利略可使用不同模型[3]。
>>通用时间坐标模型	全球定位卫星 通用时间坐标模型参数	伽利略基本上针对通用时间坐标转换使用相同参数[3]。
>>年历	全球定位卫星年历	伽利略基本上使用相同年历参数[3]。
>>获取辅助	参考时间信息、所预测码相位、多普勒及搜索窗口	需要成为伽利略特有的
>>实时完整性	指示不良卫星	可重新用于伽利略
>全球定位卫星时间辅助测量请求	用以指示是否请求移动台报告全球定位卫星-GSM 时间关系的旗标	需要伽利略时间辅助测量请求
>全球定位卫星参考时间不确定性	给出全球定位卫星-GSM 时间关系的不确定性	需要伽利略参考时间不确定性。
>速度请求	用以指示是否请求移动台	
	提供除定位估计外的速度估计的旗标	

图 4

表 2: 无线电资源定位服务协议测量位置响应消息

要素	说明	针对伽利略所需的改变
测量位置响应		
>多组	指示移动台是否发送 2 个或 3 个测量组(缺省是一个组)	
>定位信息		
>>参考帧数量	服务 BTS 帧数量	
>>全球定位卫星 星期时间	时间戳	伽利略星期时间时间戳需要也是可能的
>>定位估计	具有或不具有不确定性的定位估计	
>全球定位卫星测量信息		需要“伽利略测量信息”
>>帧数量	服务 BTS 帧数量	
>> 全球定位卫星 星期时间	时间戳	将是伽利略星期时间
>>测量参数		
>>>空间飞行器识别		
>>>C/N ₀		
>>>多普勒		
>>>完整码片	码相位测量-完整全球定位卫星码片	需要伽利略码片中的码相位测量
>>>部分码片	码相位测量-部分码片	
>>>多路径指示符		
>>>RMS 伪距误差		
>定位信息误差	各种误差原因, 包括对额外辅助数据的请求	辅助数据请求需要包括伽利略特有辅助数据
>全球定位卫星时间辅助测量	含有全球定位卫星-GSM 时间关系测量	伽利略时间辅助测量需要也是可能的
>>参考帧的 MSB	在“定位信息”或“全球定位卫星测量信息”中用于帧数量的最高有效位	
>>全球定位卫星 星期时间 亚毫秒	在“定位信息”中的全球定位卫星 星期时间的亚毫秒部分	将是伽利略星期时间
>>增量星期时间	在“全球定位卫星测量信息”中的所报告全球定位卫星 星期时间与第一报告卫星的空间飞行器时间之间的毫秒差值	将是伽利略增量星期时间
>>全球定位卫星参考时间不确定性	所测量全球定位卫星-GSM 时间关系的不确定性	将是伽利略星期时间
>速度估计	具有或不具有不确定性的速度估计	

图 5

表 3: 选项 1 的无线电资源定位服务协议测量位置请求消息

要素	说明	注释
测量位置请求		
>定位指令		
>>方法类型	基于移动台、移动台辅助	
>>定位方法	增强型观测时间差、全球定位卫星、增强型观测时间差或全球定位卫星	所述定位方法 IE 不可扩展, 因此需要引入新的额外定位方法 IE (参见下文)
>>响应时间	指示可供所述移动台用来实施所述测量的时间	
>>准确性	指示所述定位估计的所需准确性	
>>多组	指示是否允许/需要多于单个测量组 (可报告高达 3 个测量组)	
>全球定位卫星辅助数据		现有 A-全球定位卫星要素
>>参考时间	含有全球定位卫星 星期时间、星期时间-GSM、时间关系及时间恢复辅助 (“星期时间辅助”)	
>>参考定位	具有不确定性的 3-D 定位	
>>DGPS 校正	伪距及伪距速率校正	
>>导航模型	星历及时钟校正参数, 以及特定位的全球定位卫星导航消息 (“SF1 保留”等)	
>>电离层模型	全球定位卫星电离层模型参数 (α 、 β)	
>>通用时间坐标模型	全球定位卫星 通用时间坐标模型参数	
>>年历	全球定位卫星年历	
>>获取辅助	参考时间信息、所预测码相位、多普勒及搜索窗口	
>>实时完整性	指示不良卫星	
>全球定位卫星时间辅助测量请求	用以指示是否请求移动台报告全球定位卫星-GSM 时间关系的旗标	
>全球定位卫星参考时间	给出全球定位卫星-GSM 时间关系的	
不确定性	不确定性	
>速度请求	用以指示是否请求移动台提供除定位估计外的速度估计的旗标	
>全球导航卫星系统定位方法	指示对应于现有定位方法 IE 中的 “全球定位卫星” 允许的所允许全球导航卫星系统方法的位图。例如, - 位 1: “全球定位卫星” - 位 2: “伽利略” - 位 3-n: 保留用于未来全球导航卫星系统方法	由于所述 “定位方法” IE 不可扩展, 因此需要在独立 IE 中引入新的定位方法。

