

# (12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织  
国际局

(43) 国际公布日  
2018年5月17日 (17.05.2018)



(10) 国际公布号  
WO 2018/086495 A1

- (51) 国际专利分类号:  
*H04W 64/00* (2009.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/109538
- (22) 国际申请日: 2017年11月6日 (06.11.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201610995373.6 2016年11月11日 (11.11.2016) CN
- (71) 申请人: 中兴通讯股份有限公司 (ZTE CORPORATION) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人: 向平叶 (XIANG, Pingye); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。魏元庆 (WEI, Yuanqing); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。
- (74) 代理人: 北京康信知识产权代理有限公司 (KANGXIN PARTNERS, P.C.); 中国北京市海淀区知春路甲48号盈都大厦A座16层, Beijing 100098 (CN)。

- (81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:  
— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(54) Title: POSITIONING METHOD, POSITIONING BASE STATION, POSITIONING SERVER AND POSITIONING SYSTEM

(54) 发明名称: 定位方法、定位基站、定位服务器和定位系统

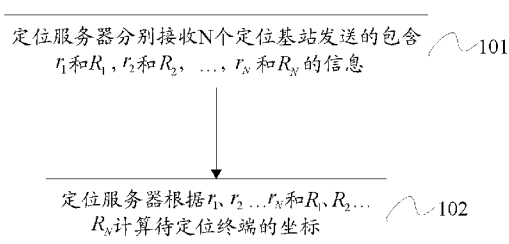


图 1

101 A POSITIONING SERVER SEPARATELY RECEIVES INFORMATION COMPRISING  $t_1$  AND  $R_1, t_2$  AND  $R_2, \dots, t_N$  AND  $R_N$  SENT BY N POSITIONING BASE STATIONS

102 THE POSITIONING SERVER CALCULATES THE COORDINATE OF A TERMINAL TO BE POSITIONED ACCORDING TO  $t_1, t_2, \dots, t_N$  AND  $R_1, R_2, \dots, R_N$

(57) Abstract: Embodiments of the present invention provide a positioning method. A positioning server separately receives information about time of arrival of positioning reference signals of a terminal to be positioned at positioning base stations and information about time of arrival of positioning reference signals of a reference terminal in a fixed position at the positioning base stations that are sent by N positioning base stations; N is greater than or equal to 3; the coordinate of the terminal to be positioned is calculated according to the information about time. Embodiments of the present invention also provide a positioning base station, a positioning server, and a positioning system.

(57) 摘要: 本公开实施例提供一种定位方法。定位服务器分别接收N个定位基站发送的包含待定位终端的定位参考信号到达定位基站的时刻信息和位置固定的参考终端的定位参考信号到达定位基站的时刻信息, N大于等于3, 根据这些时刻信息计算待定位终端的坐标。本公开实施例同时还提供一种定位基站、定位服务器和定位系统。



WO 2018/086495 A1

## 定位方法、定位基站、定位服务器和定位系统

### 技术领域

本公开涉及无线定位领域，尤其涉及一种定位方法、定位基站、定位服务器和定位系统。

### 背景技术

随着移动互联网的发展，定位功能的使用越来越频繁，一般来说，定位分为室外定位和室内定位。对于室外定位，可以通过卫星信号进行，如全球定位系统（Global Positioning System，简称：GPS）和中国北斗卫星导航系统（BeiDou Navigation Satellite System，简称：BDS）；但对于复杂室内或封闭环境下的室内定位，如大型候车室、大型会场、体育馆、大型写字楼、地下矿井等场景，由于卫星信号遮挡衰减严重，从而无法利用其进行定位，但由于这种环境需要通信网满足随时随地的热点覆盖，因此可以利用通信系统基站进行定位。具体方法有 Cell-ID 方法、指纹法、到达时间角（Angle of Arrival，简称：AOA）方法、到达时间（Time of Arrival，简称：TOA）方法和到达时间差（Time Difference of Arrival，简称：TDOA）方法。其中，Cell-ID 方法定位精度不够；指纹法需要收集大量信号特征，成本高；AOA 方法要求天线阵有高空间分辨率；TOA 方法通过测量基站到终端之间的信号传输时延值，然后根据时延值估计基站和终端的实际距离，再利用多个基站和终端实际距离，根据三角关系确定终端位置；TDOA 方法是在已有 TOA 方法的基础上，将估计的时延作为一个中间变量，采用数学变换方法消去中间变量，建立了地理位置与定位终端之间的一种直接关系，从而减少了中间变量估计带来的误差；TOA 方法和 TDOA 方法，是室内定位较为实用的方法。

然而，在三维空间中，为了获得精确定位，TDOA 方法要求同时获取四个以上的基站收发信号时间差，要获得基站之间收发信号准确的到达时间差，定位系统需要保证各基站之间绝对的时间同步，若各基站没有实现

绝对时间同步，发送定位信号的时间偏差会直接引起定位估计的误差，但是现有的通信网络基站之间很难做到绝对时间同步。

因此在 TDOA 方法中如何消除基站不同步造成的定位误差，提高定位精度是一个亟待解决的问题。

## 发明内容

有鉴于此，本公开实施例期望提供一种定位方法、定位基站、定位服务器和定位系统，以消除现有 TDOA 方法中因基站不同步造成的定位误差，提高定位精度。

本公开实施例的技术方案是这样实现的：

一种定位方法，包括：

定位服务器分别接收 N 个定位基站发送的包含  $r_1$  和  $R_1$ ， $r_2$  和  $R_2$ ，...， $r_N$  和  $R_N$  的信息，其中， $r_1$ 、 $r_2$ ... $r_N$  为待定位终端发送的定位参考信号到达所述 N 个定位基站的时刻， $R_1$ 、 $R_2$ ... $R_N$  为位置固定的参考终端发送的定位参考信号到达所述 N 个定位基站的时刻，N 大于等于 3；

所述定位服务器根据  $r_1$ 、 $r_2$ ... $r_N$  和  $R_1$ 、 $R_2$ ... $R_N$  计算所述待定位终端的坐标。

如上所述的方法，所述定位服务器根据  $r_1$ 、 $r_2$ ... $r_N$  和  $R_1$ 、 $R_2$ ... $R_N$  计算所述待定位终端的坐标包括：

所述定位服务器根据  $r_1$ 、 $r_2$ ... $r_N$  和  $R_1$ 、 $R_2$ ... $R_N$  计算 N 个时间差  $Td_1$ 、 $Td_2$ ... $Td_N$ ，其中， $Td_1=R_1-r_1$ ， $Td_2=R_2-r_2$ ... $Td_N=R_N-r_N$ ；

所述定位服务器根据公式  $Td_j - Td_i = (L_{2,j} - L_{1,j} - L_{2,i} + L_{1,i})/c$ ，得到 N-1 个所述待定位终端与所述定位基站的距离关系方程式  $r_{j,i} = c*(Td_i - Td_j) + L_{2,j} - L_{2,i}$ ，其中， $r_{j,i} = L_{1,j} - L_{1,i}$ ， $L_{2,j}$  为所述位置固定的参考终端到定位基站 j 的距离， $L_{2,i}$  为所述位置固定的参考终端到定位基站 i 的距离， $L_{2,j}$  和  $L_{2,i}$  经过测量得到， $L_{1,j}$  为所述待定位终端到定位基站 j 的距离， $L_{1,i}$  为所述待定位终端到定位基站 i 的距离，c 为光速；i=1 或 2... 或 N，j=1，

2, ..., N 且  $j \neq i$ ;

所述定位服务器根据所述 N-1 个距离关系方程式  $r_{j,i} = c * (Td_i - Td_j) + L_{2,j} - L_{2,i}$  和到达时间差 TDOA 方法的计算公式计算所述待定位终端的坐标。

如上所述的方法, 所述定位服务器根据所述 N-1 个距离关系方程式  $r_{j,i} = c * (Td_i - Td_j) + L_{2,j} - L_{2,i}$  和到达时间差 TDOA 方法的计算公式计算所述待定位终端的坐标包括:

所述定位服务器将所述 N-1 个距离关系方程式  $r_{j,i} = c * (Td_i - Td_j) + L_{2,j} - L_{2,i}$  代入所述 TDOA 方法的计算公式  $2[X_{j,i}, Y_{j,i}, Z_{j,i}, r_{j,i}] * [x, y, z, L_{1,i}]^T = K_j - K_i - r_{j,i}^2$  计算所述待定位终端的坐标; 其中  $(x, y, z)$  为所述待定位终端的坐标,  $X_{j,i}$ 、 $Y_{j,i}$ 、 $Z_{j,i}$  分别是定位基站  $j$  的坐标  $(X_j, Y_j, Z_j)$  与定位基站  $i$  的坐标  $(X_i, Y_i, Z_i)$  之间的  $X$  轴坐标差、 $Y$  轴坐标差、 $Z$  轴坐标差;  $K_j$  为所述定位基站  $j$  的坐标平方和,  $K_j = X_j^2 + Y_j^2 + Z_j^2$ ,  $K_i$  为所述定位基站  $i$  的坐标平方和,  $K_i = X_i^2 + Y_i^2 + Z_i^2$ 。

如上所述的方法, 当获取所述待定位终端的坐标  $(x, y, z)$  中的  $X$  轴坐标和  $Y$  轴坐标时,  $N$  大于等于 4; 当获取所述待定位终端的坐标  $(x, y, z)$  中的  $X$  轴坐标、 $Y$  轴坐标和  $Z$  轴坐标时,  $N$  大于等于 5。

如上所述的方法, 所述定位服务器接收  $N$  个定位基站发送的包含  $r_1$  和  $R_1$ ,  $r_2$  和  $R_2$ , ...,  $r_N$  和  $R_N$  的信息之前, 所述方法还包括:

所述定位服务器接收移动性管理实体 MME 发送的定位服务请求, 所述定位服务请求用于定位所述待定位终端;

所述定位服务器将第一授权信息和第一辅助信息发送给所述  $N$  个定位基站, 将第二授权信息和第二辅助信息发送给所述待定位终端, 将第三授权信息和第三辅助信息发送给所述位置固定的参考终端, 其中, 所述第一、第二、第三授权信息分别用于通知所述  $N$  个定位基站、所述待定位终端和所述位置固定的参考终端开始定位, 所述第一辅助信息用于标识所述待定位终端和所述位置固定的参考终端, 所述第二、第三辅助信息用于标

识所述 N 个定位基站。

一种定位方法，包括：

定位基站接收待定位终端和位置固定的参考终端发送的定位参考信号；

所述定位基站获取所述待定位终端发送的定位参考信号到达所述定位基站的时刻  $r_i$ ，和位置固定的参考终端发送的定位参考信号到达所述定位基站的时刻  $R_i$ ，其中， $i=1$ 或  $2\dots$ 或  $N$ ， $N$  大于等于 3；

所述定位基站将包含  $r_i$  和  $R_i$  的信息发送给定位服务器，以便所述定位服务器根据  $r_i$  和  $R_i$  计算所述待定位终端的坐标。

如上所述的方法，所述定位基站接收待定位终端和位置固定的参考终端发送的定位参考信号之前，所述方法还包括：

所述定位基站向移动性管理实体 MME 发送定位服务请求，所述定位服务请求用于定位所述待定位终端；

所述定位基站接收所述定位服务器发送的第一授权信息和第一辅助信息，其中，所述第一授权信息用于通知所述定位基站开始定位，所述第一辅助信息用于标识所述待定位终端和所述位置固定的参考终端。

如上所述的方法，所述定位参考信号为上行参考信号。

第一方面，提供一种定位服务器，包括：

第一接收模块，设置为分别接收 N 个定位基站发送的包含  $r_1$  和  $R_1$ ， $r_2$  和  $R_2$ ， $\dots$ ， $r_N$  和  $R_N$  的信息，其中， $r_1$ 、 $r_2\dots r_N$  为待定位终端发送的定位参考信号到达所述 N 个定位基站的时刻， $R_1$ 、 $R_2\dots R_N$  为位置固定的参考终端发送的定位参考信号到达所述 N 个定位基站的时刻， $N$  大于等于 3；

