



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1992981 B

(45) 授权公告日 2011.08.03

(21) 申请号 200610172495.1

US 2003/0112179 A1, 2003.06.19, 全文.

(22) 申请日 2006.12.30

CN 1488955 A, 2004.04.14, 说明书第2页第12-20行.

(30) 优先权数据

11/323502 2005.12.30 US

CN 1102255 A, 1995.05.03, 全文.

审查员 李燕

(73) 专利权人 通用汽车有限责任公司

地址 美国特拉华州

(72) 发明人 S·K·马哈文 E·亚桑 A·帕蒂尔

D·N·阿罗伊

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 程天正 刘杰

(51) Int. Cl.

H04W 40/20(2006.01)

G01S 1/02(2006.01)

G01S 5/14(2006.01)

(56) 对比文件

CN 1633604 A, 2005.06.23, 全文.

US 6420999 B1, 2002.07.16, 全文.

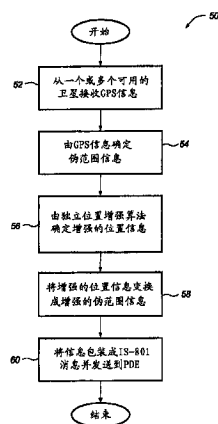
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种改善车辆紧急呼叫网络的方法

(57) 摘要

一种改善车辆紧急呼叫网络的方法被应用于增强的911呼叫期间,增强的911呼叫在有衰减的GPS信号的环境里是特别有用的。本方法应用独立位置增强算法,例如推算定位算法,和将这种算法的输出变换成与位置确定机构(PDE)兼容的一个兼容格式。一些独立位置增强算法以位置信息(典型地,二维或三维坐标)形式返回输出,然而,大多数PDE只接收伪范围形式的信息。因此,本方法提供一种技术,其中可以享受独立位置增强算法的优点,并且还把一个兼容的输出发送到PDE。



1. 一种用于改善车辆紧急呼叫网络的方法,它包括如下步骤:
 - (a) 应用独立位置增强算法去确定增强的位置信息;
 - (b) 将所述增强的位置信息变换成增强的伪范围信息;和
 - (c) 将所述增强的伪范围信息发送到位置确定机构 PDE,
 其中步骤 (b) 进一步包含有意地在所述增强的伪范围信息中插入一组误差,以便偏移随后由所述位置确定机构 PDE 进行的误差校正。
2. 权利要求 1 的方法,其中步骤 (a) 的所述独立位置增强算法应用至少由陀螺仪和轮速传感器中的一个提供的数据。
3. 权利要求 2 的方法,其中步骤 (a) 的所述独立位置增强算法是推算定位算法。
4. 权利要求 1 的方法,其中步骤 (a) 的所述增强的位置信息通常是三维坐标的形式。
5. 权利要求 1 的方法,其中步骤 (b) 进一步包含确定天文位置推算表数据是否有效。
6. 权利要求 1 的方法,其中步骤 (b) 进一步包含确认多个可见的卫星,卫星在特定时间对于 GPS 接收器单元是可见的,假定没有任何东西妨碍它们传输。
7. 权利要求 6 的方法,其中步骤 (b) 进一步包含为所述多个可见卫星的每一颗确定健康状况。
8. 权利要求 1 的方法,其中所述的一组误差至少包含下列的一种: i) 时钟同步误差, ii) 大气传输延时误差,和 iii) 地球旋转误差:
9. 权利要求 8 的方法,其中步骤 (b) 进一步包含应用下面的方程式去确定所述的增强的伪范围信息:

$$PR^i = c(TOT^i - TOR) + \epsilon^i$$
 其中, PR^i 是增强的伪范围; c 是光速; TOT^i 是传输时间; TOR 是接收时间;和 ϵ^i 是地球旋转引起的误差。
10. 权利要求 9 的方法,其中步骤 (b) 进一步包含应用下面的方程式:

$$TOT^i = c \left(TOR - \frac{R^i(TOR)}{c} - \delta^i \right)$$
 其中, $R^i(TOR)$ 是 GPS 接收器单元与卫星之间的距离; δ^i 是时钟偏移。
11. 权利要求 1 的方法,其中步骤 (b) 进一步包含确定多普勒频率 f 。
12. 权利要求 1 的方法,其中步骤 (c) 的所述增强的伪范围信息以符合 IS-801 格式的电子消息被发送到位置确定机构 PDE。
13. 用于改善车辆紧急呼叫网络的方法,包括如下步骤:
 - (a) 利用 GPS 接收器单元接收来自至少一颗卫星的 GPS 信息;
 - (b) 利用所述的 GPS 信息和独立位置增强算法去确定增强的位置信息,所述位置信息通常是坐标的形式;
 - (c) 将所述的增强的位置信息变换成增强的伪范围信息,在所述增强的伪范围信息中有意地插入了一组误差;和
 - (d) 以符合 IS-801 格式的电子消息发送具有所述一组误差的所述的增强的伪范围信息到位置确定机构 PDE。