60

图 6

表 3：选项 1 的无线电资源定位服务协议测量位置请求消息
(续)

>伽利略辅助数据		于此将不需要定义“参考定位”，也就是“全球定位卫星辅助数据”中的对应 IE 将是足够的，但也可于此添加“参考定位”以具有用于仅伽利略接收器的单个辅助数据 IE
>>伽利略参考时间	含有伽利略 星期时间，星期时间-GSM 时间关系及可能的时间恢复辅助（“星期时间”辅助）	“星期时间辅助”是 TBD，这是因为无最终伽利略接口控制文档可用。全球定位卫星参考时间或伽利略参考时间可由服务移动定位中心提供给连续全球定位卫星/伽利略接收器
>>参考定位	具有不确定性的 3-D 定位	
>>伽利略差分校正	伽利略空间飞行器的伪距及伪距速率校正	
>>伽利略导航模型	用于伽利略星图的星历及时钟校正参数，及可能的额外保留位	额外保留位是 TBD，这是因为无最终伽利略接口控制文档可用
>>伽利略电离层模型	伽利略电离层模型参数	接收器可使用全球定位卫星或伽利略电离层模型或两者。
>>伽利略通用时间坐标模型	伽利略通用时间坐标模型参数	
>>伽利略年历	伽利略年历参数	
>>伽利略获取辅助	伽利略参考时间信息、所预测的码相位及多普勒	
>>伽利略实时完整性	指示不良伽利略卫星	
>>全球定位卫星-伽利略时间偏移 (GGTO)	用于伽利略到全球定位卫星时间转换的参数	
>伽利略时间辅助测量请求	用以指示是否请求移动台报告伽利略-GSM 时间关系的旗标	如果“全球定位卫星时间辅助测量请求”及“伽利略时间辅助测量请求”两者均存在，则移动台可选择将提供哪一时间辅助测量（也就是全球定位卫星或伽利略）。或者，可将“额外定位方法”及“伽利略时间辅助测量请求”IE 组合为单个“额外定位指令”IE。
>伽利略参考时间不确定性	给出伽利略-GSM 时间关系的不确定性	或者，可将此 IE 直接包括于所述“伽利略参考时间”及“伽利略获取辅助”中。

图 7

表 4: 选项 1 的无线电资源定位服务协议测量位置响应消息

要素	说明	注释
测量位置响应		
>多组	指示移动台是否发送 2 个或 3 个测量组(缺省是一个组)	
>定位信息		
>>参考帧数量	服务 BTS 帧数量	
>>全球定位卫星 星期时间	时间戳	
>>定位估计	具有或不具有不确定性的定位估计	
>全球定位卫星测量信息		
>>帧数量	服务 BTS 帧数量	
>> 全球定位卫星 星期时间	时间戳	
>>测量参数		
>>>空间飞行器识别		
>>>C/N ₀		
>>>多普勒		
>>>完整码片	码相位测量-完整全球定位卫星码片	
>>>部分码片	码相位测量-部分码片	
>>>多路径指示符		
>>>RMS 伪距误差		
>定位信息误差	各种误差原因, 包括对额外辅助数据的请求	
>全球定位卫星时间辅助测量	含有全球定位卫星-GSM 时间关系测量	
>>参考帧的 MSB	在“定位信息”或“全球定位卫星测量信息”中用于帧数量的最高有效位	
>>全球定位卫星 星期时间 亚毫秒	在“定位信息”中全球定位卫星 星期时间的亚毫秒部分	
>>增量星期时间	在“全球定位卫星测量信息”中的所报告全球定位卫星 星期时间与第一报告卫星的空间飞行器时间之间的毫秒差值	
>>全球定位卫星参考时间不确定性	所测量全球定位卫星-GSM 时间关系的不确定性	
>速度估计	具有或不具有不确定性的速度估计	
>额外定位信息		由于现有“定位信息”IE 以全球定位卫星 星期时间标记时间, 因此可能需要新的“额外定位信息”IE。“定位信息”或“额外定位信息”将存在于响应消息中, 但两者决不能同时存在。

