



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1800873 B

(45) 授权公告日 2010.06.09

(21) 申请号 200610000329.3

CN 1533073 A, 2004.09.29, 全文.

(22) 申请日 2006.01.04

US 20040203864 A1, 2004.10.14, 全文.

US 20040120386 A1, 2004.06.24, 全文.

(30) 优先权数据

10-2005-0000647 2005.01.04 KR

审查员 张瑜

(73) 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 玄文必 金镇溪 洪炫秀 表钟善
全池然

(74) 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286

代理人 韩明星 李云霞

(51) Int. Cl.

G01S 5/02 (2006.01)

G01S 1/02 (2006.01)

(56) 对比文件

US 6236365 B1, 2001.05.22, 全文.

CN 1533508 A, 2004.09.29, 全文.

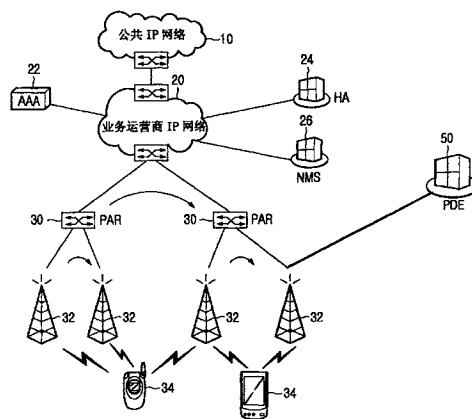
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 8 页

(54) 发明名称

使用移动互联网信号的定位系统和方法

(57) 摘要

公开了一种使用移动互联网信号的定位系统。该定位系统包括：接入点，用于发送用于移动互联网通信的下行链路信号；接入终端，用于通过使用从接入点接收的下行链路信号以及关于接入点的接入点信息来生成定位信息；以及位置确定实体 (PDE)，用于使用来自接入终端的定位信息来计算接入终端和接入点之间的距离值，并使用该距离值来确定接入终端的位置。由于该定位系统使用移动互联网信号来确定位置，所以即使在市区、遮挡区域和室内区域这样的环境中也可确定精确的终端位置。



1. 一种使用移动互联网信号的定位系统,包括:
接入点,用于发送用于移动互联网通信的下行链路信号;
接入终端,用于接收下行链路信号,计算下行链路信号的码元和取样的数量,生成包括下行链路信号的码元和取样的数量的定位信息;以及
位置确定实体,用于使用来自接入终端的定位信息来计算接入终端和接入点之间的距离值,并使用计算的距离值来确定接入终端的位置。
2. 如权利要求1所述的定位系统,其中,接入终端计算在下行链路信号发送和接收时间之间进入的码元和取样的数量。
3. 如权利要求1所述的定位系统,其中,根据以下方程计算距离值,
$$R = (n_{\text{symbol}} * 102.4 \mu\text{s} + n_{\text{sample}} * 100\text{ns}) * 3 * 10^8 \text{m/s}$$

其中,R表示接入终端和接入点之间的距离值, n_{symbol} 表示码元数量, $102.4 \mu\text{s}$ 表示一个码元的时间, n_{sample} 表示取样的数量, 100ns 表示一个取样的时间。
4. 如权利要求1所述的定位系统,其中,位置确定实体使用通过应用到达时间差而获得距离值的方程进行计算,并通过使用该方程和距离值来确定接入终端的位置。
5. 一种使用移动互联网信号的定位系统,包括:
接入点,用于发送用于移动互联网通信的下行链路信号和用于移动通信的导频信号;
接入终端,用于接收所述下行链路信号和导频信号,计算下行链路信号的码元和取样的数量,生成包括下行链路信号的码元和取样的数量的移动互联网定位信息,测量导频伪随机噪声相位的数量,生成包括导频信号的伪随机噪声相位的数量的移动通信定位信息;以及
位置确定实体,用于使用来自接入终端的移动互联网定位信息和移动通信定位信息来计算接入终端和接入点之间的距离值,并使用计算的距离值来确定接入终端的位置。
6. 如权利要求5所述的定位系统,其中,接入终端计算在接入点发送导频信号的时间和接入终端接收该导频信号的时间之间进入的伪随机噪声相位的数量。
7. 如权利要求5所述的定位系统,其中,位置确定实体使用通过应用到达时间差而获得距离值的方程进行计算,并通过使用该方程和距离值来确定接入终端的位置。
8. 一种使用移动互联网信号的定位方法,包括:
使用用于移动互联网通信的接入终端接收来自接入点的下行链路信号;
计算下行链路信号的码元和取样的数量,生成包括下行链路信号的码元和取样的数量的定位信息;以及
使用定位信息来计算接入终端和接入点之间的距离值,并使用该距离值来计算接入终端的位置。
9. 如权利要求8所述的定位方法,其中,根据以下方程计算距离值,
$$R = (n_{\text{symbol}} * 102.4 \mu\text{s} + n_{\text{sample}} * 100\text{ns}) * 3 * 10^8 \text{m/s}$$

其中,R表示接入终端和接入点之间的距离值, n_{symbol} 表示码元数量, $102.4 \mu\text{s}$ 表示一个码元的时间, n_{sample} 表示取样的数量, 100ns 表示一个取样的时间。
10. 如权利要求8所述的定位方法,其中,计算接入终端的位置的步骤包括:
计算用于获得接入终端和接入点之间的距离的各个计算方程;
从接入点中确定参考接入点和相邻接入点;

计算用于获得接入终端和参考接入点之间的距离的计算方程以及用于获得接入终端和相邻接入点之间的距离的计算方程之间的求差方程；

使用该求差方程来计算接入终端的位置信息和与接入终端和各个接入点之间的距离相关的二次方程；以及

使用接入终端的位置信息、与接入终端和各个接入点之间的距离相关的二次方程、以及接入终端和接入点之间的距离值来计算接入终端的位置。

11. 一种使用移动互联网信号的定位方法,包括:

从接入点发送用于移动互联网通信的下行链路信号和用于移动通信的导频信号;

从接入终端接收下行链路信号和导频信号;

计算下行链路信号的码元和取样的数量,生成包括下行链路信号的码元和取样的数量的移动互联网定位信息,测量导频伪随机噪声相位的数量,生成包括导频信号的伪随机噪声相位的数量的移动通信定位信息;以及

使用移动互联网定位信息和移动通信定位信息来计算接入终端与接入点之间的距离值,并使用该距离值来计算接入终端的位置。

12. 如权利要求 11 所述的定位方法,其中,计算接入终端的位置的步骤包括:

使用这样的方程进行计算,所述方程通过应用到达时间差而获得接入终端和接入点之间的距离;以及

通过使用该方程和距离值来确定接入终端的位置。

使用移动互联网信号的定位系统和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种定位系统,更具体地说,涉及一种使用移动互联网信号的定位系统和方法。

背景技术

[0002] 近来,定位技术被广泛应用于诸如车载或船载导航装置以及移动通信终端中的定位系统的各个领域。

[0003] 常用的定位技术的类型包括全球定位系统 (GPS) 信号和接入点 (或基站) 的导频信号。

[0004] 采用 GPS 信号的定位技术通过使用由从 GPS 卫星发送的 GPS 信号的载波发送的码元来计算卫星和 GPS 接收机之间的距离,并使用计算的距离来确定 GPS 接收机的位置。