一种改善车辆紧急呼叫网络的方法

技术领域

[0001] 本发明一般涉及车辆 GPS 设备,更具体地涉及连同车辆紧急呼叫网络一起使用的车辆 GPS 设备,以在增强的 911 或 E911 呼叫期间提供车辆位置信息。

背景技术

[0002] 近年来,车辆 GPS 设备已变得普及,并且现在以各种各样的形式得到广泛应用,包括不同类型的车载导航系统 (IVNS)。这些系统主要基于全球定位系统 (GPS),GPS 是美国国防部创立的,并且由 24 个工作卫星的星座连同 5 个基站一起构成。这些卫星环绕着地球和传送精确的定时数据到位于地球上的 GPS 接收器。如果接收到来自 3 颗或更多颗卫星的强信号,则纬度和经度 (二维) 位置可被确定;如果接收到来自 4 颗或更多颗卫星的强信号,则纬度、经度和海拔高度 (三维) 位置可被算出。

[0003] 除了向乘员提供涉及导航的信息之外,IVNS 在紧急呼叫期间还能传送重要的车辆位置信息。电信公司已成功地实现遍及全国的增强的 911 (E911) 服务,使得公众可以快速简单的访问公共安全应答点 (PSAP),PSAP 依次连接到各种本地应急应答器。E911 系统自动地发送某些信息,例如呼叫者的位置,给 PSAP,所以它能急派应急服务到呼叫者的现场,而无须要求可能惊慌失措的呼叫者通报他们的位置。传统的陆上电话通信系统利用电信公司的记录根据呼叫者的电话号码来查寻地址,但是,这种技术不能为那些源自于无线电信系统的 E911 呼叫提供有意义的位置信息,诸如来自 IVNS 或移动电话的 E911 呼叫。

[0004] 因此,为了允许 E911 系统在紧急的无线呼叫期间能获得快速准确的信息,联邦政府颁布了无线 E911 规则。新的 E911 规则的目的之一是允许 PSAP 在发端自无线 INVS 的紧急呼叫期间获得尽可能多的有帮助的信息;特别是涉及车辆当前位置的信息。

发明内容

[0005] 根据本发明的一个方面,提供了改善车辆紧急呼叫网络的一种方法。此方法包括如下步骤:(a) 应用独立位置增强算法去确定增强的位置信息,(b) 将增强的位置信息变换成增强的伪范围信息,和 (c) 将增强的伪范围信息发送到位置确定机构 (PDE)。

[0006] 根据本发明的另一个方面,也提供了一种用于改善车辆紧急呼叫网络的方法。这个方法包括如下步骤:(a) 利用 GPS 接收器单元接收来自至少一颗卫星的 GPS 信息,(b) 利用该 GPS 信息和独立位置增强算法去确定增强的位置信息,它通常是以坐标的形式,(c) 将增强的位置信息变换成增强的伪范围信息,其中有目的地插入一组误差,和 (d) 以符合 IS-801 格式的电子消息发送增强的伪范围信息到位置确定机构 (PDE)。

附图说明

[0007] 本发明的一个优选的典型实施例将在下文连同附图一起被说明,其中同样的标志表示同样的组份,和其中:

[0008] 图 1 是已知的车辆紧急呼叫网络简图;

[0009] 图 2 是表示用于改善车辆紧急呼叫网络方法的实施例的流程图,例如图 1 中所表示的网络;和

[0010] 图 3 是表示图 2 所示方法的步骤之一的实施例的更详细的流程图;即用于将增强的位置信息转换成增强的伪范围信息的步骤。

具体实施方式

[0011] 参见图 1,给出了已知车辆紧急呼叫网络 10 的一个例子,它在增强的 911 或 E911 紧急呼叫期间接收和处理车辆位置信息。此车辆位置信息允许网络 10 定位遇险的车辆 12,并能将车辆的位置提供给应急响应者,因此可快速地将他们派遣到现场。根据这个特殊的实施例,车辆紧急呼叫网络 10 通常包括车辆导航设备或 GPS 接收器单元 14、车辆通信设备 16、无线通信网络 18、位置确定机构 (PDE) 20、公共安全应答点 (PSAP) 22,和一个或多个应急响应者 24-28。可以明白这个紧急呼叫网络,例如在这里所示的,在本领域内是公知的,因此下面的段落只是提供该结构的概述以及一个示范系统的运行。