图 8

表 4：选项 1 的无线电资源定位服务协议测量位置响应消息
(续)

>>参考帧数量	服务 BTS 帧数量	
>>伽利略 星期时间	时间戳	
>>定位估计	具有或不具有不确定性的定位估计	
>全球定位卫星测量信息		“全球定位卫星测量信息”及“伽利略测量信息”两者均可存在
>>帧数量	服务 BTS 帧数量	对于组合的全球定位卫星/伽利略接收器来说，可不需要此 IE（也就是将与“全球定位卫星测量信息”中相同），但针对仅伽利略接收器或仅伽利略测量来说需要包括此 IE。
>>伽利略星期时间	时间戳	或者，可将全球定位卫星 星期时间用于标记组合接收器的伽利略码相位测量的时间。在这种情况下，将不需要此 IE。
>>测量参数		如果还报告“全球定位卫星测量信息”，则针对“伽利略测量信息”可仅需要此群组的 IE。
>>>空间飞行器识别	伽利略卫星识别	
>>>C/N ₀		
>>>多普勒		
>>>完整码片	码相位测量-完整伽利略码片	
>>>部分码片	码相位测量-部分伽利略码片	
>>>多路径指示符		
>>>RMS 伪距误差		
>额外定位信息误差	额外伽利略特有误差码，例如伽利略辅助数据请求	
>伽利略时间辅助测量	含有伽利略-GSM 时间关系	可直接地包括于“伽利略测量信息”及“额外定位信息”中
>>参考帧的 MSB	在“额外定位信息”或“伽利略测量信息”中用于帧数量的最高有效位	
>>伽利略星期时间 亚毫秒	在“额外定位信息”中伽利略星期时间的亚毫秒部分	
>>增量星期时间	在“伽利略测量信息”中的所报告伽利略星期时间与第一报告卫星的空间飞行器时间之间的差值	
>>伽利略参考时间不确定性	所测量伽利略-GSM 时间关系的不确定性	

图 9

表 5: 选项 2 的无线电资源定位服务协议测量位置请求消息

要素	说明	注释
测量位置请求		
>定位指令		
>>方法类型	基于移动台、移动台辅助	
>>定位方法	增强型观测时间差、全球定位卫星、增强型观测时间差或全球定位卫星	所述定位方法 IE 不可扩展, 因此需要引入新的额外定位方法 IE (参见下文)
>>响应时间	指示可供所述移动台用来实施所述测量的时间	
>>准确性	指示所述定位估计的所需准确性	
>>多组	指示是否允许/需要多于单个测量组 (可报告高达 3 个测量组)	
>全球定位卫星辅助数据		现有辅助全球定位卫星要素
>>参考时间	含有全球定位卫星 星期时间、星期时间-GSM、时间关系及时间恢复辅助 (“星期时间辅助”)	
>>参考定位	具有不确定性的 3-D 定位	
>>DGPS 校正	伪距及伪距速率校正	
>>导航模型	星历及时钟校正参数, 以及特定的全球定位卫星导航消息 (“SF1 保留” 等)	
>>电离层模型	全球定位卫星电离层模型参数 (α 、 β)	
>>通用时间坐标模型	全球定位卫星 通用时间坐标模型参数	
>>年历	全球定位卫星年历	
>>获取辅助	参考时间信息、所预测码相位、多普勒及搜索窗口	
>>实时完整性	指示不良卫星	
>全球定位卫星时间辅助测量请求	用以指示是否请求移动台报告全球定位卫星-GSM 时间关系的旗标	
>全球定位卫星参考时间不确定性	给出全球定位卫星-GSM 时间关系的不确定性	
>速度请求	用以指示是否请求移动台提供除定位估计外的速度估计的旗标	
>额外定位方法	全球导航卫星系统, 增强型观测时间差或全球导航卫星系统	由于所述 “定位方法” IE 不可扩展, 因此需要在独立 IE 中引入新的定位方法。仍可能需要区分不同全球导航卫星系统系统[5]。在这种情况下, 于此还可包括如选项 1 (表 3) 中所示的位图。