计算模块，设置为根据  $r_1$ 、 $r_2\dots r_N$  和  $R_1$ 、 $R_2\dots R_N$  计算所述待定位终端的坐标。

如上所述的定位服务器，所述计算模块设置为：

根据  $r_1$ 、 $r_2\dots r_N$  和  $R_1$ 、 $R_2\dots R_N$  计算 N 个时间差  $Td_1$ 、 $Td_2\dots Td_N$ ，其中，

$$Td_1 = R_1 - r_1, Td_2 = R_2 - r_2 \dots Td_N = R_N - r_N;$$

根据公式  $Td_j - Td_i = (L_{2,j} - L_{1,j} - L_{2,i} + L_{1,i}) / c$ , 得到 N-1 个所述待定位终端与所述定位基站的距离关系方程式  $r_{j,i} = c * (Td_i - Td_j) + L_{2,j} - L_{2,i}$ , 其中,  $r_{j,i} = L_{1,j} - L_{1,i}$ ,  $L_{2,j}$  为所述位置固定的参考终端到定位基站  $j$  的距离,  $L_{2,i}$  为所述位置固定的参考终端到定位基站  $i$  的距离,  $L_{2,j}$  和  $L_{2,i}$  经过测量得到,  $L_{1,j}$  为所述待定位终端到定位基站  $j$  的距离,  $L_{1,i}$  为所述待定位终端到定位基站  $i$  的距离,  $c$  为光速;  $i=1$  或  $2 \dots$  或  $N$ ,  $j=1, 2, \dots, N$  且  $j \neq i$ ;

根据所述 N-1 个距离关系方程式  $r_{j,i} = c * (Td_i - Td_j) + L_{2,j} - L_{2,i}$ , 和到达时间差 TDOA 方法的计算公式计算所述待定位终端的坐标。

如上所述的定位服务器, 所述计算模块还设置为:

将所述 N-1 个距离关系方程式  $r_{j,i} = c * (Td_i - Td_j) + L_{2,j} - L_{2,i}$  代入所述 TDOA 方法的计算公式  $2[X_{j,i}, Y_{j,i}, Z_{j,i}, r_{j,i}] * [x, y, z, L_{1,i}]^T = K_j - K_i - r_{j,i}^2$  计算所述待定位终端的坐标; 其中  $(x, y, z)$  为所述待定位终端的坐标,  $X_{j,i}$ 、 $Y_{j,i}$ 、 $Z_{j,i}$  分别是定位基站  $j$  的坐标  $(X_j, Y_j, Z_j)$  与定位基站  $i$  的坐标  $(X_i, Y_i, Z_i)$  之间的  $X$  轴坐标差、 $Y$  轴坐标差、 $Z$  轴坐标差;  $K_j$  为所述定位基站  $j$  的坐标平方和,  $K_j = X_j^2 + Y_j^2 + Z_j^2$ ,  $K_i$  为所述定位基站  $i$  的坐标平方和,  $K_i = X_i^2 + Y_i^2 + Z_i^2$ 。

如上所述的定位服务器, 当获取所述待定位终端的坐标  $(x, y, z)$  中的  $X$  轴坐标和  $Y$  轴坐标时,  $N$  大于等于 4; 当获取所述待定位终端的坐标  $(x, y, z)$  中的  $X$  轴坐标、 $Y$  轴坐标和  $Z$  轴坐标时,  $N$  大于等于 5。

如上所述的定位服务器, 所述定位服务器还包括:

所述第一接收模块, 还设置为接收移动性管理实体 MME 发送的定位服务请求, 所述定位服务请求用于定位所述待定位终端;

第一发送模块, 设置为将第一授权信息和第一辅助信息发送给所述  $N$  个定位基站, 将第二授权信息和第二辅助信息发送给所述待定位终端, 将第三授权信息和第三辅助信息发送给所述位置固定的参考终端, 其中, 所述第一、第二、第三授权信息分别用于通知所述  $N$  个定位基站、所述待定位终端和所述位置固定的参考终端开始定位, 所述第一辅助信息用于标识

所述待定位终端和所述位置固定的参考终端,所述第二、第三辅助信息用于标识所述 N 个定位基站。

第二方面,提供一种定位服务器,包括:第一接口、第一总线、第一存储器与第一处理器,所述第一接口、第一存储器与所述第一处理器通过所述第一总线相连接,所述第一存储器设置为存储指令,所述第一处理器读取所述指令设置为:

分别接收 N 个定位基站发送的包含  $r_1$  和  $R_1$ ,  $r_2$  和  $R_2$ , ...,  $r_N$  和  $R_N$  的信息,其中,  $r_1$ 、 $r_2$ ... $r_N$  为待定位终端发送的定位参考信号到达所述 N 个定位基站的时刻,  $R_1$ 、 $R_2$ ... $R_N$  为位置固定的参考终端发送的定位参考信号到达所述 N 个定位基站的时刻, N 大于等于 3;

根据  $r_1$ 、 $r_2$ ... $r_N$  和  $R_1$ 、 $R_2$ ... $R_N$  计算所述待定位终端的坐标。

如上所述的定位服务器,所述第一处理器读取所述指令还设置为:

根据  $r_1$ 、 $r_2$ ... $r_N$  和  $R_1$ 、 $R_2$ ... $R_N$  计算 N 个时间差  $Td_1$ 、 $Td_2$ ... $Td_N$ , 其中,  
 $Td_1 = R_1 - r_1$ ,  $Td_2 = R_2 - r_2$ ... $Td_N = R_N - r_N$ ;

根据公式  $Td_j - Td_i = (L_{2,j} - L_{1,j} - L_{2,i} + L_{1,i})/c$ , 得到 N-1 个所述待定位终端与所述定位基站的距离关系方程式  $r_{j,i} = c*(Td_i - Td_j) + L_{2,j} - L_{2,i}$ , 其中,  
 $r_{j,i} = L_{1,j} - L_{1,i}$ ,  $L_{2,j}$  为所述位置固定的参考终端到定位基站 j 的距离,  $L_{2,i}$  为所述位置固定的参考终端到定位基站 i 的距离,  $L_{2,j}$  和  $L_{2,i}$  经过测量得到,  $L_{1,j}$  为所述待定位终端到定位基站 j 的距离,  $L_{1,i}$  为所述待定位终端到定位基站 i 的距离, c 为光速;  $i=1$  或 2...或 N,  $j=1, 2, \dots, N$  且  $j \neq i$ ;

根据所述 N-1 个距离关系方程式  $r_{j,i} = c*(Td_i - Td_j) + L_{2,j} - L_{2,i}$ , 和到达时间差 TDOA 方法的计算公式计算所述待定位终端的坐标。

如上所述的定位服务器,所述第一处理器读取所述指令设置为:

将所述 N-1 个距离关系方程式  $r_{j,i} = c*(Td_i - Td_j) + L_{2,j} - L_{2,i}$  代入所述 TDOA 方法的计算公式  $2[X_{j,i}, Y_{j,i}, Z_{j,i}, r_{j,i}] * [x, y, z, L_{1,i}]^T = K_j - K_i - r_{j,i}^2$  计算所述待定位终端的坐标; 其中  $(x, y, z)$  为所述待定位终端的坐标,  $X_{j,i}$ 、 $Y_{j,i}$ 、 $Z_{j,i}$  分别是定位基站 j 的坐标  $(X_j, Y_j, Z_j)$  与定位基站 i 的坐标  $(X_i, Y_i, Z_i)$  之间的 X

轴坐标差、Y轴坐标差、Z轴坐标差； $K_j$ 为所述定位基站 $j$ 的坐标平方和， $K_j = X_j^2 + Y_j^2 + Z_j^2$ ， $K_i$ 为所述定位基站 $i$ 的坐标平方和， $K_i = X_i^2 + Y_i^2 + Z_i^2$ 。

第三方面，提供一种定位基站，包括：

第二接收模块，设置为接收待定位终端和位置固定的参考终端发送的定位参考信号；

获取模块，设置为获取所述待定位终端发送的定位参考信号到达所述定位基站的时刻 $r_i$ ，和位置固定的参考终端发送的定位参考信号到达所述定位基站的时刻 $R_i$ ，其中， $i=1$ 或 $2\dots$ 或 $N$ ， $N$ 大于等于 $3$ ；

第二发送模块，设置为将包含 $r_i$ 和 $R_i$ 的信息发送给定位服务器，以便所述定位服务器根据 $r_i$ 和 $R_i$ 计算所述待定位终端的坐标。

如上所述的定位基站，所述第二发送模块，还设置为向移动性管理实体MME发送定位服务请求，所述定位服务请求用于定位所述待定位终端；

所述第二接收模块，还设置为接收所述定位服务器发送的第一授权信息和第一辅助信息，其中，所述第一授权信息用于通知所述定位基站开始定位，所述第一辅助信息用于标识所述待定位终端和所述位置固定的参考终端。

第四方面，提供一种定位基站，包括：第二接口、第二总线、第二存储器与第二处理器，所述第二接口、第二存储器与所述第二处理器通过所述第二总线相连接，所述第二存储器设置为存储指令，所述第二处理器读取所述指令设置为：

接收待定位终端和位置固定的参考终端发送的定位参考信号；

获取所述待定位终端发送的定位参考信号到达所述定位基站的时刻 $r_i$ ，和位置固定的参考终端发送的定位参考信号到达所述定位基站的时刻 $R_i$ ， $i=1$ 或 $2\dots$ 或 $N$ ， $N$ 大于等于 $3$ ；

将包含 $r_i$ 和 $R_i$ 的信息发送给定位服务器，以便所述定位服务器根据 $r_i$ 和 $R_i$ 计算所述待定位终端的坐标。

如上所述的定位基站，所述第二处理器读取所述指令设置为：

向移动性管理实体 MME 发送定位服务请求，所述定位服务请求用于定位所述待定位终端；接收所述定位服务器发送的第一授权信息和第一辅助信息，其中，所述第一授权信息用于通知所述定位基站开始定位，所述第一辅助信息用于标识所述待定位终端和所述位置固定的参考终端。

一种定位系统，包括如上所述的第一方面提供的一种定位服务器，如上所述的第三方面提供的一种定位基站，以及位置固定的参考终端，待定位终端，移动性管理实体 MME，其中，N 大于等于 3；

所述待定位终端，设置为向所述 MME 发送定位服务请求，向所述定位基站发送定位参考信号，还用于接收所述 MME 发送的所述待定位终端的坐标，其中，所述定位服务请求用于定位所述待定位终端；

所述位置固定的参考终端，设置为向所述定位基站发送定位参考信号；

所述 MME，设置为接收所述待定位终端或所述定位基站发送的定位服务请求，确定所述定位服务请求并将所述定位服务请求发送给所述定位服务器；还设置为接收所述定位服务器发送的所述待定位终端的坐标，将所述待定位终端的坐标发送给请求所述定位服务的所述待定位终端或所述定位基站，其中，所述定位服务请求用于定位所述待定位终端。

如上所述的定位系统，所述待定位终端，还设置为接收所述定位服务器发送的第二授权信息和第二辅助信息；其中，所述第二授权信息用于通知所述待定位终端开始定位，所述第二辅助信息用于标识所述 N 个定位基站。

所述位置固定的参考终端，还设置为接收所述定位服务器发送的第三授权信息和第三辅助信息；其中，所述第三授权信息用于通知所述位置固定的参考终端开始定位，所述第三辅助信息用于标识所述 N 个定位基站。

一种定位系统，包括如上所述的第二方面提供的一种定位服务器，如上所述的第四方面提供的一种定位基站，以及位置固定的参考终端，待定位终端，移动性管理实体 MME，其中，N 大于等于 3；

所述待定位终端，设置为向所述 MME 发送定位服务请求，向所述定位基站发送定位参考信号，还设置为接收所述 MME 发送的所述待定位终端的坐标，其中，所述定位服务请求用于定位所述待定位终端；

所述位置固定的参考终端，设置为向所述定位基站发送定位参考信号；

所述 MME，设置为接收所述待定位终端或所述定位基站发送的定位服务请求，确定所述定位服务请求并将所述定位服务请求发送给所述定位服务器；还设置为接收所述定位服务器发送的所述待定位终端的坐标，将所述待定位终端的坐标发送给请求所述定位服务的终端，其中，所述定位服务请求用于定位所述待定位终端。

如上所述的定位系统，所述待定位终端，还设置为接收所述定位服务器发送的第二授权信息和第二辅助信息；其中，所述第二授权信息用于通知所述待定位终端开始定位，所述第二辅助信息用于标识所述 N 个定位基站；

所述位置固定的参考终端，还设置为接收所述定位服务器发送的第三授权信息和第三辅助信息；其中，所述第三授权信息用于通知所述位置固定的参考终端开始定位，所述第三辅助信息用于标识所述 N 个定位基站。

根据本公开的又一个实施例，还提供了一种存储介质，所述存储介质包括存储的程序，其中，所述程序运行时执行上述任一项所述的方法。

本公开实施例提供的定位方法、定位基站、定位服务器和定位系统，定位服务器分别接收多个定位基站发送的包含待定位终端的定位参考信号到达定位基站的时刻信息和位置固定的参考终端定位参考信号到达定位基站的时刻信息，根据这些时刻信息计算待定位终端和位置固定的参考终端之间的到达时间差，进而计算待定位终端的坐标；从而消除现有 TDOA 方法中因基站不同步造成的定位误差，提高定位精度。