[0012] GPS 接收器单元 14 获取来自一个或更多的卫星 36 的 GPS 信息,并且可以是本领域已知的许多类型的设备之一,包括用在基于远程信息处理系统或自主系统中的设备。基于远程信息处理的车辆导航系统通常应用系统后端例如遥控呼叫中心来通信,以便实行某些导航相关服务,而自主的车辆导航系统通常应用本地存储在 CD 或 DVD 上的道路数据和其他信息,以便实行类似的服务。车辆通信设备 16 最好装备有无线调制解调器以便经由无线通信网 18 进行数据通信,无线通信网 18 可以是个蜂窝式网络。PDE 20 是个硬件组件,它利用由车辆通信设备 16 所提供的车辆位置信息去定位 GPS 接收器单元 14 的位置,并转发那个位置信息到 PSAP 22。普遍地,大多数 PDE 只接收以伪范围格式的信息,因此不能处理其它类型的信息格式。在这个特殊的实施例中,PDE 20 通过有线连接被连到 PSAP 22,然而,两个组件也可以经由无线连接而连到 PSAP。PSAP 22 是个政府控制的呼叫中心,负责应答紧急呼叫并转发求助请求到恰当的应急响应者,诸如本地警察部门 24,消防部门 26 或救护车服务 28。

[0013] 当一个紧急 E911 呼叫开始时,GPS 接收器单元 14 收集来自几个卫星 36 的 GPS 信息,因此能确定车辆的当前位置。每一颗卫星 36 都传输‘导航消息’,它包含粗探测 (C/A) 码,用于通过将载波信号扩展到 1MHz 带宽上来调制载波信号。此 C/A 码是个重复的伪随机噪声 (PRN) 码,它唯一地辨别传输该消息的特定卫星。一个完整的导航消息包括 25 个数据帧 (1500 位/数据帧),每个数据帧包括 5 个子帧 (300 位/子帧),而每个子帧被填充以不同的信息段。由这个 GPS 信息,GPS 接收器单元 14 能针对它接收的每个卫星传输而产生伪范围信息。依赖特定的紧急呼叫网络是如何建立的,该 GPS 接收器单元或者是在发送伪范围信息到 PDE 之前对伪范围信息进行误差校正,或者是能发送未校正的伪范围信息,知道 PDE 将在其后考虑那些误差。这些校正典型地涉及以下误差,仅列举其中的一些诸如时钟同步误差、大气传输延时误差和地球旋转误差。术语“伪范围信息 (pseudo-range information)”概括地定义为通常涉及到所计算的特定卫星与 GPS 接收器单元之间的距离的信息,并且能够对这些误差或者进行校正或者不进行校正。一旦伪范围信息被计算出来,就通过车辆通信设备 16 和无线通信网络 18 发送到 PDE 20。

[0014] 然后 PDE 使用伪范围信息以坐标的形式去确定位置信息 (通常是二维或三维座

标,但不是必须地);该位置信息对应于来自若干不同卫星的伪范围信息相交叉的地点。了解 GPS 接收器单元 14 的位置信息允许 PDE 20 为响应紧急呼叫去辨识最接近的,或不然的话最恰当 PSAP 22。例如,如果 GPS 接收器单元 14 被探明在某个 PSAP X 的范围之内,不是将紧急呼叫警报给所有 PSAP(全美国有 6500 个以上),而只是警报给 PSAP X。然后 PSAP X 会将位置信息与电子存储的道路数据相比较,由此产生实际的街道地址(如果有的话),并提供给恰当的应急响应者 24-28。由于准确的地址在手,所以应急响应者能快速而有效地定位并帮助车辆 12 的乘员。

[0015] 如前所述,PDE 20 只接受来自车辆通信设备 16 伪范围格式的信息,当然,这限定了能提供给 PDE 的信息类型。如果车辆通信设备已以伪范围格式以外的格式发送 PDE 信息,则会需要升级的硬件和 / 或软件,以便处理这种信息。诸如这些系统升级会是昂贵的和费时的。因此,下面的段落描述了一种方法,它通过应用独立位置增强算法以非伪范围格式提供增强的输出,还不需要对 PDE 升级,改善了车辆紧急呼叫网络 10。

[0016] 用于改善车辆紧急呼叫网络的方法

[0017] 参见图 2,它表示一种用于改善车辆紧急呼叫网络的方法 50 的实施例,例如刚刚描述的网络 10。通常,方法 50 通过使用独立位置增强算法与由卫星 36 提供的 GPS 信息一起,改善了车辆位置信息的精确度和可靠性。独立位置增强算法依赖于非 GPS 设备,诸如在运载工具上的陀螺仪和轮速传感器产生的信息和因此甚至在衰减的 GPS 信号环境中都是有效的。例如,高大的建筑物(城市峡谷)、隧道和其他障碍会遮蔽与卫星 36 的视线通信,并因此阻止 GPS 接收器单元 14 接收足够的和准确的 GPS 信息。虽然独立位置增强算法在像那样的环境中会是非常有用的,但是一些这样的算法只以位置信息(典型地,二维或三维坐标)形式提供输出,而大部分 PDE 会只接收伪范围信息。方法 50 通过提供以下技术来解决这一问题,在此技术中可以享受独立位置增强算法的优点,还发送兼容的输出到 PDE 20。