图 10

表 5：选项 2 的无线电资源定位服务协议测量位置请求消息
(续)

60	>全球导航卫星系统辅助数据		
	>>参考定位	具有不确定性的 3-D 定位	独立于任一星图的唯一辅助数据要素
	>>针对每一星图：	全球定位卫星及/或伽利略	
	>>>星图识别	识别为之给出以下辅助数据的星图	
	>>>全球导航卫星系统参考时间	全球定位卫星或伽利略参考时间	
	>>>全球导航卫星系统差分校正	全球定位卫星或伽利略差分校正	
	>>>全球导航卫星系统导航模型	全球定位卫星或伽利略导航模型	
	>>>全球导航卫星系统电离层模型	全球定位卫星或伽利略电离层模型	
	>>>全球导航卫星系统通用时间坐标模型	全球定位卫星或伽利略通用时间坐标模型	
	>>>全球导航卫星系统年历	全球定位卫星或伽利略年历	
	>>>全球导航卫星系统获取辅助	全球定位卫星或伽利略获取辅助	
	>>>全球导航卫星系统实时完整性	全球定位卫星或伽利略实时完整性	
	>全球导航卫星系统时间辅助测量请求	用以指示是否请求移动台报告伽利略或 全球定位卫星-GSM 时间关系的旗标	可与“额外定位方法”组合成“额外定位指令”IE
	>>星图识别	指示是否请求全球定位卫星或伽利略时间辅助测量	可不需要，也就是所述移动台可选择所述时间帧
	>全球导航卫星系统参考时间不确定性	给出全球定位卫星-GSM 或伽利略-GSM 时间关系的不确定性	也可直接地包括于“全球导航卫星系统辅助数据”（参考时间及获取辅助）
	>>星图识别	识别为之给出所述参考时间不确定性的星图	

图 11

表 6: 选项 2 的无线电资源定位服务协议测量位置响应消息

要素	说明	注释
测量位置响应		
>多组	指示移动台是否发送 2 个或 3 个测量组(缺省是一个组)	
>定位信息		
>>参考帧数量	服务 BTS 帧数量	
>>全球定位卫星 星期时间	时间戳	
>>定位估计	具有或不具有不确定性的定位估计	
>全球定位卫星测量信息		
>>帧数量	服务 BTS 帧数量	
>> 全球定位卫星 星期时间	时间戳	
>>测量参数		
>>>空间飞行器识别		
>>>C/N ₀		
>>>多普勒		
>>>完整码片	码相位测量-完整全球定位卫星码片	
>>>部分码片	码相位测量-部分码片	
>>>多路径指示符		
>>>RMS 伪距误差		
>定位信息误差	各种误差原因, 包括对额外辅助数据的请求	
>全球定位卫星时间辅助测量	含有全球定位卫星-GSM 时间关系测量	
>>参考帧的 MSB	在“定位信息”或“全球定位卫星测量信息”中用于帧数量的最高有效位	
>>全球定位卫星 星期时间 亚毫秒	在“定位信息”中全球定位卫星 星期时间的亚毫秒部分	
>>增量星期时间	在“全球定位卫星测量信息”中的所报告全球定位卫星 星期时间与第一报告卫星的空间飞行器时间之间的毫秒差值	
>>全球定位卫星参考时间不确定性	所测量全球定位卫星-GSM 时间关系的不确定性	
>速度估计	具有或不具有不确定性的速度估计	
>全球导航卫星系统定位信息		组合定位估计及时间辅助测量。如果需要, 也可如当前辅助全球定位卫星标准中一样引入到独立信息要素中。

60

图 12

表 6：选项 2 的无线电资源定位服务协议测量位置响应消息
(续)