## 附图说明

此处所说明的附图用来提供对本公开的理解，构成本申请的一部分，本公开的示意性实施例及其说明用于解释本公开，并不构成对本公开的限

定。在附图中：

图 1 为本公开定位方法实施例一的流程图；

图 2 为本公开定位方法实施例二的流程图；

图 3 为本公开定位方法实施例三的流程；

图 4 为本公开定位方法实施例四的流程图；

图 5 为本公开定位方法实施例五的流程图；

图 6 为本公开定位场景示意图；

图 7 为本公开定位服务器实施例一的结构示意图；

图 8 为本公开定位服务器实施例二的结构示意图；

图 9 为本公开定位服务器实施例三的结构示意图；

图 10 为本公开定位基站实施例一的结构示意图；

图 11 为本公开定位基站实施例二的结构示意图。

## 具体实施方式

图 1 为本公开定位方法实施例一的流程图。如图 1 所示，本实施例提供的定位方法包括：

步骤 101、定位服务器分别接收 N 个定位基站发送的包含  $r_1$  和  $R_1$ ,  $r_2$  和  $R_2$ , ...,  $r_N$  和  $R_N$  的信息。其中,  $r_1, r_2 \dots r_N$  为待定位终端发送的定位参考信号到达 N 个定位基站的时刻,  $R_1, R_2 \dots R_N$  为位置固定的参考终端发送的定位参考信号到达 N 个定位基站的时刻, N 大于等于 3。

步骤 102、定位服务器根据  $r_1, r_2 \dots r_N$  和  $R_1, R_2 \dots R_N$  计算待定位终端的坐标。

本实施例提供的定位方法, 定位服务器分别接收多个定位基站发送的包含待定位终端的定位参考信号到达定位基站的时刻信息和位置固定的参考终端的定位参考信号到达定位基站的时刻信息, 根据这些时刻信息计算待定位终端的坐标; 从而消除现有 TDOA 方法中因基站不同步造成的定

位误差，提高定位精度。

图 2 为本公开定位方法实施例二的流程图。如图 2 所示，本实施例提供的定位方法包括：

步骤 201、定位服务器分别接收 N 个定位基站发送的包含  $r_1$  和  $R_1$ ， $r_2$  和  $R_2$ ，...， $r_N$  和  $R_N$  的信息。其中， $r_1$ 、 $r_2$ ... $r_N$  为待定位终端发送的定位参考信号到达 N 个定位基站的时刻， $R_1$ 、 $R_2$ ... $R_N$  为位置固定的参考终端发送的定位参考信号到达 N 个定位基站的时刻，N 大于等于 3。

步骤 202、定位服务器根据  $r_1$ 、 $r_2$ ... $r_N$  和  $R_1$ 、 $R_2$ ... $R_N$  计算 N 个时间差  $Td_1$ 、 $Td_2$ ... $Td_N$ 。其中， $Td_1=R_1-r_1$ ， $Td_2=R_2-r_2$ ... $Td_N=R_N-r_N$ 。

步骤 203、定位服务器根据公式  $Td_j - Td_i = (L_{2,j} - L_{1,j} - L_{2,i} + L_{1,i})/c$ ，得到 N-1 个待定位终端与定位基站的距离关系方程式  $r_{j,i} = c*(Td_i - Td_j) + L_{2,j} - L_{2,i}$ 。其中， $r_{j,i} = L_{1,j} - L_{1,i}$ ， $L_{2,j}$  为位置固定的参考终端到定位基站 j 的距离， $L_{2,i}$  为位置固定的参考终端到定位基站 i 的距离， $L_{2,j}$  和  $L_{2,i}$  经过测量得到， $L_{1,j}$  为待定位终端到定位基站 j 的距离， $L_{1,i}$  为待定位终端到定位基站 i 的距离，c 为光速； $i=1$  或  $2$ ...或 N， $j=1, 2, \dots, N$  且  $j \neq i$ 。

步骤 204、定位服务器根据 N-1 个距离关系方程式  $r_{j,i} = c*(Td_i - Td_j) + L_{2,j} - L_{2,i}$  和到达时间差 TDOA 方法的计算公式计算待定位终端的坐标。

本实施例提供的定位方法，定位服务器分别接收多个定位基站发送的包含待定位终端的定位参考信号到达定位基站的时刻信息和位置固定的参考终端的定位参考信号到达定位基站的时刻信息，根据这些时刻信息计算待定位终端和位置固定的参考终端之间的到达时间差，进而计算待定位终端的坐标；从而消除现有 TDOA 方法中因基站不同步造成的定位误差，提高定位精度。

图 3 为本公开定位方法实施例三的流程。如图 3 所示，本实施例提供的定位方法包括：

步骤 301、定位服务器接收移动性管理实体 (Mobility Management

Entity, 简称: MME) 发送的定位服务请求。定位服务请求用于定位待定位终端。

步骤 302、定位服务器将第一授权信息和第一辅助信息发送给 N 个定位基站, 将第二授权信息和第二辅助信息发送给待定位终端, 将第三授权信息和第三辅助信息发送给位置固定的参考终端。其中, 第一、第二、第三授权信息分别用于通知 N 个定位基站、待定位终端和位置固定的参考终端开始定位, 第一辅助信息用于标识待定位终端和位置固定的参考终端, 第二、第三辅助信息用于标识 N 个定位基站, N 大于等于 3。

需要说明的是, 在开始定位前, 参与定位的 N 个定位基站、待定位终端和位置固定的参考终端需要知晓与之通信的对象, 因此第一、第二、第三辅助信息分别标识 N 个定位基站、待定位终端和参考终端的通信对象, 除此之外, 第一辅助信息还包含指示定位基站如何处理异常情况的信息, 第二辅助信息还包含指示待定位终端如何处理异常情况的信息, 第三辅助信息还包含指示参考终端如何处理异常情况的信息。

步骤 303、定位服务器分别接收 N 个定位基站发送的包含  $r_1$  和  $R_1$ ,  $r_2$  和  $R_2$ , ...,  $r_N$  和  $R_N$  的信息。其中,  $r_1$ ,  $r_2$  ...  $r_N$  为待定位终端发送的定位参考信号到达 N 个定位基站的时刻,  $R_1$ ,  $R_2$  ...  $R_N$  为位置固定的参考终端发送的定位参考信号到达 N 个定位基站的时刻。

步骤 304、定位服务器根据  $r_1$ ,  $r_2$  ...  $r_N$  和  $R_1$ ,  $R_2$  ...  $R_N$  计算 N 个时间差  $Td_1$ ,  $Td_2$  ...  $Td_N$ 。其中,  $Td_1 = R_1 - r_1$ ,  $Td_2 = R_2 - r_2$  ...  $Td_N = R_N - r_N$ 。

步骤 305、定位服务器根据公式  $Td_j - Td_i = (L_{2,j} - L_{1,j} - L_{2,i} + L_{1,i}) / c$ , 得到 N-1 个待定位终端与定位基站的距离关系方程式  $r_{j,i} = c * (Td_i - Td_j) + L_{2,j} - L_{2,i}$ 。其中,  $r_{j,i} = L_{1,j} - L_{1,i}$ ,  $L_{2,j}$  为位置固定的参考终端到定位基站 j 的距离,  $L_{2,i}$  为位置固定的参考终端到定位基站 i 的距离,  $L_{2,j}$  和  $L_{2,i}$  经过测量得到,  $L_{1,j}$  为待定位终端到定位基站 j 的距离,  $L_{1,i}$  为待定位终端到定位基站 i 的距离, c 为光速;  $i=1$  或  $2$  ... 或 N,  $j=1, 2, \dots, N$  且  $j \neq i$ 。

步骤 306、定位服务器根据 N-1 个距离关系方程式

$r_{j,i} = c*(Td_i - Td_j) + L_{2,j} - L_{2,i}$  和 TDOA 方法的计算公式计算待定位终端的坐标。

具体的，定位服务器将 N-1 个距离关系方程式  $r_{j,i} = c*(Td_i - Td_j) + L_{2,j} - L_{2,i}$  代入 TDOA 方法的计算公式  $2[X_{j,i}, Y_{j,i}, Z_{j,i}, r_{j,i}]^T * [x, y, z, L_{1,i}]^T = K_j - K_i - r_{j,i}^2$  计算待定位终端的坐标；其中  $(x, y, z)$  为待定位终端的坐标， $X_{j,i}$ 、 $Y_{j,i}$ 、 $Z_{j,i}$  分别是定位基站  $j$  的坐标  $(X_j, Y_j, Z_j)$  与定位基站  $i$  的坐标  $(X_i, Y_i, Z_i)$  之间的  $X$  轴坐标差、 $Y$  轴坐标差、 $Z$  轴坐标差； $K_j$  为定位基站  $j$  的坐标平方和， $K_j = X_j^2 + Y_j^2 + Z_j^2$ ， $K_i$  为定位基站  $i$  的坐标平方和， $K_i = X_i^2 + Y_i^2 + Z_i^2$ 。

需要说明的是，本公开提供的定位方法应用在类似滴滴打车模式场景下时，只需获取待定位终端的平面坐标，也就是待定位终端的坐标  $(x, y, z)$  中的  $X$  轴坐标和  $Y$  轴坐标，当需要获取待定位终端的坐标  $(x, y, z)$  中的  $X$  轴坐标和  $Y$  轴坐标时， $N$  大于等于 4，也就是说，只需要至少 4 个定位基站就可以获取待定位终端的坐标，相应的，定位服务器计算待定位终端的坐标的方法为：将 N-1 个距离关系方程式  $r_{j,i} = c*(Td_i - Td_j) + L_{2,j} - L_{2,i}$  代入 TDOA 方法的计算公式  $2[X_{j,i}, Y_{j,i}, r_{j,i}]^T * [x, y, L_{1,i}]^T = K_j - K_i - r_{j,i}^2$  计算待定位终端的坐标；其中  $(x, y)$  为待定位终端的坐标， $X_{j,i}$ 、 $Y_{j,i}$  分别是定位基站  $j$  的坐标  $(X_j, Y_j)$  与定位基站  $i$  的坐标  $(X_i, Y_i)$  之间的  $X$  轴坐标差和  $Y$  轴坐标差； $K_j$  为定位基站  $j$  的坐标平方和， $K_j = X_j^2 + Y_j^2$ ， $K_i$  为定位基站  $i$  的坐标平方和， $K_i = X_i^2 + Y_i^2$ 。

本公开提供的定位方法应用在类似多层商场、高层楼房中时，需要获取待定位终端的空间坐标，也就是待定位终端的坐标  $(x, y, z)$  中的  $X$  轴坐标、 $Y$  轴坐标和  $Z$  轴坐标，当需要获取待定位终端的坐标  $(x, y, z)$  中的  $X$  轴坐标、 $Y$  轴坐标和  $Z$  轴坐标时， $N$  大于等于 5，也就是说，只需要至少 5 个定位基站就可以获取待定位终端的坐标。

本实施例提供的定位方法，定位服务器分别接收多个定位基站发送的包含待定位终端的定位参考信号到达定位基站的时刻信息和位置固定的参考终端的定位参考信号到达定位基站的时刻信息，根据这些时刻信息计算待定位终端和位置固定的参考终端之间的到达时间差，进而计算待定位终端的坐标；从而消除现有 TDOA 方法中因基站不同步造成的定位误差，

提高定位精度。

图 4 为本公开定位方法实施例四的流程图。如图 4 所示，本实施例提供的定位方法包括：

步骤 401、定位基站接收待定位终端和位置固定的参考终端发送的定位参考信号。

需要说明的是，在具体实施过程中，定位基站接收待定位终端和位置固定的参考终端发送的定位参考信号之前，定位基站为待定位终端和参考终端分配定位参考信号资源；在开始定位或结束定位时，定位基站向待定位终端和参考终端发送重配消息，重配消息用于通知待定位终端和参考终端对之前配置的定位参考信号进行修改。

步骤 402、定位基站获取待定位终端发送的定位参考信号到达定位基站的时刻  $r_i$ ，和位置固定的参考终端发送的定位参考信号到达定位基站的时刻  $R_i$ 。其中， $i=1$ 或  $2\dots$ 或  $N$ ， $N$  大于等于 3。

需要说明的是，定位基站通过解析接收到的定位参考信号，获取待定位终端发送的定位参考信号到达定位基站的时刻  $r_i$  和位置固定的参考终端发送的定位参考信号到达定位基站的时刻  $R_i$ 。