[0018] 以步骤 52 开始,GPS 接收器单元 14 最好接收来自一颗或多颗可用卫星 36 的 GPS 信息。应注意,术语“GPS 信息”不仅包含由全球定位系统所提供的信息,所述系统被美国国防部所维护和运行,而且包含由其他全球定位网络例如 Galileo(伽利略)所提供的信息。在步骤 54,GPS 接收器单元 14 利用 GPS 信息去为每个传输的卫星确定伪范围信息;根据紧急呼叫网络的特殊设置,如前所述,伪范围信息会或不会校正某些误差。进行误差校正的确切方式在本领域是公知的并且被记述于“The Interface Control Document”中(ARINC Research Corporation, Interface Control Document-NAVSTAR GPS Space Segment/Navigation User Interfaces(October 10,1993)<<http://www.navcen.uscg.gov/pubs/gps/icd200/icd200cw1234.pdf>>),将其全文以引用的方式结合在此。

[0019] 一旦伪范围信息已产生,步骤 56 对此信息采用独立位置增强算法,以便产生增强的位置信息。尽管可以使用多种独立位置增强算法,但一个合适的算法例子是推算定位算法,它在“Turn, Turn, Turn-Wheel-Speed Dead Reckoning for Vehicle Navigation”(Curtis Hay,GPS Wbrld,pgs. 37-42(October 2005)<<http://www.gpsworld.com/gpsworld/data/articlestandard/gpsworld/402005/183484/article.pdf>>)文中被描述以引用的方式将其结合在此。推算定位算法通常使用已知起点和单独的轮速传感器去测量车辆的运行距离和车辆的航向两者。所以,通过推算定位算法计算出来的车辆的位置可与 GPS 信息一起被采用,因此更精确的全部的位置能被计算出来。再者,这个双重逼近使

用 GPS 信息和由非-GPS 设备独立得来的信息这两者,在如上所述的环境中是特别有用的,在那里有的是不足的 GPS 信息。如前所述,PDE 20 只能接收并处理伪范围信息,因此由步骤 56 输出的增强的位置信息必须变换。

[0020] 步骤 58 将通过独立位置增强算法产生的增强的位置信息(典型地,两维或三维坐标)变换成增强的伪范围信息,因此它与 PDE 20 兼容。现在转到图 3,给出了变换步骤 58 的更详细的流程图。在独立位置增强算法执行之后,步骤 80 给出如下的信息段:1) 描述计算出的 GPS 接收器单元位置的增强位置信息,2)GPS 接收器单元的二维速度(速度和航向),3) 确定增强的位置信息时的基准时间,和 4) 用于各卫星的天文位置推算表数据(ephemeris data)。优选地,信息段 1)-3) 每个都来自独立位置增强算法,而信息段 4) 是在由卫星 36 始发的 GPS 信息中提供的。

[0021] 步骤 82 确定天文位置推算表数据是否有效。天文位置推算表数据描述了每颗卫星 36 的特定轨道,并被 GPS 系统不断地更新。典型地,天文位置推算表数据每 2 小时到 6 小时更新一次,所以会考虑卫星 36 的轨道状态上的轻微变化。如果天文位置推算表数据是无效的,则方法 50 不能继续下去,因为于上述基准时间在卫星 36 上没有足够的可用数据;即有关卫星位置和时钟校正参数的数据。天文位置推算表数据很可能无效的的一个例子就是执行步骤 52-56 时,但是然后车辆熄火如 8 小时以上。当驾驶员重新起动车辆并且继续实行方法 50 时,该天文位置推算表数据很可能被认为是陈旧的,并因此无效。如果天文位置推算表数据无效,则方法 50 会退出并且过程会需要重新开始;如果天文位置推算表数据是有效的,则方法继续到步骤 84。

[0022] 步骤 84 确定卫星 36(在 GPS 星座中总共有 24 颗)的哪些颗在基准时间对接收器单元 14 是可见的,假定没有什么阻碍它们的传输(下面称为“可见的卫星”)。如前所述,在步骤 80 中的基准时间是使用独立位置增强算法来确定增强的位置信息时的时间点。通过了解每颗卫星 36 的天文位置推算表数据,步骤 84 通常能够确定在基准时间时每颗卫星的天文位置推算表数据,而更重要的是那些卫星的哪些颗对于 GPS 接收器单元 14 是可见的。通常,GPS 接收器单元在任何一个时间能看到 8-12 颗卫星。