>>参考帧数量	服务 BTS 帧数量	
>>参考帧数量的 MSB		
>>星图识别	识别为之给出时间辅助测量/定位时间戳的星图	
>>>星期时间	根据星图识别的时间戳	可将“星期时间”及“星期时间 亚毫秒”组合为单个 IE
>>>星期时间 亚毫秒		
>>>参考时间不确定性		时间辅助测量的不确定性
>>定位估计	具有或不具有不确定性的定位估计	
>全球导航卫星系统测量信息		组合测量信息及时间辅助测量。如果需要，也可如当前辅助全球定位卫星标准中一样引入到独立信息要素中。
>>帧数量	服务 BTS 帧数量	
>>帧数量的 MSB		
>>针对每一星图		
>>>星图识别	定义所述星图	
>>>星期时间	时间戳	
>>>增量星期时间		
>>>参考时间不确定性		时间辅助测量的不确定性
>>>测量参数		
>>>空间飞行器识别		
>>>C/N ₀		
>>>多普勒		
>>>完整码片	码相位测量-完整码片	
>>>部分码片	码相位测量-部分码片	
>>>多路径指示符		
>>>RMS 伪距误差		
>全球导航卫星系统定位信息误差	各种误差原因及全球导航卫星系统辅助数据请求	

图 13

表 7: 选项 3 的无线电资源定位服务协议测量位置请求消息

要素	说明	注释
测量位置请求		
>定位指令		
>>方法类型	基于移动台、移动台辅助	
>>定位方法	增强型观测时间差、全球定位卫星、增强型观测时间差或全球定位卫星	所述定位方法 IE 不可扩展, 因此需要引入新的额外定位方法 IE (参见下文)
>>响应时间	指示可供所述移动台用来实施所述测量的时间	
>>电离层模型	全球定位卫星电离层模型参数 (α 、 β)	
>>通用时间坐标模型	全球定位卫星 通用时间坐标模型参数	
>>年历	全球定位卫星年历	
>>获取辅助	参考时间信息、所预测码相位、多普勒及搜索窗口	
>>实时完整性	指示不良卫星	
>全球定位卫星时间辅助测量请求	用以指示是否请求移动台报告全球定位卫星-GSM 时间关系的旗标	
>全球定位卫星参考时间不确定性	给出全球定位卫星-GSM 时间关系的不确定性	
>速度请求	用以指示是否请求移动台提供除定位估计外的速度估计的旗标	
>额外定位方法	全球导航卫星系统, 增强型观测时间差或全球导航卫星系统	由于所述“定位方法” IE 不可扩展, 因此需要在独立 IE 中引入新的定位方法。仍可能需要区分不同全球导航卫星系统系统[5]。在这种情况下, 于此还可包括如选项 1 (表 3) 中所示的位图。
>全球导航卫星系统辅助数据		仍需要 (例如) 使用全球导航卫星系统 空间飞行器识别区分不同星图以使接收器能够实施所述测量
>>参考定位	具有不确定性的 3-D 定位	
>>参考时间	例如, 通用时间坐标、GSM-通用时间坐标时间关系	
>>差分校正	通用	
>>导航模型	任一地球轨道模型	
>>电离层模型	任一电离层模型	
>>通用时间坐标模型	用以将通用时间坐标输送到全球定位卫星/伽利略时钟的参数	
>>年历	任一地球轨道模型	
>>获取辅助	以物理单位编码, 例如赫兹、米、秒	
>>实时完整性		
>全球导航卫星系统时间辅助测量请求	用以指示是否请求移动台报告通用时间坐标-GSM 时间关系的旗标	可与“额外定位方法”组合为“额外定位指令” IE

60

图 14

表 8：选项 3 的无线电资源定位服务协议测量位置响应消息

要素	说明	注释
测量位置响应		
>多组	指示移动台是否发送 2 个或 3 个测量组(缺省是一个组)	
>定位信息		
>>参考帧数量	服务 BTS 帧数量	
>>全球定位卫星 星期时间	时间戳	
>>定位估计	具有或不具有不确定性的定位估计	
>全球定位卫星测量信息		
>>帧数量	服务 BTS 帧数量	
>> 全球定位卫星 星期时间	时间戳	
>>测量参数		
>>>空间飞行器识别		
>>> C/N_0		
>>>多普勒		
>>>完整码片	码相位测量-完整全球定位卫星码片	
>>>部分码片	码相位测量-部分码片	
>>>多路径指示符		
>>>RMS 伪距误差		
>定位信息误差	各种误差原因，包括对额外辅助数据的请求	