步骤 403、定位基站将包含  $r_i$  和  $R_i$  的信息发送给定位服务器，以便定位服务器根据  $r_i$  和  $R_i$  计算待定位终端的坐标。

本实施例提供的定位方法，定位基站通过获取待定位终端发送的定位参考信号到达定位基站的时刻  $r_i$  和位置固定的参考终端发送的定位参考信号到达定位基站的时刻  $R_i$ ，并将包含  $r_i$  和  $R_i$  的信息发送给定位服务器；从而消除现有 TDOA 方法中因基站不同步造成的定位误差，提高定位精度。

图 5 为本公开定位方法实施例五的流程图。如图 5 所示，本实施例提供的定位方法包括：

步骤 501、定位基站向 MME 发送定位服务请求，定位服务请求用于定位待定位终端。

步骤 502、定位基站接收定位服务器发送的第一授权信息和第一辅助信息。其中，第一授权信息用于通知定位基站开始定位，第一辅助信息用于标识待定位终端和位置固定的参考终端，除此之外，第一辅助信息还包含指示定位基站如何处理异常情况的信息。

步骤 503、定位基站接收待定位终端和位置固定的参考终端发送的定位参考信号。

具体的，定位参考信号为上行参考信号，如信道探测参考信号（Sounding Reference Signal，简称：SRS）和解调参考信号（Demodulation Reference Signal，简称：DMRS）信号。

步骤 504、定位基站获取待定位终端发送的定位参考信号到达定位基站的时刻  $t_i$ ，和位置固定的参考终端发送的定位参考信号到达定位基站的时刻  $R_i$ 。其中， $i=1$ 或  $2\dots$ 或  $N$ ， $N$  大于等于 3。

步骤 505、定位基站将包含  $t_i$  和  $R_i$  的信息发送给定位服务器，以便定位服务器根据  $t_i$  和  $R_i$  计算待定位终端的坐标。

本实施例提供的定位方法，定位基站通过获取待定位终端发送的定位参考信号到达定位基站的时刻  $t_i$  和位置固定的参考终端发送的定位参考信号到达定位基站的时刻  $R_i$ ，并将包含  $t_i$  和  $R_i$  的信息发送给定位服务器；从而消除现有 TDOA 方法中因基站不同步造成的定位误差，提高定位精度。

下面以一个具体实施例说明本公开提供的定位方法，图 6 为本公开定位场景示意图。如图 6 所示，其中已知位置的定位基站坐标标记为  $AP_j = (X_j, Y_j, Z_j)$ ，定位基站的数目最少为 5 个，参考终端坐标标记为  $UE_2 = (x_2, y_2, z_2)$ ，待定位终端坐标标记为  $UE_1 = (x, y, z)$ 。

MME 接收某个实体发起对  $UE_1$  的定位服务请求，这个实体可以是一些功能实体，如定位基站和待定位终端，也可以是 MME 本身。

MME 确定定位服务请求并发送定位服务请求给定位服务器，启动定位服务。然后定位服务器给定位基站  $AP_j$ 、待定位终端  $UE_1$ 、参考终端  $UE_2$  发送定位需要的授权信息和辅助信息。

待定位终端 $UE_1$ 和参考终端 $UE_2$ 向定位基站 $AP_j$ 发送上行SRS信号。 $UE_1$ 在时刻 $t_0$ 发射信号， $UE_2$ 在时刻 $T_0$ 发射信号。 $t_j$ 是 $UE_1$ 和 $AP_j$ 之间的同步时间误差， $T_j$ 是 $UE_2$ 和 $AP_j$ 之间的同步时间误差。

基站 $AP_j$ 分别接收 $UE_1$ 和 $UE_2$ 的定位信号，并测量精确的到达时间，记 $AP_j$ 收到 $UE_1$ 信号的时刻为 $r_j$ ， $AP_j$ 收到 $UE_2$ 信号的时刻为 $R_j$ ，将包含 $r_j$ 和 $R_j$ 的信息发送给定位服务器，定位服务器计算 $UE_1$ 和 $UE_2$ 的定位信号时间差为 $Td_j = R_j - r_j$ 。

定位服务器根据各个 $Td_j$ ，应用TDOA定位方法计算待定位终端 $UE_1$ 的坐标，记 $AP_j$ 到 $UE_1$ 的距离为 $L_{1,j}$ ， $AP_j$ 到 $UE_2$ 的距离为 $L_{2,j}$ 。具体原理和方法如下：

参考终端 $UE_2$ 消除同步误差原理和方法：

通信网信号传输是电磁波，速度为光速 $c$ ，那么 $AP_j$ 收到 $UE_1$ 信号的时刻 $r_j$ 和收到 $UE_2$ 信号的时刻 $R_j$ 分别可以表述为

$$r_j = t_0 + t_j + \frac{L_{1,j}}{c}, \quad R_j = T_0 + T_j + \frac{L_{2,j}}{c}$$

$AP_j$ 接收到 $UE_1$ 和 $UE_2$ 的信号到达时间差

$$Td_j = R_j - r_j = (T_0 + T_j + \frac{L_{2,j}}{c}) - (t_0 + t_j + \frac{L_{1,j}}{c})$$

考虑不同 $AP_j$ 接收到 $UE_1$ 和 $UE_2$ 的信号到达时间差之间的关系，以 $AP_1$ 为例，则有：

$$Td_j - Td_1 = (T_j - T_1) - (t_j - t_1) + (L_{2,j} - L_{1,j} - L_{2,1} + L_{1,1})/c$$

从 $t_j$ 和 $T_j$ 的含义可以看出， $AP_j$ 与 $AP_1$ 相对于的 $UE_2$ 同步时间误差的差 $T_j - T_1$ 即为 $AP_j$ 与 $AP_1$ 的同步时间误差，同理， $AP_j$ 与 $AP_1$ 相对于 $UE_1$ 的同步时间误差的差 $t_j - t_1$ 即为 $AP_j$ 与 $AP_1$ 的同步时间误差；即 $T_j - T_1$ 和 $t_j - t_1$ 所代表的含义都是 $AP_j$ 与 $AP_1$ 的同步时间误差，所以 $(T_j - T_1) - (t_j - t_1) = 0$ ，也就是 $Td_j - Td_1 = (L_{2,j} - L_{1,j} - L_{2,1} + L_{1,1})/c$ ，那么，通过计算 $AP_j$ 接收到 $UE_1$ 和 $UE_2$ 的信号到达时间差 $Td_j$ ，就能够得到终端与不同 $AP_j$ 的距离关系方程式，此过程不需要 $AP_j$ 之间的时间同步，因而消除了基站间时间不同步造成的定位误差。

根据TDOA方法的计算公式 $2[X_{j,1}, Y_{j,1}, Z_{j,1}, r_{j,1}]^T * [x, y, z, L_{1,1}]^T = K_j - K_1 - r_{j,1}^2$ , 其中,  $x$ 、 $y$ 、 $z$ 、 $r_{i,1}$ 是未知量,  $(x, y, z)$ 为待定位终端的坐标,  $L_{1,1}$ 是 $AP_1$ 到待定位终端距离,  $X_{j,1} = X_j - X_1$ 是 $AP_j$ 与 $AP_1$ 之间的 $X$ 轴坐标差,  $Y_{j,1} = Y_j - Y_1$ 是 $AP_j$ 与 $AP_1$ 之间的 $Y$ 轴坐标差,  $Z_{j,1} = Z_j - Z_1$ 是 $AP_j$ 与 $AP_1$ 之间的 $Z$ 轴坐标差,  $K_j = X_j^2 + Y_j^2 + Z_j^2$ 是定位基站坐标平方和,  $i \geq 2$ ,  $K_1 = X_1^2 + Y_1^2 + Z_1^2$ ,  $r_{j,1} = L_{1,j} - L_{1,1}$ , 由上述可知

$$r_{j,1} = c * (Td_1 - Td_j) + L_{2,j} - L_{2,1}$$

由于 $L_{2,j}$ 是参考终端 $UE_2$ 到各个基站距离, 是已知的, 所以根据TDOA方法的计算公式可以直接求解得到 $(x, y, z)$ 。

定位服务器将得到的 $UE_1$ 的坐标 $(x, y, z)$ 发送给MME, 再由MME发送给发起定位请求的实体, 完成定位。

本实施例提供的定位方法, 定位服务器分别接收多个定位基站发送的包含待定位终端的定位参考信号到达定位基站的时刻信息和位置固定的参考终端的定位参考信号到达定位基站的时刻信息, 根据这些时刻信息计算待定位终端和位置固定的参考终端之间的到达时间差, 进而计算待定位终端的坐标; 从而消除现有TDOA方法中因基站不同步造成的定位误差, 提高定位精度。

图7为本公开定位服务器实施例一的结构示意图。如图7所示, 本实施例提供的定位服务器包括:

第一接收模块11, 设置为分别接收 $N$ 个定位基站发送的包含 $r_1$ 和 $R_1$ ,  $r_2$ 和 $R_2$ , ...,  $r_N$ 和 $R_N$ 的信息, 其中,  $r_1$ 、 $r_2$ ... $r_N$ 为待定位终端发送的定位参考信号到达 $N$ 个定位基站的时刻,  $R_1$ 、 $R_2$ ... $R_N$ 为位置固定的参考终端发送的定位参考信号到达 $N$ 个定位基站的时刻,  $N$ 大于等于3。

计算模块12, 设置为根据 $r_1$ 、 $r_2$ ... $r_N$ 和 $R_1$ 、 $R_2$ ... $R_N$ 计算待定位终端的坐标。

需要说明的是, 计算模块12设置为, 根据 $r_1$ 、 $r_2$ ... $r_N$ 和 $R_1$ 、 $R_2$ ... $R_N$ 计算 $N$ 个时间差 $Td_1$ 、 $Td_2$ ... $Td_N$ , 其中,  $Td_1 = R_1 - r_1$ ,  $Td_2 = R_2 - r_2$ ... $Td_N = R_N - r_N$ ;

根据公式  $Td_j - Td_i = (L_{2,j} - L_{1,j} - L_{2,i} + L_{1,i})/c$ , 得到 N-1 个待定位终端与定位基站的距离关系方程  $r_{j,i} = c*(Td_i - Td_j) + L_{2,j} - L_{2,i}$ , 其中,  $r_{j,i} = L_{1,j} - L_{1,i}$ ,  $L_{2,j}$  为位置固定的参考终端到定位基站  $j$  的距离,  $L_{2,i}$  为位置固定的参考终端到定位基站  $i$  的距离,  $L_{2,j}$  和  $L_{2,i}$  经过测量得到,  $L_{1,j}$  为待定位终端到定位基站  $j$  的距离,  $L_{1,i}$  为待定位终端到定位基站  $i$  的距离,  $c$  为光速;  $i=1$  或  $2\dots$  或  $N$ ,  $j=1, 2, \dots, N$  且  $j \neq i$ ; 根据 N-1 个距离关系方程  $r_{j,i} = c*(Td_i - Td_j) + L_{2,j} - L_{2,i}$  和到 TDOA 方法的计算公式计算待定位终端的坐标。

具体的, 计算模块 12 还设置为, 将 N-1 个距离关系方程  $r_{j,i} = c*(Td_i - Td_j) + L_{2,j} - L_{2,i}$  代入 TDOA 方法的计算公式  $2[X_{j,i}, Y_{j,i}, Z_{j,i}, r_{j,i}]^T * [x, y, z, L_{1,i}]^T = K_j - K_i - r_{j,i}^2$  计算待定位终端的坐标; 其中  $(x, y, z)$  为待定位终端的坐标,  $X_{j,i}$ 、 $Y_{j,i}$ 、 $Z_{j,i}$  分别是定位基站  $j$  的坐标  $(X_j, Y_j, Z_j)$  与定位基站  $i$  的坐标  $(X_i, Y_i, Z_i)$  之间的  $X$  轴坐标差、 $Y$  轴坐标差、 $Z$  轴坐标差;  $K_j$  为定位基站  $j$  的坐标平方和,  $K_j = X_j^2 + Y_j^2 + Z_j^2$ ,  $K_i$  为定位基站  $i$  的坐标平方和,  $K_i = X_i^2 + Y_i^2 + Z_i^2$ 。

需要说明的是, 当获取待定位终端的坐标  $(x, y, z)$  中的  $X$  轴坐标和  $Y$  轴坐标

时,  $N$  大于等于 4; 当获取待定位终端的坐标  $(x, y, z)$  中的  $X$  轴坐标、 $Y$  轴坐标和  $Z$  轴坐标时,  $N$  大于等于 5。

进一步, 图 8 为本公开定位服务器实施例二的结构示意图。如图 8 所示, 定位服务器还包括:

第一接收模块 11, 还设置为接收 MME 发送的定位服务请求, 定位服务请求用于定位待定位终端;

第一发送模块 13, 设置为将第一授权信息和第一辅助信息发送给  $N$  个定位基站, 将第二授权信息和第二辅助信息发送给待定位终端, 将第三授权信息和第三辅助信息发送给位置固定的参考终端, 其中, 第一、第二、第三授权信息分别用于通知  $N$  个定位基站、待定位终端和位置固定的参考终端开始定位, 第一辅助信息用于标识待定位终端和位置固定的参考终端,

第二、第三辅助信息用于标识 N 个定位基站，N 大于等于 3。

需要说明的是，在开始定位前，参与定位的 N 个定位基站、待定位终端和参考终端需要知晓与之通信的对象，因此第一、第二、第三辅助信息分别标识 N 个定位基站、待定位终端和参考终端的通信对象，除此之外，第一辅助信息还包含指示定位基站如何处理异常情况的信息，第二辅助信息还包含指示待定位终端如何处理异常情况的信息，第三辅助信息还包含指示参考终端如何处理异常情况的信息。

本实施例提供的定位服务器，可设置为执行上述方法实施例一、方法实施例二和方法实施例三的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

在实际应用中，所述第一接收模块 11、计算模块 12 和第一发送模块 13 均可由位于定位服务器中的中央处理器 (Central Processing Unit, CPU)、微处理器 (Micro Processor Unit, MPU)、数字信号处理器 (Digital Signal Processor, DSP) 或现场可编程门阵列 (Field Programmable Gate Array, FPGA) 等实现。

图 9 为本公开定位服务器实施例三的结构示意图。如图 9 所示，本实施例提供的定位服务器包括：第一接口 1011、第一总线 1012、第一存储器 1013 与第一处理器 1014，第一接口 1011、第一存储器 1013 与第一处理器 1014 通过第一总线 1012 相连接，第一存储器 1013 设置为存储指令，第一处理器 1014 读取指令设置为：

分别接收 N 个定位基站发送的包含  $r_1$  和  $R_1$ ， $r_2$  和  $R_2$ ， $\dots$ ， $r_N$  和  $R_N$  的信息，其中， $r_1$ 、 $r_2 \dots r_N$  为待定位终端发送的定位参考信号到达 N 个定位基站的时刻， $R_1$ 、 $R_2 \dots R_N$  为位置固定的参考终端发送的定位参考信号到达 N 个定位基站的时刻，N 大于等于 3；

根据  $r_1$ 、 $r_2 \dots r_N$  和  $R_1$ 、 $R_2 \dots R_N$  计算待定位终端的坐标。

进一步的，第一处理器 1014 读取指令还设置为：

根据  $r_1$ 、 $r_2 \dots r_N$  和  $R_1$ 、 $R_2 \dots R_N$  计算 N 个时间差  $Td_1$ 、 $Td_2 \dots Td_N$ ，其中，

$$Td_1 = R_1 - r_1, \quad Td_2 = R_2 - r_2 \dots Td_N = R_N - r_N;$$

根据公式  $Td_j - Td_i = (L_{2,j} - L_{1,j} - L_{2,i} + L_{1,i})/c$ , 得到 N-1 个待定位终端与定位基站的距离关系方程式  $r_{j,i} = c*(Td_i - Td_j) + L_{2,j} - L_{2,i}$ 。其中,  $r_{j,i} = L_{1,j} - L_{1,i}$ ,  $L_{2,j}$  为位置固定的参考终端到定位基站  $j$  的距离,  $L_{2,i}$  为位置固定的参考终端到定位基站  $i$  的距离,  $L_{2,j}$  和  $L_{2,i}$  经过测量得到,  $L_{1,j}$  为待定位终端到定位基站  $j$  的距离,  $L_{1,i}$  为待定位终端到定位基站  $i$  的距离,  $c$  为光速;  $i=1$  或  $2 \dots$  或  $N$ ,  $j=1, 2, \dots, N$  且  $j \neq i$ ;

根据 N-1 个距离关系方程式  $r_{j,i} = c*(Td_i - Td_j) + L_{2,j} - L_{2,i}$  和 TDOA 方法的计算公式计算待定位终端的坐标。

具体的, 第一处理器 1014 读取指令设置为:

将 N-1 个距离关系方程式  $r_{j,i} = c*(Td_i - Td_j) + L_{2,j} - L_{2,i}$  代入 TDOA 方法的计算公式  $2[X_{j,i}, Y_{j,i}, Z_{j,i}, r_{j,i}] * [x, y, z, L_{1,i}]^T = K_j - K_i - r_{j,i}^2$  计算待定位终端的坐标; 其中  $(x, y, z)$  为待定位终端的坐标,  $X_{j,i}$ 、 $Y_{j,i}$ 、 $Z_{j,i}$  分别是定位基站  $j$  的坐标  $(X_j, Y_j, Z_j)$  与定位基站  $i$  的坐标  $(X_i, Y_i, Z_i)$  之间的  $X$  轴坐标差、 $Y$  轴坐标差、 $Z$  轴坐标差;  $K_j$  为定位基站  $j$  的坐标平方和,  $K_j = X_j^2 + Y_j^2 + Z_j^2$ ,  $K_i$  为定位基站  $i$  的坐标平方和,  $K_i = X_i^2 + Y_i^2 + Z_i^2$ 。

需要说明的是, 当获取待定位终端的坐标  $(x, y, z)$  中的  $X$  轴坐标和  $Y$  轴坐标

时,  $N$  大于等于 4; 当获取待定位终端的坐标  $(x, y, z)$  中的  $X$  轴坐标、 $Y$  轴坐标和  $Z$  轴坐标时,  $N$  大于等于 5。

进一步的, 第一处理器 1014 读取指令还设置为:

接收 MME 发送的定位服务请求, 定位服务请求用于定位待定位终端; 将第一授权信息和第一辅助信息发送给  $N$  个定位基站, 将第二授权信息和第二辅助信息发送给待定位终端, 将第三授权信息和第三辅助信息发送给位置固定的参考终端, 其中, 第一、第二、第三授权信息分别用于通知  $N$  个定位基站、待定位终端和位置固定的参考终端开始定位, 第一辅助信息用于标识待定位终端和位置固定的参考终端, 第二、第三辅助信息用于标

识  $N$  个定位基站。

本实施例提供的定位服务器，可设置为执行上述方法实施例一、方法实施例二和方法实施例三的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

图 10 为本公开定位基站实施例一的结构示意图。如图 10 所示，本实施例提供的定位基站包括：

第二接收模块 21，设置为接收待定位终端和位置固定的参考终端发送的定位参考信号。

需要说明的是，在具体实施过程中，定位基站接收待定位终端和位置固定的参考终端发送的定位参考信号之前，定位基站为待定位终端和参考终端分配定位参考信号资源；在开始定位或结束定位时，定位基站向待定位终端和参考终端发送重配消息，重配消息用于通知待定位终端和参考终端对之前配置的定位参考信号进行修改。

还需要说明的是，定位参考信号为上行参考信号。

获取模块 22，设置为获取待定位终端发送的定位参考信号到达定位基站的时刻  $r_i$ ，和位置固定的参考终端发送的定位参考信号到达定位基站的时刻  $R_i$ 。其中， $i=1$  或  $2\dots$  或  $N$ ， $N$  大于等于 3。

需要说明的是，定位基站通过解析接收到的定位参考信号，获取待定位终端发送的定位参考信号到达定位基站的时刻  $r_i$ ，和位置固定的参考终端发送的定位参考信号到达定位基站的时刻  $R_i$ 。

第二发送模块 23，设置为将包含  $r_i$  和  $R_i$  的信息发送给定位服务器，以便定位服务器根据  $r_i$  和  $R_i$  计算待定位终端的坐标。

进一步，第二发送模块 23，还设置为向 MME 发送定位服务请求，定位服务请求用于定位待定位终端；

第二接收模块 21，还设置为接收定位服务器发送的第一授权信息和第一辅助信息，其中，第一授权信息用于通知定位基站开始定位，第一辅助

信息用于标识待定位终端和位置固定的参考终端。

本实施例提供的定位基站，可设置为执行上述方法实施例四和方法实施例五的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

在实际应用中，所述第二接收模块 21、获取模块 22 和第二发送模块 23 均可由位于定位基站中的 CPU、MPU、DSP 或 FPGA 等实现。

图 11 为本公开定位基站实施例二的结构示意图。如图 11 所示，本实施例提供的定位基站包括：第二接口 1111、第二总线 1112、第二存储器 1113 与第二处理器 1114，第二接口 1111、第二存储器 1113 与第二处理器 1114 通过第二总线 1112 相连接，第二存储器 1113 设置为存储指令，第二处理器 1114 读取指令设置为：

接收待定位终端和位置固定的参考终端发送的定位参考信号；

需要说明的是，定位参考信号为上行参考信号。

获取待定位终端发送的定位参考信号到达定位基站的时刻  $t_i$ ，和位置固定的参考终端发送的定位参考信号到达定位基站的时刻  $R_i$ 。其中， $i=1$  或  $2\dots$  或  $N$ ， $N$  大于等于 3。

将包含  $t_i$  和  $R_i$  的信息发送给定位服务器。

进一步的，第二处理器 1114 读取指令还设置为：

向 MME 发送定位服务请求，定位服务请求用于定位待定位终端；接收定位服务器发送的第一授权信息和第一辅助信息，其中，第一授权信息用于通知定位基站开始定位，第一辅助信息用于标识待定位终端和位置固定的参考终端，除此之外，第一辅助信息还包含指示定位基站如何处理异常情况的信息。

本实施例提供的定位基站，可设置为执行上述方法实施例四和方法实施例五的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

本公开还提供一种定位系统，该系统包括上述定位服务器实施例一或定位服务器实施例二描述的定位服务器，定位基站实施例一描述的定位基

站，以及位置固定的参考终端，待定位终端，MME；待定位终端设置为向MME发送定位服务请求，向定位基站发送定位参考信号，还设置为接收MME发送的待定位终端的坐标，其中，定位服务请求用于定位待定位终端；位置固定的参考终端设置为向定位基站发送定位参考信号；MME设置为接收待定位终端或定位基站发送的定位服务请求，确定定位服务请求并将定位服务请求发送给定位服务器；还设置为接收定位服务器发送的待定位终端的坐标，将待定位终端的坐标发送给请求定位服务的待定位终端或定位基站，其中，定位服务请求用于定位待定位终端。

需要说明的是，MME一般处于核心网侧，在请求方（包括待定位终端、定位基站和MME本身）和应答方（定位服务器）中间发挥收集、转发作用。

进一步，待定位终端，还设置为接收定位服务器发送的第二授权信息和第二辅助信息；其中，第二授权信息用于通知待定位终端开始定位，第二辅助信息用于标识N个定位基站，除此之外，第二辅助信息还包含指示待定位终端如何处理异常情况的信息。

需要说明的是，待定位终端向定位基站发送定位参考信号之前，待定位终端接受定位基站分配的定位参考信号资源；在定位开始或定位结束时，待定位终端接收定位基站发送的重配消息，重配消息用于通知待定位终端对之前配置的定位参考信号进行修改。

位置固定的参考终端，还设置为接收定位服务器发送的第三授权信息和第三辅助信息；其中，第三授权信息用于通知位置固定的参考终端开始定位，第三辅助信息用于标识N个定位基站，第三辅助信息还包含指示参考终端如何处理异常情况的信息。

需要说明的是，位置固定的参考终端向定位基站发送定位参考信号之前，位置固定的参考终端接受定位基站分配的定位参考信号资源；在定位开始或定位结束时，位置固定的参考终端接收定位基站发送的重配消息，重配消息用于通知位置固定的参考终端对之前配置的定位参考信号进行

修改。

本实施例提供的定位系统，通过对已知位置的参考终端发出的参考信号和待定位终端发出的参考信号联合处理，利用参考终端和待定位终端信号的时间差关系，消除基站之间时间不同步引入的误差，而且消除了TDOA计算过程中引入的误差，使得误差仅仅来源于测量参考信号的到达时间，从而大大提高了定位精度。

本公开还提供一种定位系统，该系统包括上述定位服务器实施例三描述的定位服务器，定位基站实施例二描述的定位基站，以及位置固定的参考终端，待定位终端，MME；待定位终端设置为向MME发送定位服务请求，向定位基站发送定位参考信号，还设置为接收MME发送的待定位终端的坐标，其中，定位服务请求用于定位待定位终端；位置固定的参考终端设置为向定位基站发送定位参考信号；MME设置为接收待定位终端或定位基站发送的定位服务请求，确定定位服务请求并将定位服务请求发送给定位服务器；还设置为接收定位服务器发送的待定位终端的坐标，将待定位终端的坐标发送给请求定位服务的待定位终端或定位基站，其中，定位服务请求用于定位待定位终端。