[0023] 步骤 86 检查在上一步所确认的各颗可见卫星的健康状况。偶尔地,卫星因推进器或经历一些其他技术困难而遭遇故障,它引起天文位置推算表数据不精确。为了提醒用户存在这种不精确,GPS 信息包含一个健康状态位,它指示各颗卫星 36 的状态。从而,步骤 86 确定每一颗可见卫星具有健康状态。

[0024] 步骤 88 根据原来确定的增强位置信息为每颗可见的卫星计算增强的伪范围信息。经各不相同地处理,独立位置增强算法已经就车辆位置作出了最好的判断,然而,输出是以增强的位置信息形式,而 PDE 20 只接收伪范围格式的信息。因此,步骤 88 向后工作并为每颗可见的、健康的卫星计算增强的伪范围;一些卫星实际上可能没有向 GPS 接收器单元 14 传输 GPS 信息,因为在传输路径上有障碍。这些增强的伪范围被计算,以便当 PDE 20 处理它们时,如前所述,将获得同样的增强位置信息。

[0025] 为了给特定的卫星计算增强的伪范围,利用如下方程式:

$$[0026] \quad PR^i = c(T_oT^i - TOR) + \epsilon^i$$

[0027] (方程式 1.0)

[0028] 在此,PRⁱ 是第 i 颗卫星和 GPS 接收器单元 14 之间的增强的伪范围;c 是真空中

光速； TOT^i 是第 i 颗卫星的传输时间； TOR 是接收时间，并设置为在步骤 80 提供的基准时间；并且 ϵ^i 是在 TOT^i 与 TOR 之间的时间中由于地球旋转造成的误差。光速 c 和接收时间 TOR 两者是已知的，而变量 TOT^i 和 ϵ^i 可由下列方程式确定：

$$[0029] \quad TOT^i = c \left(TOR - \frac{R^i(TOR)}{c} - \delta^i \right)$$

[0030] （方程式 2.0）

[0031] 在此， $R^i(TOR)$ 是在接收时间时 GPS 接收器单元 14 与第 i 颗卫星之间的距离；而 δ^i 是第 i 颗卫星时钟对 GPS 系统时间的偏移。本领域技术人员可以理解，变量 $R^i(TOR)$ 利用原先计算的增强位置信息，而对变量 TOT^i 校正时钟同步误差和大气传输延迟误差。

[0032] 误差值 ϵ^i 又被称为 Sagnac 效应，是在信号传输期间由于地球旋转引起的。在信号传输期间，车载导航设备 14 的时钟相对于在地球的质量中心静止的基准框经历有限的旋转。Sagnac 效应 ϵ^i 是通过旋转车辆导航设备 14 根据信号传输时间和地球旋转速度来确定的。关于上述计算的更详细信息可在文章“The Interface Control Document”里找到，该文已通过引用结合在此。

[0033] 根据这个特定的实施例，步骤 88 有目的地将一组误差（时钟同步误差、大气传输延时误差和地球旋转误差）插入到增强伪范围信息中。这种有目的的误差插入是为了偏移由 PDE 进行的期望的误差校正。换句话说，方法 50 期待 PDE 20 对一种或多种误差来校正增强的伪范围信息，然而，由于增强的伪范围信息是由增强的位置信息推出的，这些误差校正是不必要的。所以，如果没有进行误差插入，则 PDE 会尝试校正并不存在的误差和因此偶然地引进误差到其他准确的增强伪范围信息。应考虑到，上列误差只是可校正误差的简单例子，而方法 50 被设计为校正一组与此处所述的误差不同的误差。而且，紧急呼叫网络会被提供，所以 PDE 不校正任何如上所述的误差。在这种情况下，步骤 88 不会有目的地引进误差到增强的伪范围信息中，因为不需要偏移其后由 PDE 所采取的动作。一旦步骤 88 为每颗健康的、可见的卫星确定了增强的伪范围信息，则方法继续进行到步骤 90。

[0034] 在步骤 90 中，对每颗健康的、可见的卫星确定多普勒频率 f ，并且是根据 GPS 接收器单元 14（在步骤 80 中先前提供的）与发射的卫星 36 之间的相对速度来确定。多普勒频率 f 出现正或负，这依赖于卫星朝向 GPS 接收器单元运动还是远离它运动，而频率 f 为 0 出现在当卫星从朝向单元 14 运动过渡到远离单元 14 运动时，或反过来也一样。又，用于确定多普勒频率 f 的方程式在“The Interface Control Document”文中被描述，并且在现有技术中是已知的。