图 15

表 8：选项 3 的无线电资源定位服务协议测量位置响应消息
(续)

>全球定位卫星时间辅助测量	含有全球定位卫星-GSM 时间关系测量	
>>参考帧的 MSB	在“定位信息”或“全球定位卫星测量信息”中用于帧数量的最高有效位	
>>全球定位卫星 星期时间 亚毫秒	在“定位信息”中全球定位卫星 星期时间的亚毫秒部分	
>>增量星期时间	在“全球定位卫星测量信息”中的所报告全球定位卫星 星期时间与第一报告卫星的空间飞行器时间之间的毫秒差值	
>>全球定位卫星参考时间不确定性	所测量全球定位卫星-GSM 时间关系的不确定性	
>速度估计	具有或不具有不确定性的速度估计	
>全球导航卫星系统定位信息		组合定位估计及时间辅助测量。如果需要，也可如当前辅助全球定位卫星标准中一样引入到独立信息要素中。
>>参考帧数量	服务 BTS 帧数量	
>>通用时间坐标	通用时间戳	
>>参考时间不确定性	所测量通用时间坐标-GSM 时间关系的不确定性	
>>定位估计	具有或不具有不确定性的定位估计	
>全球导航卫星系统测量信息		组合测量信息及时间辅助测量。也可引入到独立信息中。
>>通用时间坐标	时间戳	
>>参考时间不确定性	所测量通用时间坐标-GSM 时间关系的不确定性	
>>测量参数		
>>>空间飞行器识别		伽利略及全球定位卫星卫星可具有第三代合作伙伴计划定义的空间飞行器识别。
>>>C/N ₀		
>>>多普勒		
>>>伪距	例如，以米为单位	
>>>多路径指示符		
>>>RMS 伪距误差		
>全球导航卫星系统定位信息误差	各种误差原因及全球导航卫星系统辅助数据请求	

图 16

表 9：选项 4 的无线电资源定位服务协议测量位置请求消息

要素	说明	注释
测量位置请求		
>定位指令		
>>方法类型	基于移动台、移动台辅助	
>>定位方法	增强型观测时间差、全球定位卫星、增强型观测时间差或全球定位卫星	所述定位方法 IE 不可扩展，因此需要引入新的额外定位方法 IE(参见下文)
>>响应时间	指示可供所述移动台用来实施所述测量的时间	
>>准确性	指示所述定位估计的所需准确性	
>>多组	指示是否允许/需要多于单个测量组（可报告高达 3 个测量组）	
>全球定位卫星辅助数据		现有辅助全球定位卫星要素
>>参考时间	含有全球定位卫星 星期时间、星期时间-GSM、时间关系及时间恢复辅助（“星期时间辅助”）	
>>参考定位	具有不确定性的 3-D 定位	
>>DGPS 校正	伪距及伪距速率校正	用于全球定位卫星 空间飞行器识别 1-64
>>导航模型	星历及时钟校正参数，以及特定位的全球定位卫星导航消息（“SF1 保留”等）	用于全球定位卫星 空间飞行器识别 1-64
>>电离层模型	全球定位卫星电离层模型参数（ α 、 β ）	
>>通用时间坐标模型	全球定位卫星 通用时间坐标模型参数	
>>年历	全球定位卫星年历	用于全球定位卫星 空间飞行器识别 1-64
>>获取辅助	参考时间信息、所预测码相位及多普勒	用于全球定位卫星 空间飞行器识别 1-64
>>实时完整性	指示不良卫星	用于全球定位卫星 空间飞行器识别 1-64
>全球定位卫星时间辅助测量请求	用以指示是否请求移动台报告全球定位卫星-GSM 时间关系的旗标	

图 17

表 9：选项 4 的无线电资源定位服务协议测量位置请求消息
(续)