[0005] 采用接入点的导频信号的定位技术通过使用从时间同步的接入点发送的导频信道的伪随机噪声 (PN) 相位来计算接入点和接入终端之间的距离,并使用计算的距离来确定终端的位置。

[0006] 然而,虽然在 GPS 信号被增强的开放天空环境中采用 GPS 信号的定位技术可容易地执行位置确定,但其不能在 GPS 信号被减弱的市区区域、被遮挡的区域、室内区域或其它区域执行定位确定。

[0007] 另外,采用移动通信网络的导频信号的定位技术导致由于导频信号的高分辨率而产生的大的接收误差,并且由于当接入点和接入终端之间存在中继器时引起的接收误差导致不能执行精确的位置确定。

[0008] 因此,需要一种更精确的定位技术来改进采用 GPS 信号和接入点的导频信号的定位技术的性能。

[0009] 近来,已开发出移动互联网系统来与具有全国业务区域和高移动性的移动通信以及支持室内传输、超高速传输的无线局域网 (LAN) 一起使用。这种便携式互联网系统使得通过使用移动终端能够访问互联网以获得或使用各种信息和内容。

[0010] 由于上述移动互联网系统具有高的信号接收速率,所以其不考虑由于中继器导致的接收误差,而且甚至在弱信号区域也不需要中继器。因此,与使用现有导频信号和 GPS 信号的定位方法相比,使用移动互联网信号的移动互联网系统可执行更精确和有效的位置确定。

发明内容

[0011] 因此,设计本发明的来解决发生在现有技术中的上述和其他问题,本发明的目的在于提供一种定位系统和方法,其可使用在室内可接收的并且具有小的接收误差的移动互联网信号来执行移动终端的定位。

[0012] 本发明的另一目的在于提供一种可使用移动互联网信号和现有移动通信信号两者来执行终端定位的定位系统和方法。

[0013] 为了实现上述和其它目的,提供一种使用移动互联网信号的定位系统,该系统包括:接入点,用于发送用于移动互联网通信的下行链路信号;接入终端,用于使用从接入点接收的下行链路信号和关于接入点的接入点信息来生成定位信息;以及位置确定实体(PDE),用于使用来自接入终端的定位信息来计算接入终端和接入点之间的距离值,并使用该距离值来确定接入终端的位置。

[0014] 本发明的另一方面提供一种使用移动互联网信号的定位系统,该系统包括:接入点,用于发送用于移动互联网通信的下行链路信号以及用于移动通信的导频信号;接入终端,用于接收下行链路信号和导频信号,并分别使用具有接入点信息的下行链路信号和导频信号来生成定位信息;以及位置确定实体(PDE),用于使用来自接入终端的定位信息来计算接入终端和接入点之间的距离值,并使用计算的该距离值来确定接入终端的位置。

[0015] 本发明的另一方面提供一种使用移动互联网信号的定位方法,该方法包括:使用接入终端从接入点接收用于移动互联网通信的下行链路信号;使用关于该接入点的接入点信息和下行链路信号来生成定位信息;以及使用定位信息来计算接入终端和接入点之间的距离值,并使用该距离值来计算接入终端的位置。

[0016] 本发明的另一方面提供一种使用移动互联网信号的定位方法,该方法包括:从接入点发送用于移动互联网通信的下行链路信号和用于移动通信的导频信号;从接入终端接收下行链路信号和导频信号;使用接入点信息来生成移动互联网定位信息和移动通信定位信息;以及使用移动互联网定位信息和移动通信定位信息来计算接入终端和接入点之间的距离值,并使用该距离值来计算接入终端的位置。

附图说明

[0017] 通过下面结合附图进行的详细描述,本发明的上述和其他目的、特点和优点将会变得更加清楚,其中:

[0018] 图 1 是示出根据本发明实施例的移动互联网系统的架构的示图;

[0019] 图 2 是示出根据本发明实施例的由移动互联网系统发送的帧的结构示图;

[0020] 图 3 是示出根据本发明实施例的发送的帧中的下行链路帧的示图;

[0021] 图 4 是示出根据本发明第一实施例的使用移动互联网信号的定位方法的流程图;

[0022] 图 5 是根据本发明第一实施例的接入终端接收移动互联网信号的示例性示图;

[0023] 图 6 是示出根据本发明第一实施例的使用移动互联网信号计算接入终端的位置的过程的流程图;

[0024] 图 7 是示出根据本发明第二实施例的通过接入终端接收移动互联网信号和移动通信信号的过程的流程图;

[0025] 图 8 是示出根据本发明第二实施例的接入终端接收移动互联网信号和移动通信信号的示例性示图;以及

[0026] 图 9 是示出根据本发明第二实施例的使用移动互联网信号和移动通信信号两者的位置计算方法的流程图。

具体实施方式

[0027] 以下,将参照附图来详细说明本发明的优选实施例。在下面对本发明的描述中,附

图中相同的标号即使在不同的附图中也指示相同的部件。此外,为了简明,将省略对合并到此的公知功能和构造的详细描述。

[0028] 图 1 是示出根据本发明的使用移动互联网信号的定位系统的架构的示图。

[0029] 参照图 1, 定位系统可包括:接入终端 (AT) 34、接入点 (AP) 32、分组接入路由器 (PAR) 30、用于连接分组接入路由器 30 和位置确定实体 (PDE) 50 以确定 AT 的位置的骨干网。

[0030] 骨干网可包括:业务运营商网络 20、授权、认证和计费 (AAA) 服务器 22、家庭代理 (HA) 服务器 24、以及网络管理服务器 26。骨干网还可包括用于其它用途的服务器。业务运营商网络 20 提供在公众 IP 网络上的移动互联网业务。AAA 服务器 22 对移动互联网业务的用户进行认证。家庭代理服务器 24 执行家庭管理。网络管理服务器 26 执行网络管理。

[0031] PAR 30 与多个 AP 32 连接并对其进行管理,并在 AP 中执行切换控制功能以保证高速移动性。为此,在 AP 34 与 PAR 30 之间进行基于连接的 IP 协议,并提供以太网交换以执行高速分组传输。

[0032] AP 32 执行有线/无线信道转换,并将从 AT 34 接收的信息发送到 PAR 30,或将从 PAR 30 接收的各种信息转换为将被发送到 AT 34 的无线信号。AP 32 是时间同步的,并且执行用于无差错发送/接收分组的分组重发功能、用于保证无线资源的有效运用的分组调度以及无线带宽分配。AP 还执行测距功能、分组呼叫连接、保持、取消、切换控制功能以及 PAR 连接功能。AP 32 可被用作诸如 CDMA 系统的现有移动通信网络的 AP,以减少网络运营商的 AP 安装成本。

[0033] AT 34 使用正交频分多址 (OFDMA) 方法通过移动互联网传输帧来与作为无线信道的端点的 AP 32 进行通信。AT 34 还执行诸如无线信道发送/接收、媒体访问控制 (MAC)、切换、用户认证和加密以及无线链路控制管理的功能。AT 34 从 AP 32 接收下行链路信号,并使用接收的下行链路信号生成定位信息以计算到 AP 32 的距离。例如,AT 34 计算在 AP 发送下行链路信号的时间与 AT 接收下行链路信号的时间之间接收的码元和取样的数量,生成包括下行链路信号的码元的数量和取样的数量的定位信息。其后,AT 34 将生成的定位信息,即下行链路帧的码元和取样的数量,发送到 AP 32。AT 34 可从如上所述的移动互联网系统的 AP 32 接收下行链路信号,并同时从移动通信系统的 AP,例如 CDMA 系统的 CDMAAP,接收导频信号。