[0035] 步骤 92 确定一些不同的运行参数，其中有些是自由选定的。例如，经常需要提供卫星载波噪声比，它表示由卫星 36 传输的信号强度。典型地，如果 PDE 20 应用加权最小二乘法来改善位置精度，则这个参数是有益的，但它对方法 50 是不恰当的，因为增强的伪范围是从已知的位置产生，并且此方法不是实际跟踪卫星。因此，一个健康的载波噪声比，例如 40dB-Hz，将被指定给各个健康、可见的卫星。另一个需要确定的参数是卫星多路径指示符，它通常由 GPS 接收器单元 14 确定。由于方法 50 不依赖于测量范围，这个参数不适用，并因此将被指定一个值，表示不可用。最后，伪范围 RMS 误差是各健康、可见的卫星的伪范围测量结果的均方根误差。RMS 误差的范围典型地在 0.5m 到 112m 之间，但 0.5m 的值将被指定给所有健康、可见的卫星，因为没有做出实际测量结果。可以理解，可以制定其他的参

数和 / 或计算,以便完成步骤 92,而一个或多个上述参数可被省略。一旦完成了步骤 92,则完成了转换步骤 60,控制进行到步骤 62。

[0036] 回过来参见图 2,步骤 62 收集先前各步骤中提供的所有信息并将其包装成适合的格式,以便发送到 PDE 20。依据一个优选的实施例,信息被包装成符合 IS-801 格式的电子消息(如本领域技术人员所了解的),并且发送到 PDE 20。在填充 IS-801 消息的各个信息段中存在前述增强的伪范围信息。PDE 20 然后处理 IS-801 消息并计算出 GPS 接收器单元 14 的位置;一个与先前计算出的增强的位置信息相对应的位置。

[0037] 可以理解,上述说明不是本发明自身的说明,而是本发明的一个或多个优选典型实施例的说明。本发明不局限于此处所公开的特定实施例,而是只由下述的权利要求书来限定。例如,上面所述改善车辆紧急呼叫网络的方法可用于许多其他的一个网络,而不是特殊地局限于图 1 中所示的车辆紧急呼叫网络 10。而且,包含在涉及特定实施例的前述说明的语句不应被解释为对本发明范围的限制的或者对权利要求书中所用术语定义的限制,除非在上面已清楚定义了术语和短语。各种其他的实施例和各种各样的变化以及对已揭示实施例的修改对于本领域技术人员而言将是显而易见的。所有这些其他的实施例、变化和修改都落入在所附权利要求书的范围者。

[0038] 如本说明书和权利要求所使用的,术语“例如”,“举例来说”“诸如”和动词“包括”、“具有”、“包含”以及它们的其他动词形式,当与所列出的一个或多个组件或别的项目一起被应用时,都是解释为开放式的,意即列举不被认为排除其他的附加组件和项目。其他的术语应使用它们的最宽广合理意义来解释,除非它们被用在需要有不同解释的上下文中。