>全球定位卫星参考时间不确定性	给出全球定位卫星-GSM 时间关系的不确定性	
>速度请求	用以指示是否请求移动台提供除定位估计外的速度估计的旗标	
>额外定位方法	指示对应于现有定位方法 IE 中“全球定位卫星”的允许的所允许全球导航卫星系统方法的位图。 例如： - 位 1：“全球定位卫星” - 位 2：“伽利略” - 位 3-n：保留用于未来全球导航卫星系统方法	由于所述“定位方法”IE 不可扩展，因此需要在独立 IE 中引入新的定位方法。
>额外辅助数据		
>>额外差分校正	额外空间飞行器-识别的伪距及伪距速率校正	针对伽利略空间飞行器识别，以与“DGPS 校正”相同的方式精确地进行编码，也就是将全球定位卫星星期时间用于参考时间等。
>>额外导航模型	额外空间飞行器-识别的星历及时钟校正参数	针对伽利略空间飞行器识别，以与“全球定位卫星导航模型”相同的方式精确地进行编码。时钟校正可以是星图时间（伽利略）特有的以及伽利略时间偏移(选项 4b)或全球定位卫星时间特有的，其中在服务移动定位中心处应用伽利略时间偏移
		(选项 4a)。
>>额外年历	额外年历参数	针对伽利略空间飞行器识别，以与“全球定位卫星年历”相同的方式精确地进行编码
>>额外获取辅助	参考时间信息、所预测的码相位及多普勒	针对伽利略空间飞行器识别，以与“全球定位卫星获取辅助”相同的方式精确地进行编码（例如，全球定位卫星 粗捕获码相位、整数码相位、位数量中所表达的范围等）
>>额外实时完整性	指示额外空间飞行器-识别的不良卫星	用于伽利略空间飞行器识别
>>全球定位卫星-伽利略时间偏移 (GGTO)	用于伽利略到全球定位卫星时间转换的参数	仅在于服务移动定位中心处不将伽利略时间转换为全球定位卫星时间的情况下需要（也就是仅用于选项 4b）

图 18

表 10: 选项 4 的无线电资源定位服务协议测量位置响应消息

要素	说明	注释
测量位置响应		
>多组	指示移动台是否发送 2 个或 3 个测量组 (缺省是一个组)	
>定位信息		不需要同选项 1-3 中一样定义“额外/全球导航卫星系统定位信息”
>>参考帧数量	服务 BTS 帧数量	
>>全球定位卫星 星期时间	时间戳	
>>定位估计	具有或不具有不确定性的定位估计	
>全球定位卫星测量信息		
>>帧数量	服务 BTS 帧数量	
>> 全球定位卫星 星期时间	时间戳	
>>测量参数		
>>>空间飞行器识别		用于全球定位卫星 空间飞行器识别 1-64
>>> C/N_0		
>>>多普勒		
>>>完整码片	码相位测量-完整全球定位卫星码片	
>>>部分码片	码相位测量-部分码片	
>>>多路径指示符		
>>>RMS 伪距误差		
>定位信息误差	各种误差原因, 包括对额外辅助数据的请求	
>全球定位卫星时间辅助测量	含有全球定位卫星-GSM 时间关系测量	
>>参考帧的 MSB	在“定位信息”或“全球定位卫星测量信息”中用于帧数量的最高有效位	
>>全球定位卫星 星期时间 亚毫秒	在“定位信息”中全球定位卫星 星期时间的亚毫秒部分	
>>增量星期时间	在“全球定位卫星测量信息”中的所报告全球定位卫星 星期时间与第一报告卫星的空间飞行器时间之间的毫秒差值	

图 19

表 10: 选项 4 的无线电资源定位服务协议测量位置响应消息
(续)

>>全球定位卫星参考时间不确定性	所测量通用时间坐标-GSM 时间关系的不确定性	
>速度估计	具有或不具有不确定性的速度估计	
>额外测量信息		用于额外空间飞行器识别
>>帧数量	服务 BTS 帧数量	将仅在未针对全球定位卫星 空间飞行器识别 1-64 报告任何测量的情况下包括
>> 全球定位卫星 星期时间	时间戳	将仅在未针对全球定位卫星 空间飞行器识别 1-64 报告任何测量的情况下包括
>>测量参数		
>>>额外空间飞行器识别		例如, 用于伽利略空间飞行器识别
>>>C/N ₀		
>>>多普勒		
>>>完整码片	粗/捕获-码码片	将任一星图特有码相位测量转换为粗/捕获码全球定位卫星码片
>>>部分码片	粗/捕获-码码片	
>>>多路径指示符		
>>>RMS 伪距误差		