[0034] 当接收到来自移动通信 AP 的导频信号时,AT 34 使用接收的导频信号来生成定位信息以计算到 AP 32 的距离。例如,AT 34 计算接收的导频信号的 PN 相位的数量,并生成包括计算的导频信号的 PN 相位的数量的定位信息。其后,AT 34 将生成的定位信息发送到 AP 32。

[0035] PDE 50 使用从 PDE 50 发送的定位信息来计算到 AP 32 和 AT 34 的距离。也就是说,PDE 50 使用由 AT 34 通过 AP 32 接收的下行链路帧的码元和取样的数量来计算到 AP 32 和 AT 34 的距离。此外,PDE 50 使用由 AT 34 通过移动通信 AP 接收的导频信号的 PN 相位的数量来计算到移动通信 AP 32 和 AT34 的距离。PDE 50 使用计算的距离来计算 AT 的位置。

[0036] 图 2 是示出根据本发明的由移动互联网系统发送的帧的结构示图。

[0037] 参照图 2,移动互联网系统的传输帧包括上行链路帧和下行链路帧。

[0038] 上行链路帧包括上行链路控制码元和上行链路数据。上行链路数据至少包括时隙、片(tile)和比特(bin)。40.4ms的RTG是用于分隔上行链路帧的传输时间的保护时间,其位于上行链路帧的尾部位置。

[0039] 下行链路帧包括下行链路前导和下行链路数据。下行链路数据至少包括时隙、组(group)和比特(bin)。121.2ms的TTG是用于分隔上行链路和下行链路帧的传输时间的保护时间,其位于上行链路和下行链路帧的尾部的的位置。使用上述移动互联网系统的上行链路和下行链路帧的下行链路来计算AP32和AT34之间的距离。

[0040] 图3是示出根据本发明的传输帧中的下行链路帧的示意图。

[0041] 参照图3,下行链路帧包括前导前缀和数据前缀。前导前缀包括AT34的初始同步,蜂窝搜索、频偏以及用于信道估计的信息。数据前缀包括AP32想要发送到AT34的数据信息。前导前缀和数据前缀包括码元,一个码元时间是115.2 μ s,去除循环前缀的纯码元时间是102.4 μ s。每一码元包括1024个取样。因此,一个取样时间是102.4 μ s/1024=100ns。由于取样和码元以光速运动,所以如果已知用于参考时间的从AP32到AT34接收的下行链路信号的码元和取样的数量,则可得到AP32和AT34之间的距离。

[0042] 根据方程(1)得到AP32和AT34之间的距离,

$$[0043] \quad R = (n_{\text{symbol}} * 102.4 \mu\text{s} + n_{\text{sample}} * 100\text{ns}) * 3 * 10^8 \text{m/s} \dots \dots \dots (1)$$

[0044] 其中,R表示AP32和AT34之间的距离, n_{symbol} 表示码元数量,102.4 μ s表示一个码元的时间, n_{sample} 表示取样的数量,100ns表示一个取样的时间, $3 * 10^8 \text{m/s}$ 表示光速。

[0045] 如果使用方程(1)来计算AT34与每一AP32之间的距离,则可使用计算的距离来得到AT34的位置。

[0046] 图4是示出根据本发明第一实施例的使用移动互联网信号的定位方法的流程图。参照图4,在步骤502,AT34接收下行链路信号。由于根据本发明的定位方法使用三角测量方法,所以AT34必须从至少三个AP32接收下行链路信号。在本发明第一实施例中,假定AT34从三个相邻的AP32接收下行链路信号。

[0047] 图5是示出根据本发明第一实施例的接入终端接收移动互联网信号的示例性示意图。AT34从相邻的AP1、AP2和AP3接收下行链路信号。

[0048] 参照图4和图5,在步骤504,当从AP1、AP2和AP3接收到下行链路信号时,AT34确认下行链路信号的前导。通过使用这些前导,AT32可确定下行链路信号从哪个AP被发送。因此,在步骤506,AT34确认各个下行链路信号的AP信息。

[0049] AT34使用接收的下行链路信号来生成定位信息以计算到AP的距离。此时,定位信息可以是接收的下行链路信号的码元和取样的数量。

[0050] 因此,AT34通过从AP32的下行链路信号提取码元和取样来计算码元和取样的数量。也就是说,AT34计算从AP1、AP2和AP3接收的下行链路信号的码元和取样的数量。此时,在AP32发送下行链路信号的时间与在AT34接收下行链路信号的时间之间接收的码元和取样的数量被计算。其后,在步骤510,AT34将包括对下行链路信号计算的码元和取样的数量的定位信息发送到PDE50。

[0051] 在步骤512,PDE50使用来自AT34的定位信息,即下行链路信号的码元和取样的数量,来计算AT34和AP32之间的距离。例如,PDE50使用来自AT34的定位信息分别计算AT34和AP1之间的距离 R_1 、AT34和AP2之间的距离 R_2 、以及AT34和AP3之间

的距离 R_3 。可根据方程 (1) 计算这些距离。

[0052] 在计算距离之后,在步骤 514,PDE 50 使用计算的距离来计算 AT 34 的位置。通过使用到达时间差 (TDOA) 技术,PDE 50 生成用于获得计算 AT 与参考 AP 之间的距离的方程和计算 AT 与相邻 AP 之间的距离的方程之间的差的求差方程。另外,PDE 50 使用计算的求差方程和计算的距离值来计算 AT 的位置。

[0053] 图 6 详细示出了在步骤 514 中计算 AT 的位置的过程。参照图 6,PDE 50 生成计算 AT 与 AP 之间的距离的方程。

[0054] 根据方程 (2) 得到 AT 与 AP 之间的距离,

$$\begin{aligned}
[0055] \quad R_i &= \sqrt{(X_i - x)^2 + (Y_i - y)^2} \\
[0056] \quad &= \sqrt{X_i^2 - 2X_ix + x^2 + Y_i^2 - 2Y_iy - y^2} \\
[0057] \quad &= \sqrt{X_i^2 + Y_i^2 - 2X_ix - 2Y_iy + x^2 + y^2} \dots\dots\dots (2)
\end{aligned}$$

[0058] 其中, R_i 表示 AT 和第 i 个 AP 之间的距离, (x, y) 表示接入终端的位置坐标, (X_i, Y_i) 表示第 i 个 AP 的位置坐标。

[0059] 例如,当用于位置计算的 AP 是如图 5 所示的 AP 1、AP 2 和 AP 3 时,PDE 50 生成用于分别计算 AT 与 AP 1 之间的距离 R_1 、AT 与 AP 2 之间的距离 R_2 、以及 AT 与 AP 3 之间的距离 R_3 的方程。

[0060] 如上所述,在生成用于计算 AT 与 AP 之间的距离的方程之后,在步骤 604,PDE 50 确定用于 AT 34 的位置计算的参考 AP 和相邻 AP。