需要说明的是，MME一般处于核心网侧，在请求方（包括待定位终端、定位基站和MME本身）和应答方（定位服务器）中间发挥收集、转发作用。

进一步，待定位终端，还设置为接收定位服务器发送的第二授权信息和第二辅助信息；其中，第二授权信息用于通知待定位终端开始定位，第二辅助信息用于标识N个定位基站，除此之外，第二辅助信息还包含指示待定位终端如何处理异常情况的信息。

需要说明的是，待定位终端向定位基站发送定位参考信号之前，待定位终端接受定位基站分配的定位参考信号资源；在定位开始或定位结束时，待定位终端接收定位基站发送的重配消息，重配消息用于通知待定位终端对之前配置的定位参考信号进行修改。

位置固定的参考终端，还设置为接收定位服务器发送的第三授权信息和第三辅助信息；其中，第三授权信息用于通知位置固定的参考终端开始定位，第三辅助信息用于标识 N 个定位基站，第三辅助信息还包含指示参考终端如何处理异常情况的信息。

需要说明的是，位置固定的参考终端向定位基站发送定位参考信号之前，位置固定的参考终端接受定位基站分配的定位参考信号资源；在定位开始或定位结束时，位置固定的参考终端接收定位基站发送的重配消息，重配消息用于通知位置固定的参考终端对之前配置的定位参考信号进行修改。

本实施例提供的定位系统，通过对已知位置的参考终端发出的参考信号和待定位终端发出的参考信号联合处理，利用参考终端和待定位终端信号的时间差关系，消除基站之间时间不同步引入的误差，而且消除了 TDOA 计算过程中引入的误差，使得误差仅仅来源于测量参考信号的到达时间，从而大大提高了定位精度。

本公开的实施例还提供了一种存储介质。可选地，在本实施例中，上述存储介质可以被设置为存储用于执行以下步骤的程序代码：

S13、定位服务器分别接收 N 个定位基站发送的包含  $r_1$  和  $R_1$ ,  $r_2$  和  $R_2$ , ...,  $r_N$  和  $R_N$  的信息，其中， $r_1$ 、 $r_2$ ... $r_N$  为待定位终端发送的定位参考信号到达 N 个定位基站的时刻， $R_1$ 、 $R_2$ ... $R_N$  为位置固定的参考终端发送的定位参考信号到达 N 个定位基站的时刻，N 大于等于 3。

S14、定位服务器根据  $r_1$ 、 $r_2$ ... $r_N$  和  $R_1$ 、 $R_2$ ... $R_N$  待定位终端的坐标。

进一步，上述存储介质可以被设置为存储用于执行以下步骤的程序代码：

S141、定位服务器根据  $r_1$ 、 $r_2$ ... $r_N$  和  $R_1$ 、 $R_2$ ... $R_N$  计算 N 个时间差  $Td_1$ 、 $Td_2$ ... $Td_N$ ，其中， $Td_1=R_1-r_1$ ， $Td_2=R_2-r_2$ ... $Td_N=R_N-r_N$ ；

S142、定位服务器根据公式  $Td_j - Td_i = (L_{2,j} - L_{1,j} - L_{2,i} + L_{1,i})/c$ ，得到 N-1 个待定位终端与定位基站的距离关系方程式  $r_{j,i} = c*(Td_i - Td_j) + L_{2,j} - L_{2,i}$ ，其

中,  $r_{j,i} = L_{1,j} - L_{1,i}$ ,  $L_{2,j}$  为位置固定的参考终端到定位基站  $j$  的距离,  $L_{2,i}$  为位置固定的参考终端到定位基站  $i$  的距离,  $L_{2,j}$  和  $L_{2,i}$  经过测量得到,  $L_{1,j}$  为待定位终端到定位基站  $j$  的距离,  $L_{1,i}$  为待定位终端到定位基站  $i$  的距离,  $c$  为光速;  $i=1$  或  $2\dots$  或  $N$ ,  $j=1, 2, \dots, N$  且  $j \neq i$ 。

S143、定位服务器根据  $N-1$  个距离关系方程式  $r_{j,i} = c*(Td_i - Td_j) + L_{2,j} - L_{2,i}$  和 TDOA 方法的计算公式计算待定位终端的坐标。

进一步, 上述存储介质还可以被设置为存储用于执行以下步骤的程序代码:

定位服务器将  $N-1$  个距离关系方程式  $r_{j,i} = c*(Td_i - Td_j) + L_{2,j} - L_{2,i}$  代入 TDOA 方法的计算公式  $2[X_{j,i}, Y_{j,i}, Z_{j,i}, r_{j,i}] * [x, y, z, L_{1,i}]^T = K_j - K_i - r_{j,i}^2$  计算待定位终端的坐标; 其中  $(x, y, z)$  为待定位终端的坐标,  $X_{j,i}$ 、 $Y_{j,i}$ 、 $Z_{j,i}$  分别是定位基站  $j$  的坐标  $(X_j, Y_j, Z_j)$  与定位基站  $i$  的坐标  $(X_i, Y_i, Z_i)$  之间的  $X$  轴坐标差、 $Y$  轴坐标差、 $Z$  轴坐标差;  $K_j$  为定位基站  $j$  的坐标平方和,  $K_j = X_j^2 + Y_j^2 + Z_j^2$ ,  $K_i$  为定位基站  $i$  的坐标平方和,  $K_i = X_i^2 + Y_i^2 + Z_i^2$ 。

需要说明的是, 当获取待定位终端的坐标  $(x, y, z)$  中的  $X$  轴坐标和  $Y$  轴坐标时,  $N$  大于等于 4; 当获取待定位终端的坐标  $(x, y, z)$  中的  $X$  轴坐标、 $Y$  轴坐标和  $Z$  轴坐标时,  $N$  大于等于 5。

进一步, 上述存储介质还可以被设置为存储用于执行以下步骤的程序代码:

S11、定位服务器接收 MME 发送的定位服务请求, 定位服务请求用于定位待定位终端;

S12、定位服务器将第一授权信息和第一辅助信息发送给  $N$  个定位基站, 将第二授权信息和第二辅助信息发送给待定位终端, 将第三授权信息和第三辅助信息发送给位置固定的参考终端, 其中, 第一、第二、第三授权信息分别用于通知  $N$  个定位基站、待定位终端和位置固定的参考终端开始定位, 第一辅助信息用于标识待定位终端和位置固定的参考终端, 第二、第三辅助信息用于标识  $N$  个定位基站。

需要说明的是，第一辅助信息还包含指示定位基站如何处理异常情况的信息，第二辅助信息还包含指示待定位终端如何处理异常情况的信息，第三辅助信息还包含指示参考终端如何处理异常情况的信息。

可选地，在本实施例中，上述存储介质可以包括但不限于：U盘、只读存储器（Read-Only Memory，简称ROM）、随机存取存储器（Random-Access Memory，简称RAM）、移动硬盘、磁碟或者光盘等各种可以存储程序的代码。

本公开的实施例还提供了一种存储介质。可选地，在本实施例中，上述存储介质可以被设置为存储用于执行以下步骤的程序代码：

S23、定位基站接收待定位终端和位置固定的参考终端发送的定位参考信号。

S24、定位基站获取所述待定位终端发送的定位参考信号到达所述定位基站的时刻 $t_i$ ，和位置固定的参考终端发送的定位参考信号到达所述定位基站的时刻 $R_i$ ，其中， $i=1$ 或 $2\dots$ 或 $N$ ， $N$ 大于等于3。

S25、定位基站将包含 $t_i$ 和 $R_i$ 的信息发送给定位服务器，以便定位服务器根据 $t_i$ 和 $R_i$ 计算待定位终端的坐标。

需要说明的是，定位参考信号为上行参考信号。

还需要说明的是，上述存储介质还可以被设置为存储用于执行以下步骤的程序代码：

定位基站接收待定位终端和位置固定的参考终端发送的定位参考信号之前，定位基站为待定位终端和参考终端分配定位参考信号资源；在开始定位或结束定位时，定位基站向待定位终端和参考终端发送重配消息，重配消息用于通知待定位终端和参考终端对之前配置的定位参考信号进行修改。

进一步，上述存储介质还可以被设置为存储用于执行以下步骤的程序代码：

S21、定位基站向 MME 发送定位服务请求，定位服务请求用于定位待定位终端。

S22、定位基站接收定位服务器发送的第一授权信息和第一辅助信息，其中，第一授权信息用于通知定位基站开始定位，第一辅助信息用于标识待定位终端和位置固定的参考终端。

可选地，在本实施例中，上述存储介质可以包括但不限于：U 盘、ROM、RAM、移动硬盘、磁碟或者光盘等各种可以存储程序的代码。

本领域内的技术人员应明白，本公开的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此，本公开可采用硬件实施例、软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且，本公开可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质（包括但不限于磁盘存储器和光学存储器等）上实施的计算机程序产品的形式。

本公开是参照根据本公开实施例的方法、设备（系统）、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器，使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中，使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品，该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上，使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理，从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现

在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

以上所述，仅为本公开的较佳实施例而已，并非用于限定本公开的保护范围。

#### 工业实用性

本公开实施例提供的定位方法、定位基站、定位服务器和定位系统，定位服务器分别接收多个定位基站发送的包含待定位终端的定位参考信号到达定位基站的时刻信息和位置固定的参考终端定位参考信号到达定位基站的时刻信息，根据这些时刻信息计算待定位终端和位置固定的参考终端之间的到达时间差，进而计算待定位终端的坐标；从而消除现有TDOA方法中因基站不同步造成的定位误差，提高定位精度。

## 权利要求书

### 1、一种定位方法，包括：

定位服务器分别接收 N 个定位基站发送的包含  $r_1$  和  $R_1$ ,  $r_2$  和  $R_2$ , ...,  $r_N$  和  $R_N$  的信息，其中， $r_1$ 、 $r_2$ ... $r_N$  为待定位终端发送的定位参考信号到达所述 N 个定位基站的时刻， $R_1$ 、 $R_2$ ... $R_N$  为位置固定的参考终端发送的定位参考信号到达所述 N 个定位基站的时刻，N 大于等于 3；

所述定位服务器根据  $r_1$ 、 $r_2$ ... $r_N$  和  $R_1$ 、 $R_2$ ... $R_N$  计算所述待定位终端的坐标。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述定位服务器根据  $r_1$ 、 $r_2$ ... $r_N$  和  $R_1$ 、 $R_2$ ... $R_N$  计算所述待定位终端的坐标包括：

所述定位服务器根据  $r_1$ 、 $r_2$ ... $r_N$  和  $R_1$ 、 $R_2$ ... $R_N$  计算 N 个时间差  $Td_1$ 、 $Td_2$ ... $Td_N$ ，其中， $Td_1=R_1-r_1$ ， $Td_2=R_2-r_2$ ... $Td_N=R_N-r_N$ ；

所述定位服务器根据公式  $Td_j - Td_i = (L_{2,j} - L_{1,j} - L_{2,i} + L_{1,i})/c$ ，得到 N-1 个所述待定位终端与所述定位基站的距离关系方程式  $r_{j,i} = c*(Td_i - Td_j) + L_{2,j} - L_{2,i}$ ，其中， $r_{j,i} = L_{1,j} - L_{1,i}$ ， $L_{2,j}$  为所述位置固定的参考终端到定位基站  $j$  的距离， $L_{2,i}$  为所述位置固定的参考终端到定位基站  $i$  的距离， $L_{2,j}$  和  $L_{2,i}$  经过测量得到， $L_{1,j}$  为所述待定位终端到定位基站  $j$  的距离， $L_{1,i}$  为所述待定位终端到定位基站  $i$  的距离， $c$  为光速； $i=1$  或  $2$ ... 或  $N$ ， $j=1, 2, \dots, N$  且  $j \neq i$ ；

所述定位服务器根据所述 N-1 个距离关系方程式  $r_{j,i} = c*(Td_i - Td_j) + L_{2,j} - L_{2,i}$  和到达时间差 TDOA 方法的计算公式计算所述待定位终端的坐标。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其中，所述定位服务器根据所述 N-1 个距离关系方程式  $r_{j,i} = c*(Td_i - Td_j) + L_{2,j} - L_{2,i}$  和到达时间差 TDOA 方法的计算公式计算所述待定位终端的坐标包括：