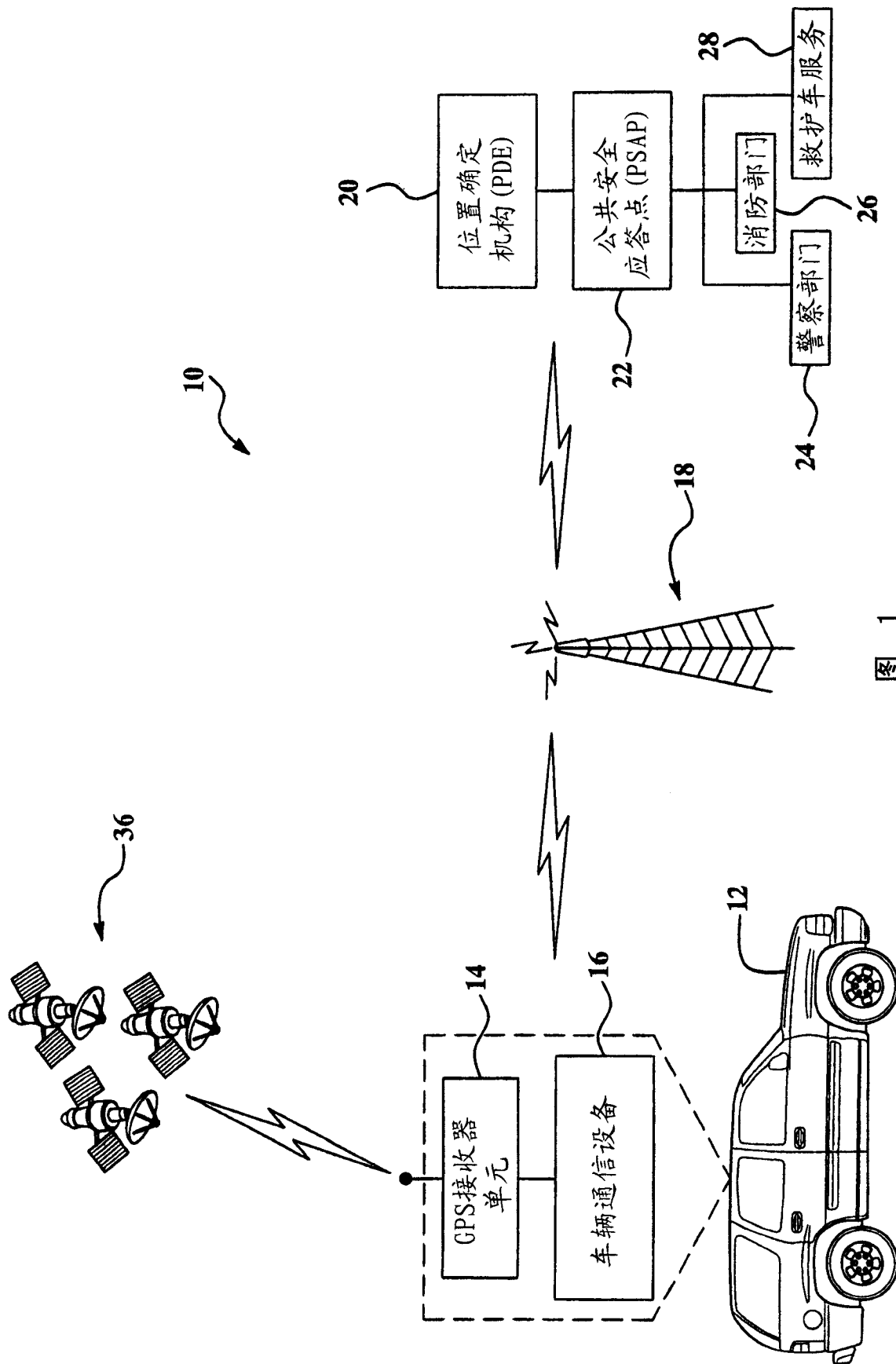


图 1

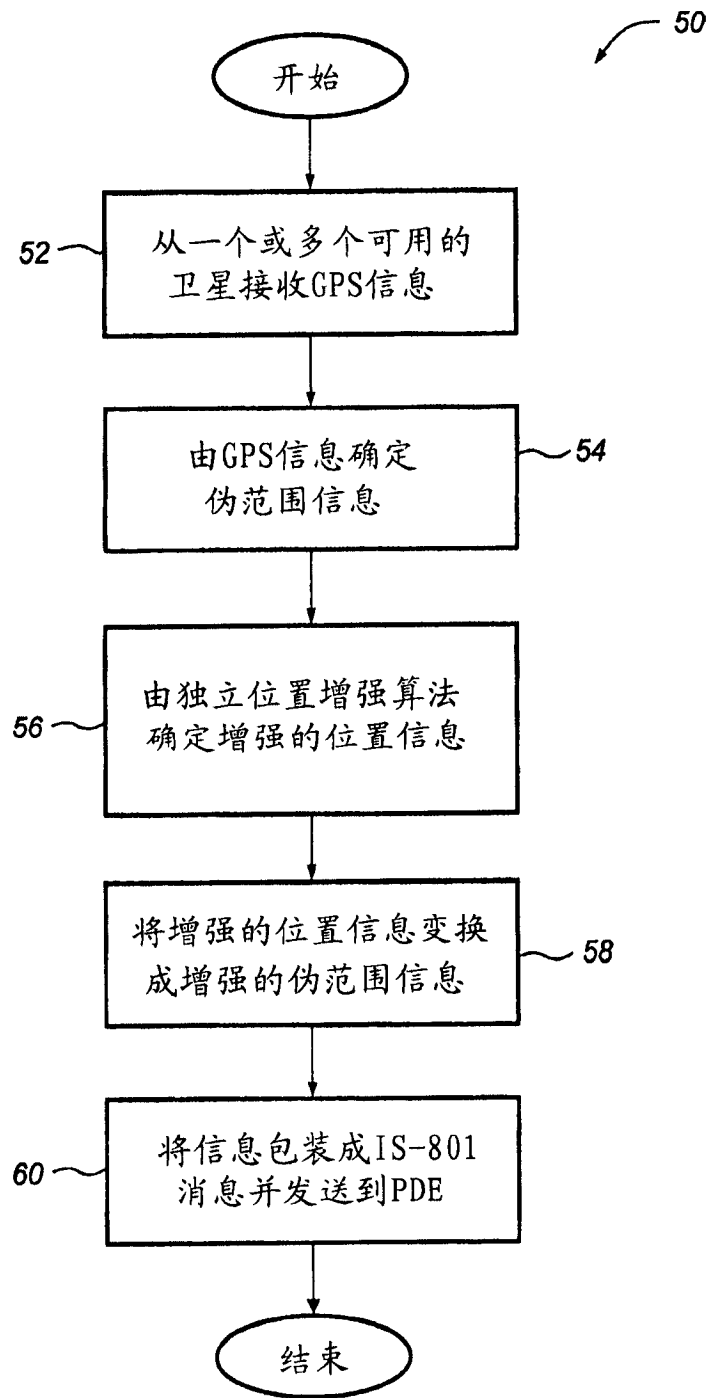