[0061] 在确定参考 AP 与相邻 AP 之后,在步骤 606,PDE 50 生成用于获得计算 AT 与参考 AP 之间的距离的方程和计算 AT 与相邻 AP 之间的距离的方程之间的差的求差方程。

[0062] 可根据方程 (3) 获得所述求差方程,

$$[0063] \quad R_{n,1} = R_n - R_1 \dots\dots\dots (3)$$

[0064] 其中, R_n 表示计算 AT 与相邻 AP 之间的距离的方程, R_1 表示计算 AT 与参考 AP 之间的距离的方程, $R_{n,1}$ 表示计算 AT 与相邻 AP 之间的距离的方程和计算 AT 与参考 AP 之间的距离的方程之间的差。

[0065] 如图 5 所示,假定相邻 AP 是 AP 2 和 AP 3,可如下计算计算 AT 与相邻 AP 之间的距离的方程和计算 AT 与参考 AP 之间的距离的方程之间的求差方程。

$$[0066] \quad R_{1,1} = R_1 - R_1, R_{2,1} = R_2 - R_1, R_{3,1} = R_3 - R_1$$

[0067] 在计算诸如方程 (3) 的求差方程之后,PDE 50 使用该求差方程来计算与 AT 的位置坐标 (x, y) 以及 AT 34 和 AP 之间的距离有关的二次方程。可根据方程 (4) 来计算所述二次方程。

$$\begin{aligned}
[0068] \quad R_n &= R_{n,1} + R_1 \\
[0069] \quad R_n^2 &= (R_{n,1} + R_1)^2 \\
[0070] \quad &= R_{n,1}^2 + 2R_{n,1}R_1 + R_1^2 = X_n^2 + Y_n^2 - 2X_nx - 2Y_ny + X^2 + y^2 \\
[0071] \quad R_{n,x}^2 + 2R_{n,1}R_1 &= X_n^2 + Y_n^2 - 2X_nx - 2Y_ny + x^2 + y^2 - R_1^2 \\
[0072] \quad R_{n,1}^2 + 2R_{n,1}R_1 &= X_n^2 + Y_n^2 - 2X_nx - 2Y_ny + x^2 + y^2 - (X_1^2 + Y_1^2 - 2X_1x - 2Y_1y + x^2 + y^2) \\
[0073] \quad R_{n,1}^2 + 2R_{n,1}R_1 &= X_n^2 + Y_n^2 - 2X_{n,1}x - 2Y_{n,1}y + x^2 + y^2 \dots\dots\dots(4)
\end{aligned}$$

[0074] 在方程 (4) 中,假定参考 AP 的位置坐标是 $(X_1, Y_1) = (0, 0)$, $X_{n,1} = X_n - X_1$, $Y_{n,1} = Y_n - Y_1$, PDE 50 通过方程 (5) 计算与 AT 的位置坐标 (x, y) 以及从 AT 到参考 AP 的距离 R_1 相关的二次方程。

$$[0075] \quad R_1^2 = x^2 + y^2 \dots\dots\dots(5)$$

[0076] 此外, PDE 50 使用方程 (3) 与方程 (4) 来计算与 AT 的位置坐标 (x, y) 以及从 AT 到 AP 的距离 (R_2, R_3) 相关的二次方程。

[0077] 在步骤 608, PDE 50 使用与 AT 的位置坐标 (x, y) 以及从 AT 到 AP 的距离 (R_2, R_3) 相关的二次方程, 以及通过下行链路信号的码元和取样的数量而计算的 AT 与 AP 之间的距离, 采用最小二次 (LS) 算法来计算 AT 的位置。

[0078] 如上所述, 由于即使在市区、遮挡区域或室内区域这样的环境中也可接收移动互联网信号, 所以本发明的 AT 定位方法可执行室内定位。此外, 由于移动互联网信号具有小的接收误差, 所以使用移动互联网信号的 AT 定位方法更加精确, 并改善了使用现有导频信号和 GPS 信号的传统定位技术的性能。

[0079] 虽然仅使用移动互联网信号来测量本发明第一实施例的 AT 的位置, 但也可使用移动互联网信号和移动通信网络的导频信号两者来测量 AT 的位置。

[0080] 图 7 是示出根据本发明的通过接入终端来接收移动互联网信号和移动通信信号的过程的流程图。

[0081] 参照图 7, 在步骤 802, AT 34 接收用于 AT 位置确定的信号。假定 AT 32 可接收来自移动互联网系统的 AP 的下行链路信号和来自 CDMA 系统的 CDMA 接入点的导频信号。图 8 是示出根据本发明第二实施例的接入终端接收移动互联网信号和移动通信信号的示例性示图。参照图 8, AT 34 接收来自 AP 1 和 AP 2 的移动互联网下行链路信号, 并接收来自 AP 4 的 CDMA 导频信号。

[0082] 参照图 7 和图 8, 当用于 AT 位置确定的信号被接收时, 在步骤 804, AT34 检查接收到的信号是移动互联网信号还是 CDMA 导频信号。

[0083] 如果接收到的信号是移动互联网系统的下行链路信号, 则在步骤 806, AT 34 确认接收到的下行链路信号的前导。通过使用这些前导, AT 34 可确定各个下行链路信号是从哪个 AP 发送的。从而, 在步骤 808, AT 34 确认各个下行链路信号的 AP 信息。

[0084] AT 34 使用接收的下行链路信号来生成用于计算到 AP 的距离的定位信息。在此情形中, 定位信息可以是接收的下行链路信号的码元和取样的数量。在本发明第二实施例中, 使用移动互联网的下行链路信号计算的定位信息被称为移动互联网定位信息。

[0085] 更具体地说, 在步骤 810, AT 34 通过从各个 AP 32 的下行链路信号中提取码元和取样来计算码元和取样的数量。也就是说, AT 34 分别计算从 AP 1 和 AP 2 接收的下行链路信号的码元和取样的数量。其后, 在步骤 812, AT 34 生成包括对各个下行链路信号计算的码元和取样的数量的移动互联网定位信息, 并将生成的移动互联网定位信息发送到 PDE 50。

[0086] 然而, 当接收到的信号是 CDMA 系统的导频信号时, 在步骤 814, AT 34 检测导频信号的偏移。通过使用这些偏移, AT 34 可确定导频信号是从哪个 CDMAAP 发送的。从而, 在步骤 816, AT 34 确认 CDMAAP 信息。

[0087] AT 34 使用接收的导频信号来生成用于计算到 AP 的距离的位置信息。在此情形

中,定位信息可以是接收的导频信号的 PN 相位的数量。在本发明第二实施例中,使用移动通信系统的导频信号计算的定位信息被称为移动通信定位信息。

[0088] 更具体地说,在步骤 818,AT 34 测量在 CDMAAP 发送导频信号的时间与 AT 34 接收该导频信号的时间之间进入的导频 PN 相位的数量。其后,在步骤 820,AT 34 生成包括确认的 CDMAAP 信息和导频信号的 PN 相位的数量的移动通信定位信息,并将生成的移动通信定位信息发送到 PDE 50。