图 20

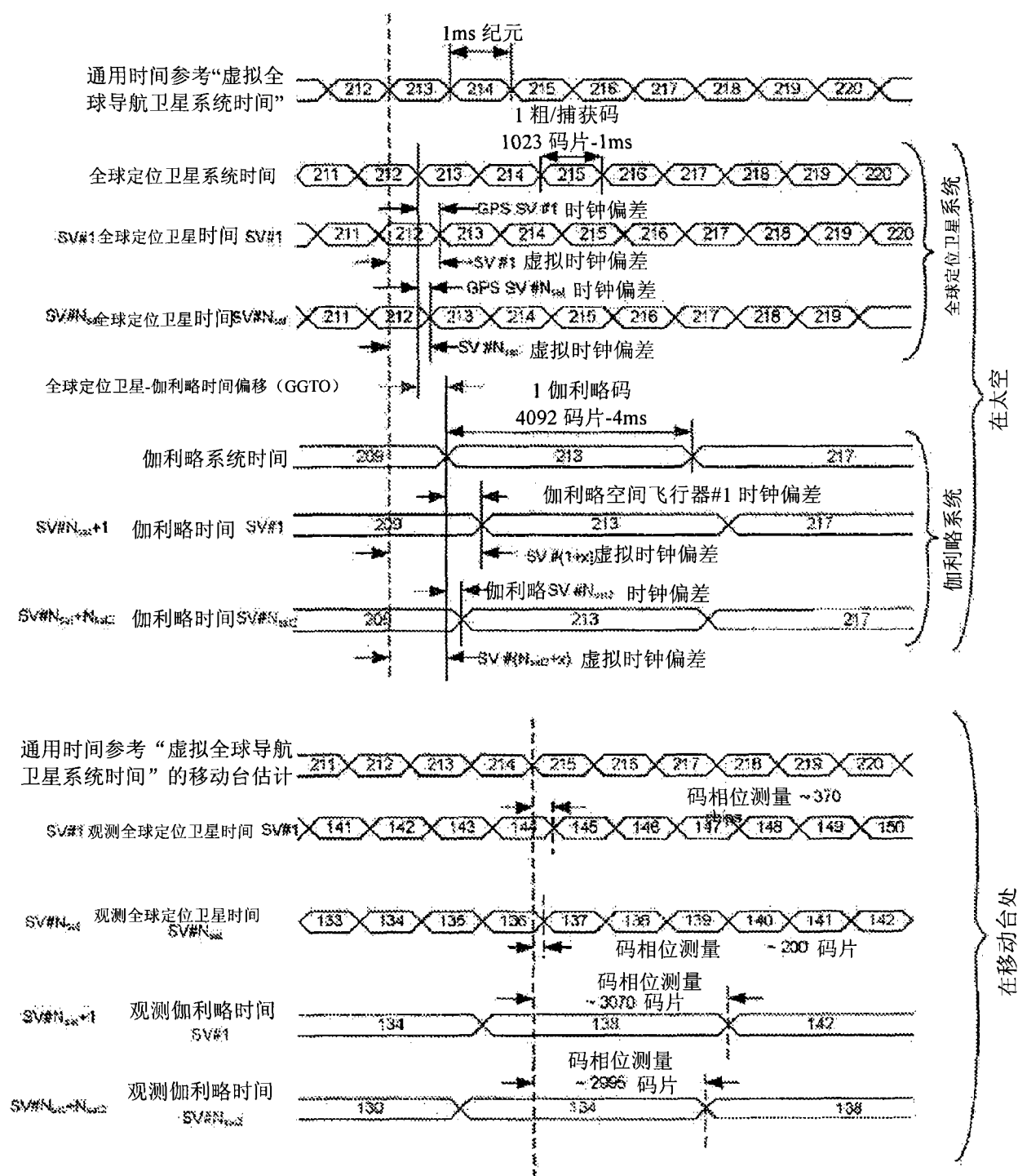


图 21