图 2

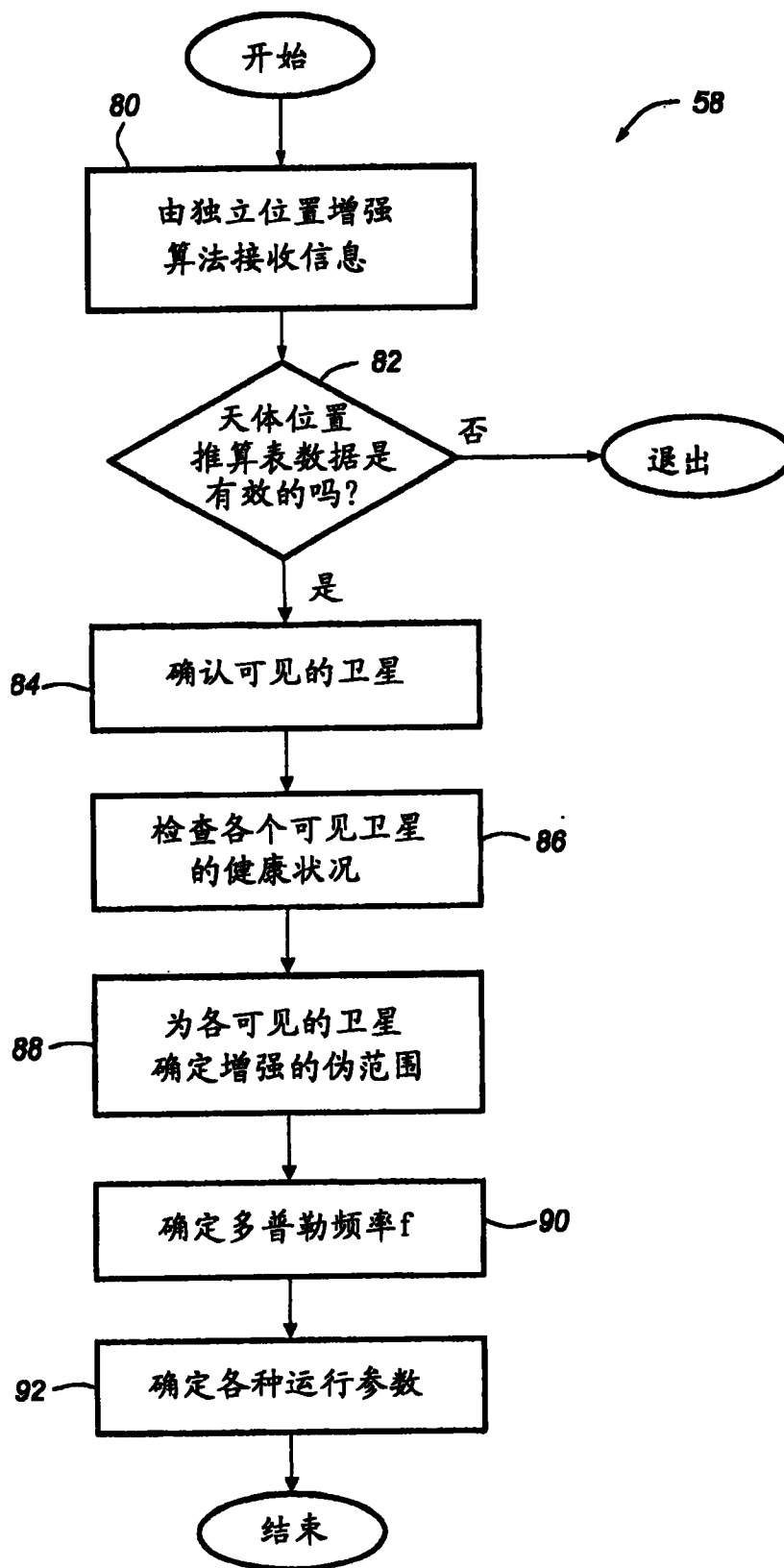


图 3