[0089] PDE 50 通过使用移动互联网信号与移动通信网络的导频信号两者来测量 AT 34 的位置。

[0090] 图 9 是示出根据本发明的使用移动互联网信号和移动通信信号两者的位置计算方法的流程图。

[0091] 参照图 9,在步骤 902,PDE 50 从 AT 34 接收从 AP 接收的各个 AP 信息和下行链路信号的码元和取样的数量。

[0092] 在步骤 904,PDE 50 还接收从 CDMA AP 接收的 CDMA AP 信息和导频信号的 PN 相位的数量。

[0093] 其后,在步骤 906,PDE 50 计算 AT 与 AP 之间的距离以及 AT 与 CDMAAP 之间的距离。PDE 50 使用在 AP 发送下行链路信号的时间和 AT 接收该下行链路信号的时间之间进入的码元和取样的数量,按方程 (1) 计算 AT 与 AP 之间的距离。

[0094] PDE 50 还使用在 CDMAAP 发送导频信号和 AT 接收该导频信号的时间之间进入的导频 PN 相位的数量来计算 AT 与 CDMAAP 之间的距离。

[0095] 在如上所述计算 AT 与 AP 之间的距离以及 AT 与 CDMA AP 之间的距离之后,在步骤 908,PDE 50 使用各个计算的距离来计算 AT 的位置。PDE 50 计算获得在通过应用 TDOA 得到 AT 与参考 AP 之间的距离的方程以及得到 AT 与 CDMAAP 以及 AT 与相邻 AP 之间的距离的方程之间的差的求差方程。其后,PDE 50 使用计算的求差方程和计算的距离值来计算 AT 的位置。

[0096] 如上所述,通过执行使用移动互联网信号的定位,即使在市区、遮挡区域和室内区域这样的环境中也可确定精确的终端位置。

[0097] 此外,由于使用包括移动互联网信号和现有移动通信信号的多种信号来执行定位,所以可减少定位误差。

[0098] 此外,当同时使用移动互联网 AP 和移动通信 AP 时,通过从单个 AP 接收移动互联网信号和移动通信信号两者可执行定位。

[0099] 虽然已参照特定优选实施例示出和描述了本发明,但本领域技术人员应理解,在不脱离由所附权利要求定义的本发明的精神和范围的情况下,可对其在形式和细节上做出各种改变。例如,虽然使用分立的 PDE 来确定终端的位置,但终端自身也可确定其位置。此外,虽然已经解释了使用移动互联网信号的定位方法和使用移动互联网信号与移动通信信号两者的定位方法,但也可使用移动互联网信号和 GPS 信号两者来执行定位。因此,本发明的范围不限于于示例性实施例,而是由所附权利要求或其等同物所定义。