所述定位服务器将所述 N-1 个距离关系方程式

$r_{j,i} = c * (Td_i - Td_j) + L_{2,j} - L_{2,i}$  代入所述 TDOA 方法的计算公式  $2[X_{j,i}, Y_{j,i}, Z_{j,i}, r_{j,i}] * [x, y, z, L_{1,i}]^T = K_j - K_i - r_{j,i}^2$  计算所述待定位终端的坐标; 其中  $(x, y, z)$  为所述待定位终端的坐标,  $X_{j,i}$ 、 $Y_{j,i}$ 、 $Z_{j,i}$  分别是定位基站  $j$  的坐标  $(X_j, Y_j, Z_j)$  与定位基站  $i$  的坐标  $(X_i, Y_i, Z_i)$  之间的  $X$  轴坐标差、 $Y$  轴坐标差、 $Z$  轴坐标差;  $K_j$  为所述定位基站  $j$  的坐标平方和,  $K_j = X_j^2 + Y_j^2 + Z_j^2$ ,  $K_i$  为所述定位基站  $i$  的坐标平方和,  $K_i = X_i^2 + Y_i^2 + Z_i^2$ 。

4、根据权利要求 3 所述的方法, 其中, 当获取所述待定位终端的坐标  $(x, y, z)$  中的  $X$  轴坐标和  $Y$  轴坐标时,  $N$  大于等于 4; 当获取所述待定位终端的坐标  $(x, y, z)$  中的  $X$  轴坐标、 $Y$  轴坐标和  $Z$  轴坐标时,  $N$  大于等于 5。

5、根据权利要求 1 所述的方法, 其中, 所述定位服务器接收  $N$  个定位基站发送的包含  $r_1$  和  $R_1$ ,  $r_2$  和  $R_2$ , ...,  $r_N$  和  $R_N$  的信息之前, 所述方法还包括:

所述定位服务器接收移动性管理实体 MME 发送的定位服务请求, 所述定位服务请求用于定位所述待定位终端;

所述定位服务器将第一授权信息和第一辅助信息发送给所述  $N$  个定位基站, 将第二授权信息和第二辅助信息发送给所述待定位终端, 将第三授权信息和第三辅助信息发送给所述位置固定的参考终端, 其中, 所述第一、第二、第三授权信息分别用于通知所述  $N$  个定位基站、所述待定位终端和所述位置固定的参考终端开始定位, 所述第一辅助信息用于标识所述待定位终端和所述位置固定的参考终端, 所述第二、第三辅助信息用于标识所述  $N$  个定位基站。

6、一种定位方法, 包括:

定位基站接收待定位终端和位置固定的参考终端发送的定位参考信号;

所述定位基站获取所述待定位终端发送的定位参考信号到达所述

定位基站的时刻  $r_i$ , 和位置固定的参考终端发送的定位参考信号到达所述定位基站的时刻  $R_i$ , 其中,  $i=1$  或  $2 \dots$  或  $N$ ,  $N$  大于等于 3;

所述定位基站将包含  $r_i$  和  $R_i$  的信息发送给定位服务器, 以便所述定位服务器根据  $r_i$  和  $R_i$  计算所述待定位终端的坐标。

7、根据权利要求 6 所述的方法, 其中, 所述定位基站接收待定位终端和位置固定的参考终端发送的定位参考信号之前, 所述方法还包括:

所述定位基站向移动性管理实体 MME 发送定位服务请求, 所述定位服务请求用于定位所述待定位终端;

所述定位基站接收所述定位服务器发送的第一授权信息和第一辅助信息, 其中, 所述第一授权信息用于通知所述定位基站开始定位, 所述第一辅助信息用于标识所述待定位终端和所述位置固定的参考终端。

8、根据权利要求 6 所述的方法, 其中, 所述定位参考信号为上行参考信号。

9、一种定位服务器, 包括:

第一接收模块, 设置为分别接收  $N$  个定位基站发送的包含  $r_1$  和  $R_1$ ,  $r_2$  和  $R_2$ ,  $\dots$ ,  $r_N$  和  $R_N$  的信息, 其中,  $r_1$ 、 $r_2 \dots r_N$  为待定位终端发送的定位参考信号到达所述  $N$  个定位基站的时刻,  $R_1$ 、 $R_2 \dots R_N$  为位置固定的参考终端发送的定位参考信号到达所述  $N$  个定位基站的时刻,  $N$  大于等于 3;

计算模块, 设置为根据  $r_1$ 、 $r_2 \dots r_N$  和  $R_1$ 、 $R_2 \dots R_N$  计算所述待定位终端的坐标。

10、根据权利要求 9 所述的定位服务器, 其中, 所述计算模块设置为:

根据  $r_1, r_2 \dots r_N$  和  $R_1, R_2 \dots R_N$  计算  $N$  个时间差  $Td_1, Td_2 \dots Td_N$ , 其中,  $Td_1 = R_1 - r_1, Td_2 = R_2 - r_2 \dots Td_N = R_N - r_N$ ;

根据公式  $Td_j - Td_i = (L_{2,j} - L_{1,j} - L_{2,i} + L_{1,i}) / c$ , 得到  $N-1$  个所述待定位终端与所述定位基站的距离关系方程式  $r_{j,i} = c * (Td_i - Td_j) + L_{2,j} - L_{2,i}$ , 其中,  $r_{j,i} = L_{1,j} - L_{1,i}$ ,  $L_{2,j}$  为所述位置固定的参考终端到定位基站  $j$  的距离,  $L_{2,i}$  为所述位置固定的参考终端到定位基站  $i$  的距离,  $L_{2,j}$  和  $L_{2,i}$  经过测量得到,  $L_{1,j}$  为所述待定位终端到定位基站  $j$  的距离,  $L_{1,i}$  为所述待定位终端到定位基站  $i$  的距离,  $c$  为光速;  $i=1$  或  $2 \dots$  或  $N$ ,  $j=1, 2, \dots, N$  且  $j \neq i$ ;

根据所述  $N-1$  个距离关系方程式  $r_{j,i} = c * (Td_i - Td_j) + L_{2,j} - L_{2,i}$ , 和到达时间差 TDOA 方法的计算公式计算所述待定位终端的坐标。

11、根据权利要求 10 所述的定位服务器, 其中, 所述计算模块还设置为:

将所述  $N-1$  个距离关系方程式  $r_{j,i} = c * (Td_i - Td_j) + L_{2,j} - L_{2,i}$  代入所述 TDOA 方法的计算公式  $2[X_{j,i}, Y_{j,i}, Z_{j,i}, r_{j,i}] * [x, y, z, L_{1,i}]^T = K_j - K_i - r_{j,i}^2$  计算所述待定位终端的坐标; 其中  $(x, y, z)$  为所述待定位终端的坐标,  $X_{j,i}, Y_{j,i}, Z_{j,i}$  分别是定位基站  $j$  的坐标  $(X_j, Y_j, Z_j)$  与定位基站  $i$  的坐标  $(X_i, Y_i, Z_i)$  之间的  $X$  轴坐标差、 $Y$  轴坐标差、 $Z$  轴坐标差;  $K_j$  为所述定位基站  $j$  的坐标平方和,  $K_j = X_j^2 + Y_j^2 + Z_j^2$ ,  $K_i$  为所述定位基站  $i$  的坐标平方和,  $K_i = X_i^2 + Y_i^2 + Z_i^2$ 。

12、根据权利要求 11 所述的定位服务器, 其中, 当获取所述待定位终端的坐标  $(x, y, z)$  中的  $X$  轴坐标和  $Y$  轴坐标时,  $N$  大于等于 4; 当获取所述待定位终端的坐标  $(x, y, z)$  中的  $X$  轴坐标、 $Y$  轴坐标和  $Z$  轴坐标时,  $N$  大于等于 5。

13、根据权利要求 9 所述的定位服务器, 还包括:

所述第一接收模块, 还设置为接收移动性管理实体 MME 发送的

定位服务请求，所述定位服务请求用于定位所述待定位终端；

第一发送模块，设置为将第一授权信息和第一辅助信息发送给所述N个定位基站，将第二授权信息和第二辅助信息发送给所述待定位终端，将第三授权信息和第三辅助信息发送给所述位置固定的参考终端，其中，所述第一、第二、第三授权信息分别用于通知所述N个定位基站、所述待定位终端和所述位置固定的参考终端开始定位，所述第一辅助信息用于标识所述待定位终端和所述位置固定的参考终端，所述第二、第三辅助信息用于标识所述N个定位基站。

14、一种定位服务器，包括：第一接口、第一总线、第一存储器与第一处理器，所述第一接口、第一存储器与所述第一处理器通过所述第一总线相连接，所述第一存储器设置为存储指令，所述第一处理器读取所述指令设置为：

分别接收N个定位基站发送的包含 $r_1$ 和 $R_1$ ， $r_2$ 和 $R_2$ ，...， $r_N$ 和 $R_N$ 的信息，其中， $r_1$ 、 $r_2$ ... $r_N$ 为待定位终端发送的定位参考信号到达所述N个定位基站的时刻， $R_1$ 、 $R_2$ ... $R_N$ 为位置固定的参考终端发送的定位参考信号到达所述N个定位基站的时刻，N大于等于3；

根据 $r_1$ 、 $r_2$ ... $r_N$ 和 $R_1$ 、 $R_2$ ... $R_N$ 计算所述待定位终端的坐标。

15、根据权利要求14所述的定位服务器，其中，所述第一处理器读取所述指令还设置为：

根据 $r_1$ 、 $r_2$ ... $r_N$ 和 $R_1$ 、 $R_2$ ... $R_N$ 计算N个时间差 $Td_1$ 、 $Td_2$ ... $Td_N$ ，其中， $Td_1=R_1-r_1$ ， $Td_2=R_2-r_2$ ... $Td_N=R_N-r_N$ ；

根据公式 $Td_j - Td_i = (L_{2,j} - L_{1,j} - L_{2,i} + L_{1,i})/c$ ，得到N-1个所述待定位终端与所述定位基站的距离关系方程式 $r_{j,i} = c*(Td_i - Td_j) + L_{2,j} - L_{2,i}$ ，其中， $r_{j,i} = L_{1,j} - L_{1,i}$ ， $L_{2,j}$ 为所述位置固定的参考终端到定位基站j的距离， $L_{2,i}$ 为所述位置固定的参考终端到定位基站i的距离， $L_{2,j}$ 和 $L_{2,i}$ 经过测量得到， $L_{1,j}$ 为所述待定位终端到定位基站j的距离， $L_{1,i}$ 为所述待定位终端

到定位基站 $i$ 的距离,  $c$ 为光速;  $i=1$ 或 $2\dots$ 或 $N$ ,  $j=1, 2, \dots, N$ 且 $j \neq i$ ;

根据所述 $N-1$ 个距离关系方程式 $r_{j,i} = c * (Td_i - Td_j) + L_{2,j} - L_{2,i}$ , 和到达时间差 TDOA 方法的计算公式计算所述待定位终端的坐标。

16、根据权利要求 15 所述的定位服务器, 其中, 所述第一处理器读取所述指令设置为:

将所述 $N-1$ 个距离关系方程式 $r_{j,i} = c * (Td_i - Td_j) + L_{2,j} - L_{2,i}$ 代入所述 TDOA 方法的计算公式 $2[X_{j,i}, Y_{j,i}, Z_{j,i}, r_{j,i}] * [x, y, z, L_{1,i}]^T = K_j - K_i - r_{j,i}^2$ 计算所述待定位终端的坐标; 其中 $(x, y, z)$ 为所述待定位终端的坐标,  $X_{j,i}$ 、 $Y_{j,i}$ 、 $Z_{j,i}$ 分别是定位基站 $j$ 的坐标 $(X_j, Y_j, Z_j)$ 与定位基站 $i$ 的坐标 $(X_i, Y_i, Z_i)$ 之间的 $X$ 轴坐标差、 $Y$ 轴坐标差、 $Z$ 轴坐标差;  $K_j$ 为所述定位基站 $j$ 的坐标平方和,  $K_j = X_j^2 + Y_j^2 + Z_j^2$ ,  $K_i$ 为所述定位基站 $i$ 的坐标平方和,  $K_i = X_i^2 + Y_i^2 + Z_i^2$ 。

17、一种定位基站, 包括:

第二接收模块, 设置为接收待定位终端和位置固定的参考终端发送的定位参考信号;

获取模块, 设置为获取所述待定位终端发送的定位参考信号到达所述定位基站的时刻 $r_i$ , 和位置固定的参考终端发送的定位参考信号到达所述定位基站的时刻 $R_i$ , 其中,  $i=1$ 或 $2\dots$ 或 $N$ ,  $N$ 大于等于 $3$ ;