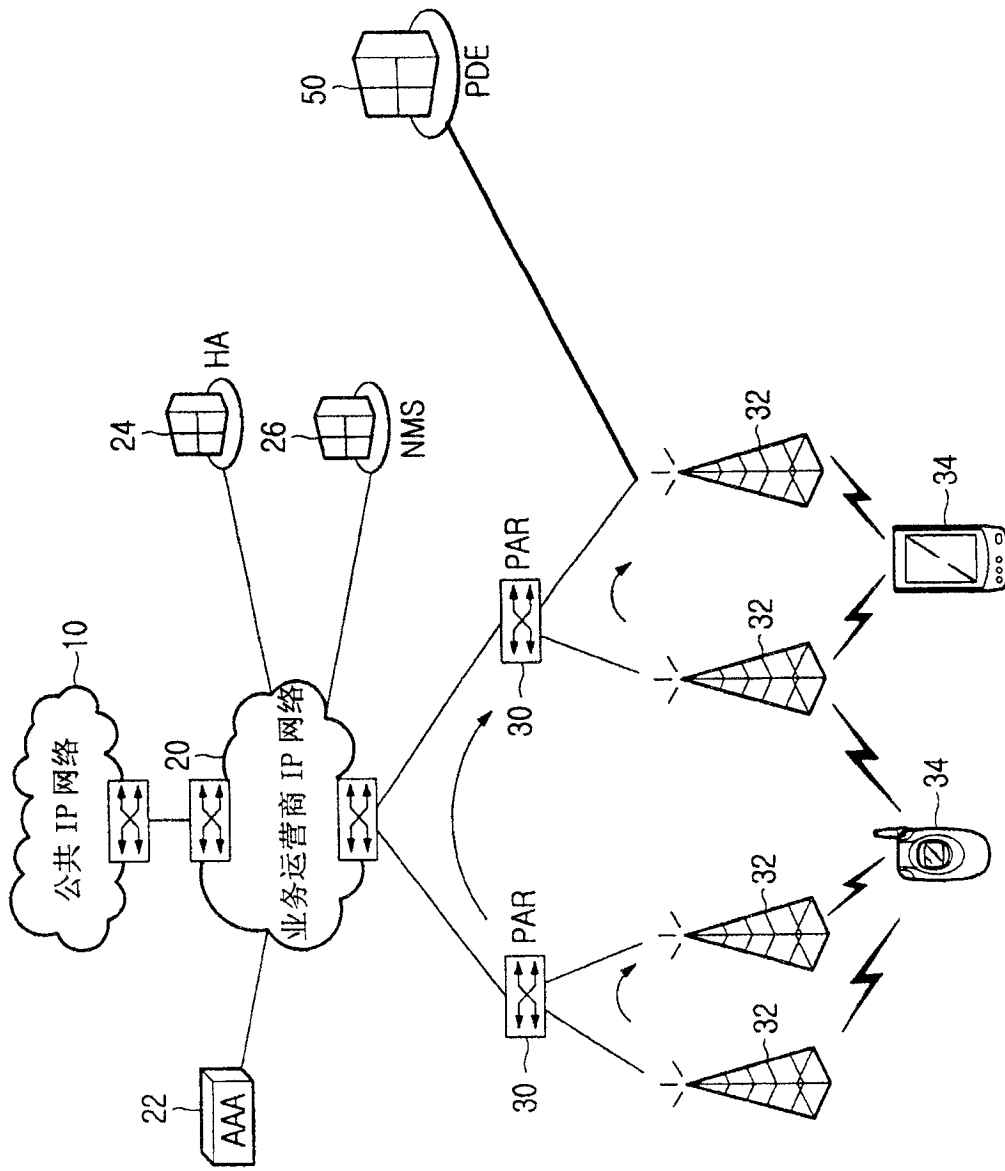


图 1

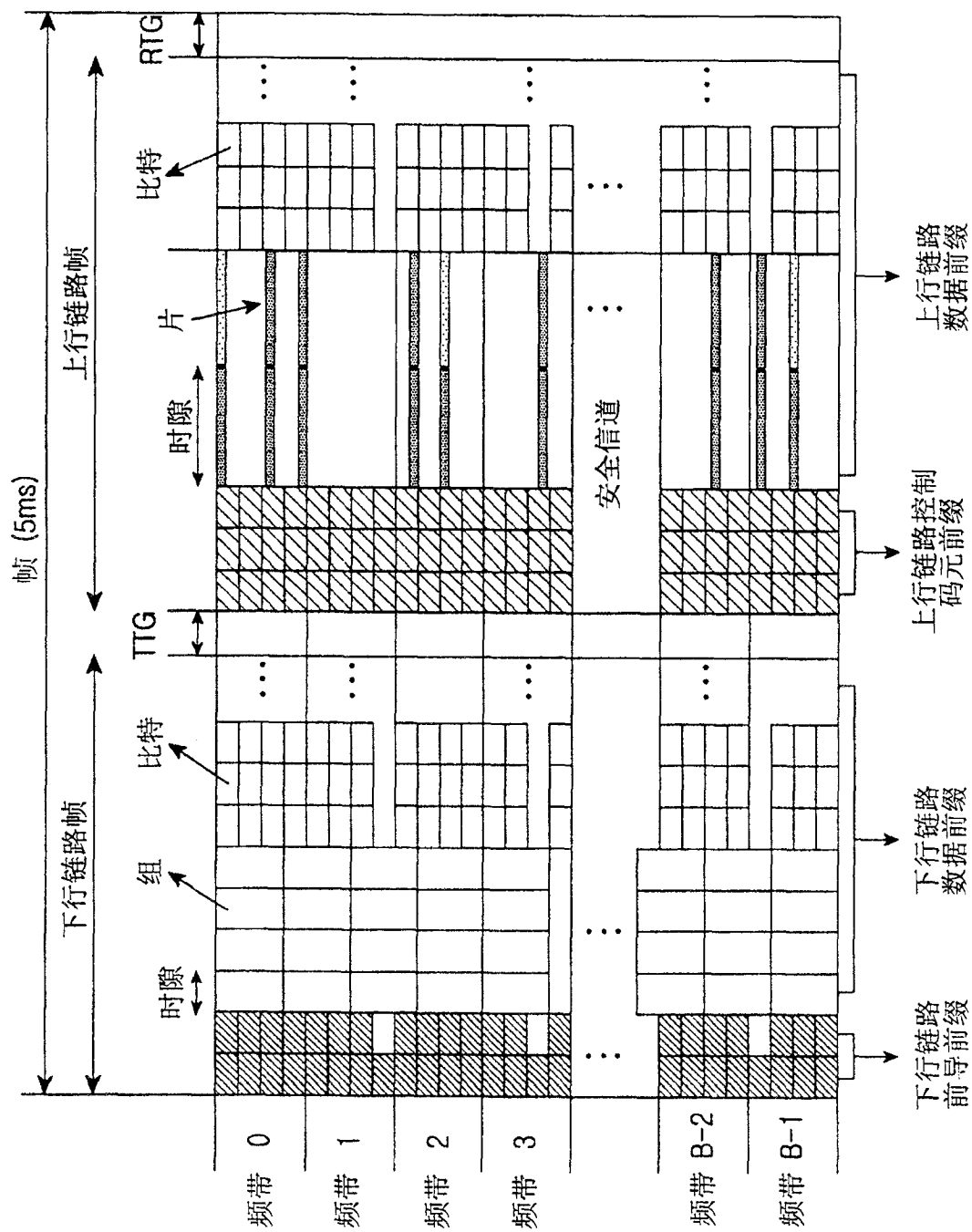


图 2

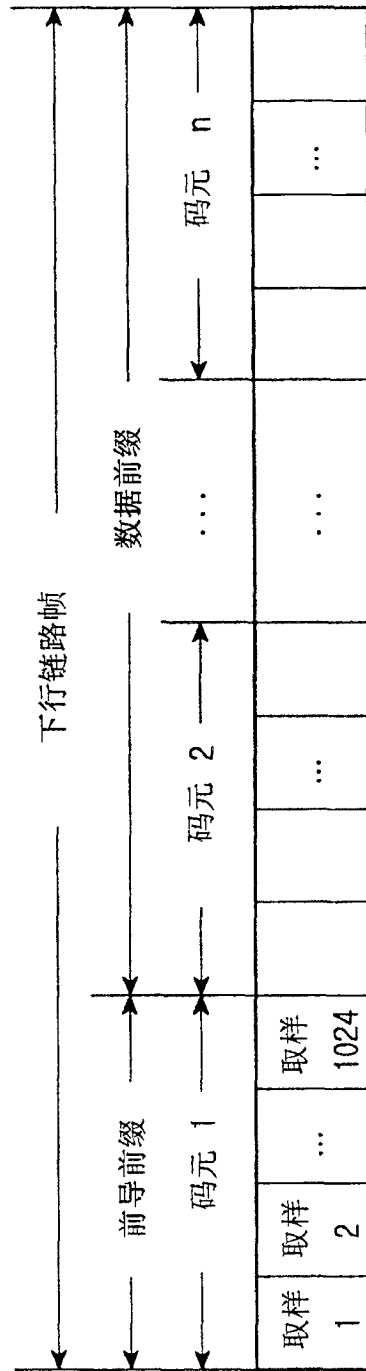


图 3

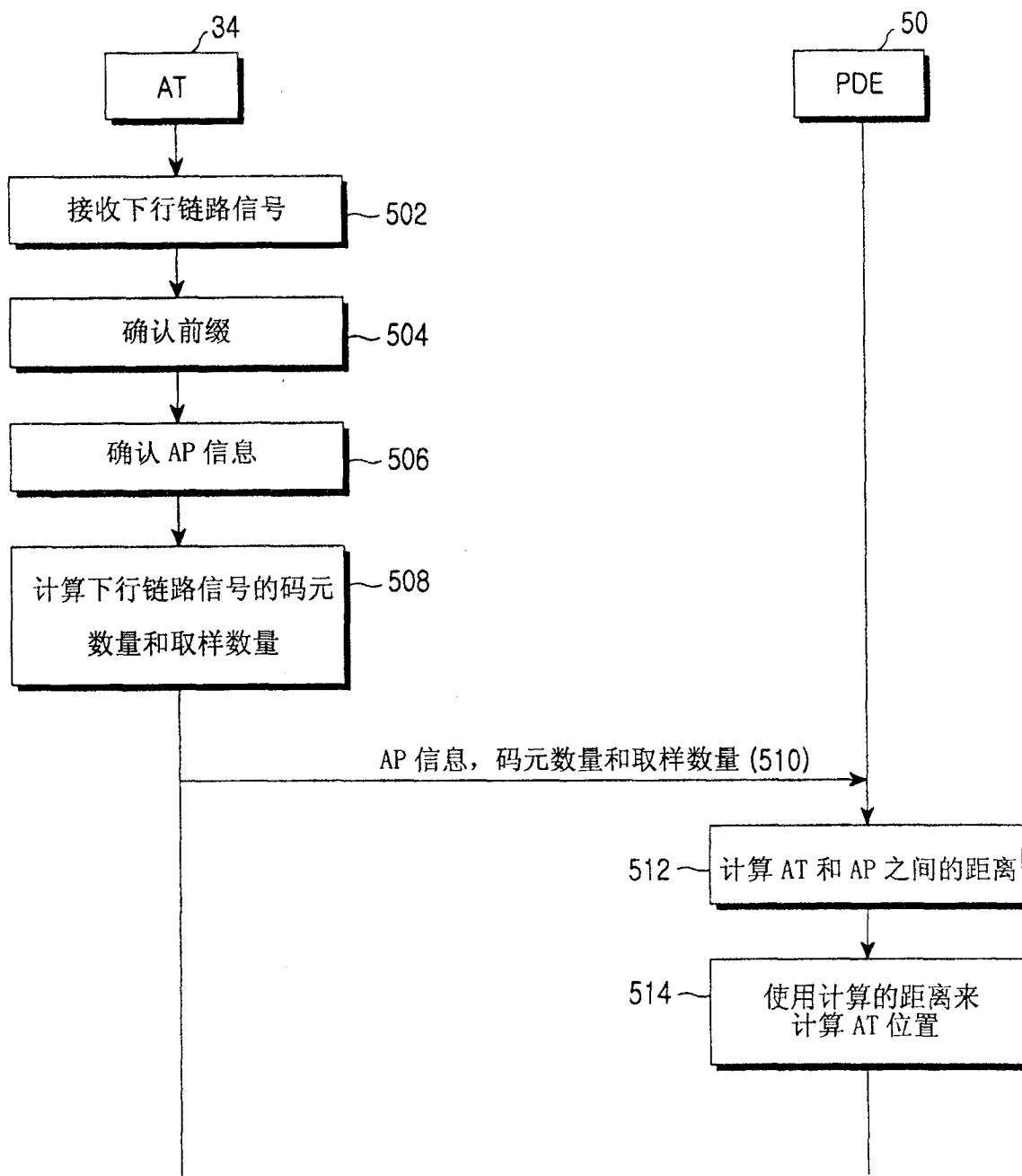


图 4

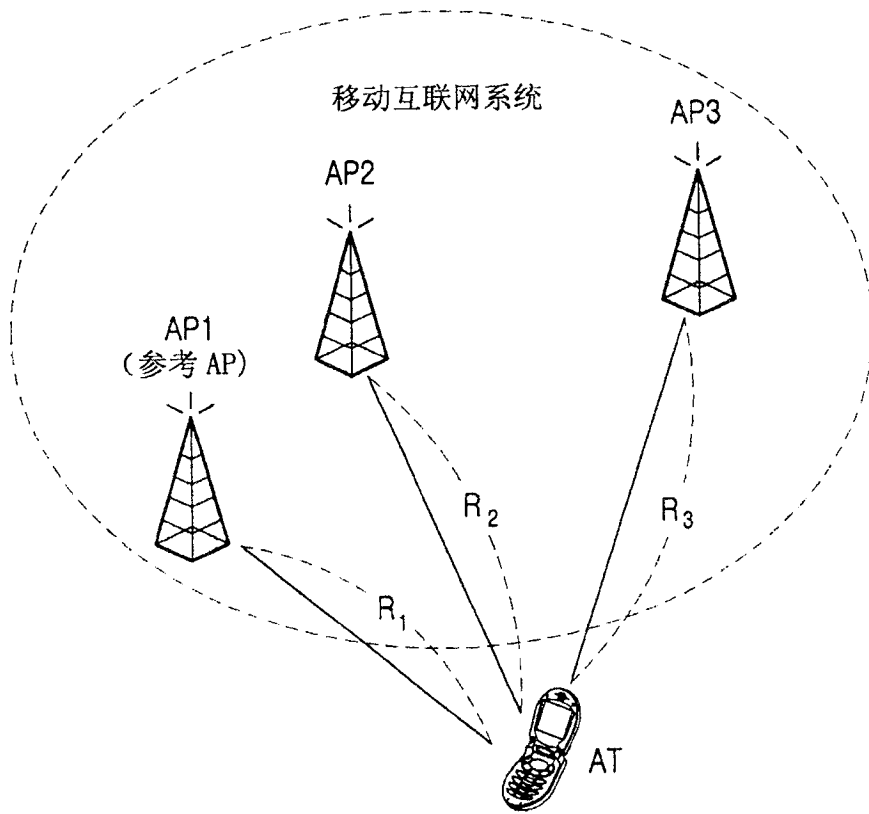


图 5

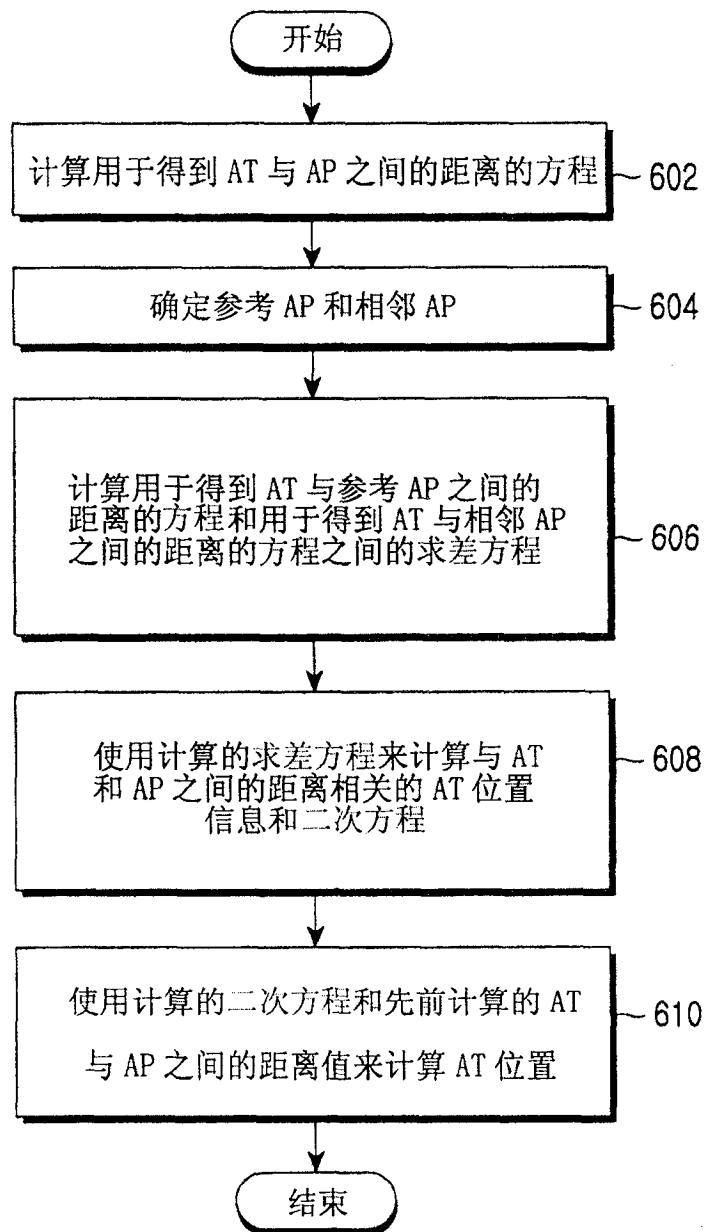


图 6

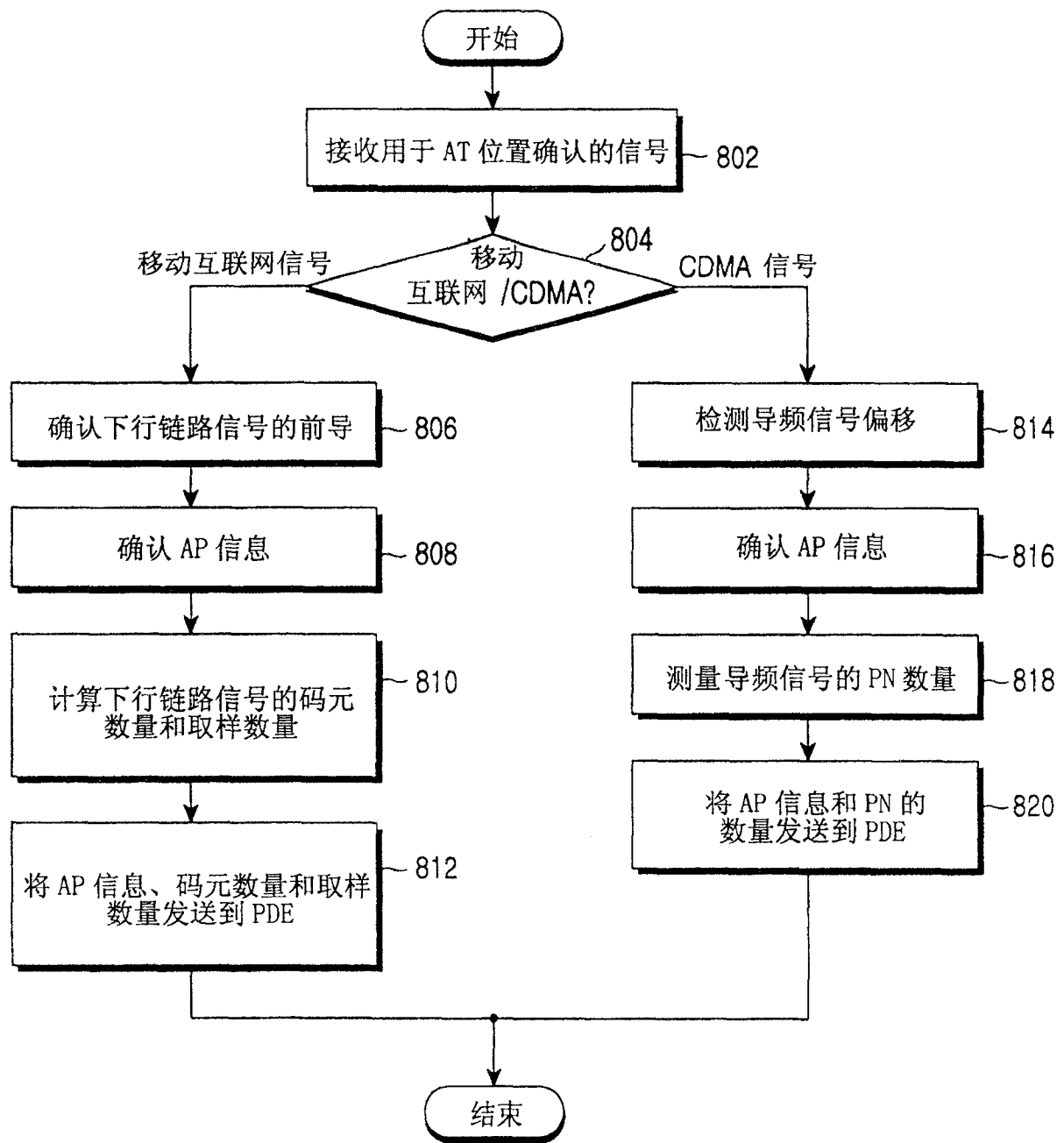


图 7

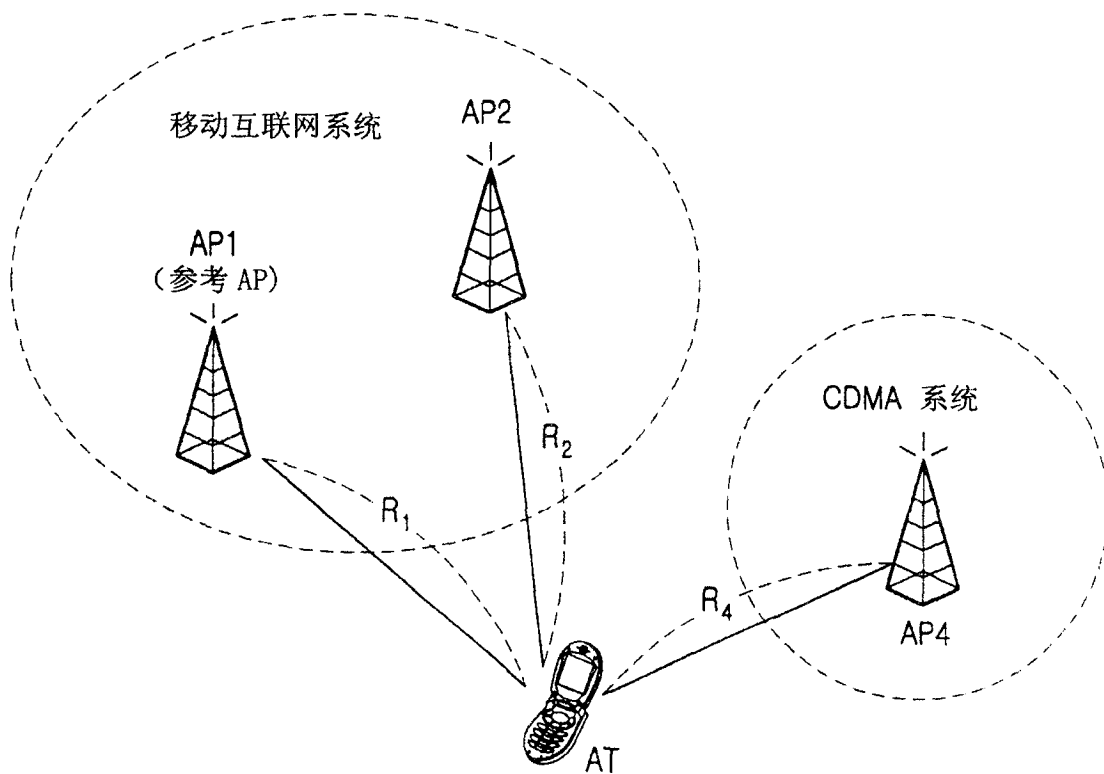


图 8

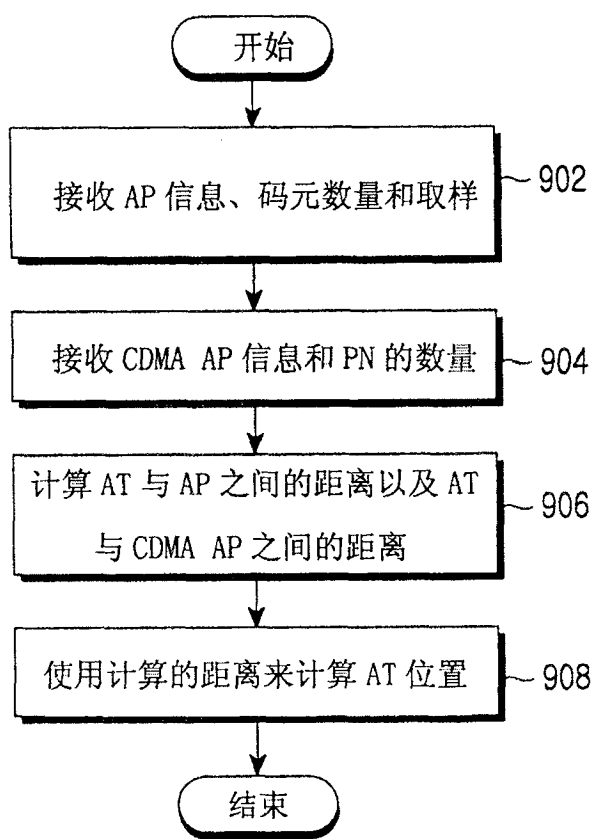


图 9