第二发送模块, 设置为将包含 $r_i$ 和 $R_i$ 的信息发送给定位服务器, 以便所述定位服务器根据 $r_i$ 和 $R_i$ 计算所述待定位终端的坐标。

18、根据权利要求 17 所述的定位基站, 其中,

所述第二发送模块, 还设置为向移动性管理实体 MME 发送定位服务请求, 所述定位服务请求用于定位所述待定位终端;

所述第二接收模块, 还设置为接收所述定位服务器发送的第一授权信息和第一辅助信息, 其中, 所述第一授权信息用于通知所述定位

基站开始定位，所述第一辅助信息用于标识所述待定位终端和所述位置固定的参考终端。

19、一种定位基站，包括：第二接口、第二总线、第二存储器与第二处理器，所述第二接口、第二存储器与所述第二处理器通过所述第二总线相连接，所述第二存储器设置为存储指令，所述第二处理器读取所述指令设置为：

接收待定位终端和位置固定的参考终端发送的定位参考信号；

获取所述待定位终端发送的定位参考信号到达所述定位基站的时刻 $r_i$ ，和位置固定的参考终端发送的定位参考信号到达所述定位基站的时刻 $R_i$ ， $i=1$ 或 $2\dots$ 或 $N$ ， $N$ 大于等于3；

将包含 $r_i$ 和 $R_i$ 的信息发送给定位服务器，以便所述定位服务器根据 $r_i$ 和 $R_i$ 计算所述待定位终端的坐标。

20、根据权利要求19所述的定位基站，其中，所述第二处理器读取所述指令设置为：

向移动性管理实体MME发送定位服务请求，所述定位服务请求用于定位所述待定位终端；接收所述定位服务器发送的第一授权信息和第一辅助信息，其中，所述第一授权信息用于通知所述定位基站开始定位，所述第一辅助信息用于标识所述待定位终端和所述位置固定的参考终端。

21、一种定位系统，包括如权利要求9-13任一项所述的定位服务器， $N$ 个如权利要求17或18所述的定位基站，以及位置固定的参考终端，待定位终端，移动性管理实体MME，其中， $N$ 大于等于3；

所述待定位终端，设置为向所述MME发送定位服务请求，向所述定位基站发送定位参考信号，还设置为接收所述MME发送的所述待定位终端的坐标，其中，所述定位服务请求用于定位所述待定位终端；

所述位置固定的参考终端，设置为向所述定位基站发送定位参考信号；

所述 MME，设置为接收所述待定位终端或所述定位基站发送的定位服务请求，确定所述定位服务请求并将所述定位服务请求发送给所述定位服务器；还设置为接收所述定位服务器发送的所述待定位终端的坐标，将所述待定位终端的坐标发送给请求所述定位服务的所述待定位终端或所述定位基站，其中，所述定位服务请求用于定位所述待定位终端。

22、根据权利要求 21 所述的定位系统，其中，

所述待定位终端，还设置为接收所述定位服务器发送的第二授权信息和第二辅助信息；其中，所述第二授权信息用于通知所述待定位终端开始定位，所述第二辅助信息用于标识所述 N 个定位基站，

所述位置固定的参考终端，还设置为接收所述定位服务器发送的第三授权信息和第三辅助信息；其中，所述第三授权信息用于通知所述位置固定的参考终端开始定位，所述第三辅助信息用于标识所述 N 个定位基站。

23、一种定位系统，包括如权利要求 14-16 任一项所述的定位服务器，N 个如权利要求 19 或 20 所述的定位基站，以及位置固定的参考终端，待定位终端，移动性管理实体 MME，其中，N 大于等于 3；

所述待定位终端，设置为向所述 MME 发送定位服务请求，向所述定位基站发送定位参考信号，还设置为接收所述 MME 发送的所述待定位终端的坐标，其中，所述定位服务请求用于定位所述待定位终端；

所述位置固定的参考终端，设置为向所述定位基站发送定位参考信号；

所述 MME，设置为接收所述待定位终端或所述定位基站发送的定

位服务请求，确定所述定位服务请求并将所述定位服务请求发送给所述定位服务器；还设置为接收所述定位服务器发送的所述待定位终端的坐标，将所述待定位终端的坐标发送给请求所述定位服务的终端，其中，所述定位服务请求用于定位所述待定位终端。

24、根据权利要求 23 所述的定位系统，其中，

所述待定位终端，还设置为接收所述定位服务器发送的第二授权信息和第二辅助信息；其中，所述第二授权信息用于通知所述待定位终端开始定位，所述第二辅助信息用于标识所述 N 个定位基站；

所述位置固定的参考终端，还设置为接收所述定位服务器发送的第三授权信息和第三辅助信息；其中，所述第三授权信息用于通知所述位置固定的参考终端开始定位，所述第三辅助信息用于标识所述 N 个定位基站。

25. 一种存储介质，其中，所述存储介质包括存储的程序，其中，所述程序运行时执行权利要求 1 至 8 中任一项所述的方法。

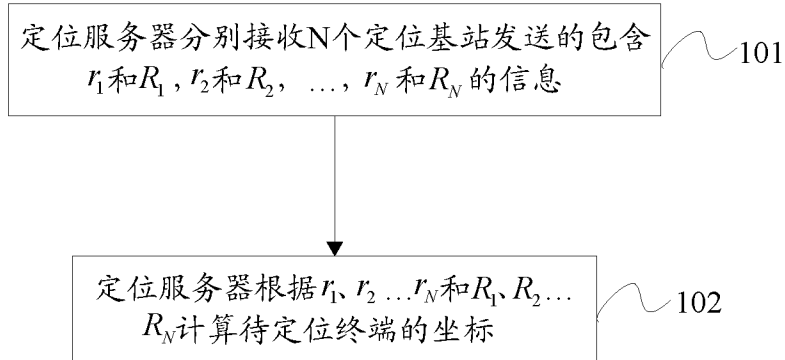


图 1

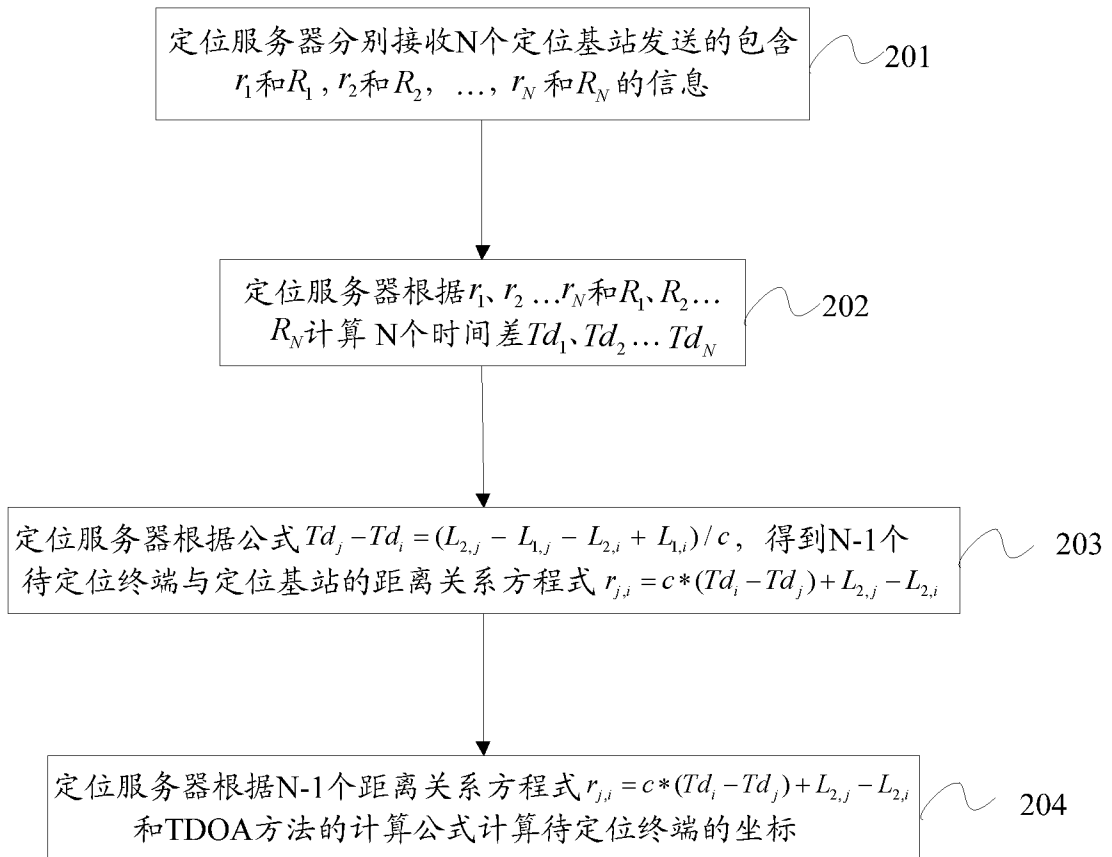


图 2

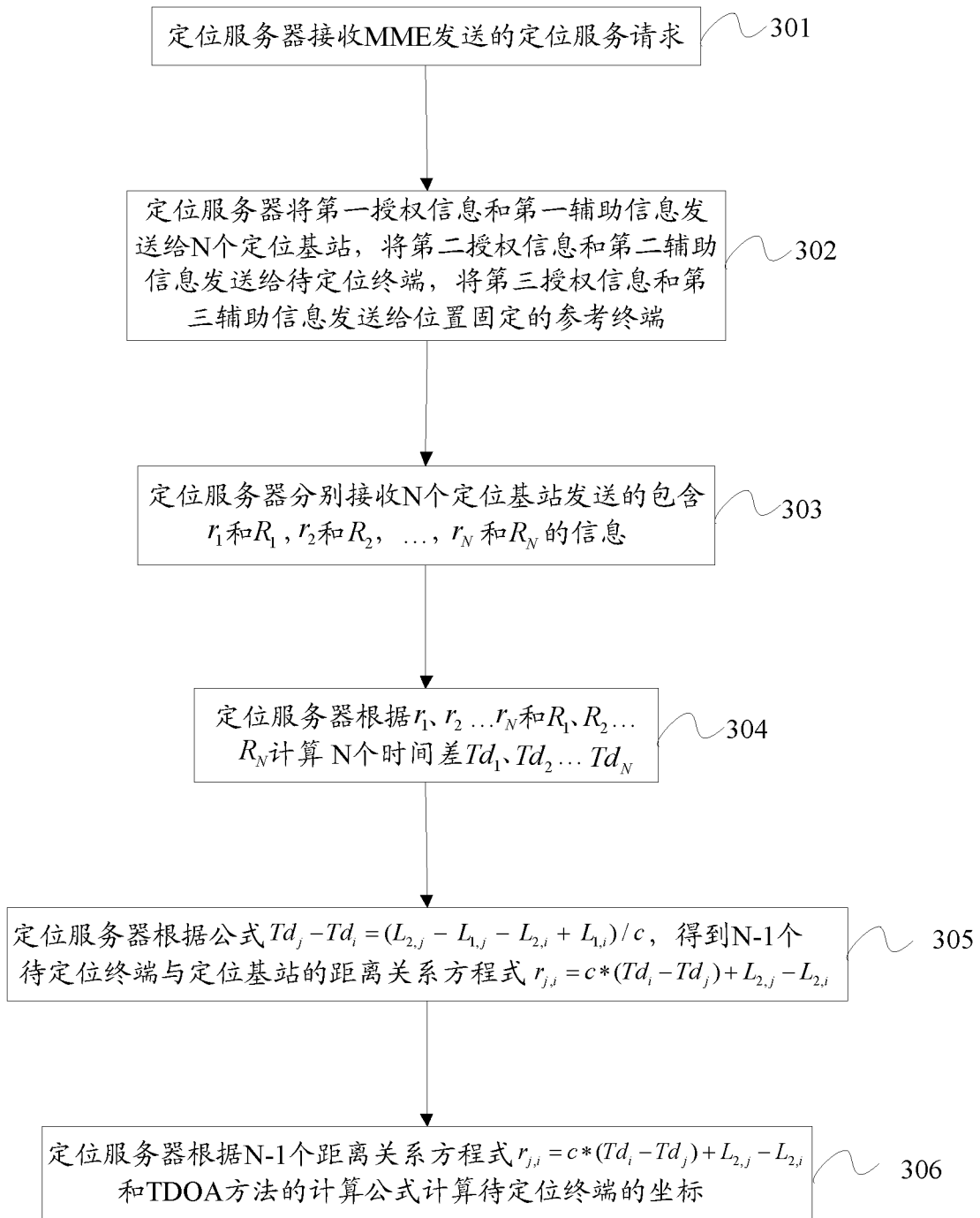


图 3

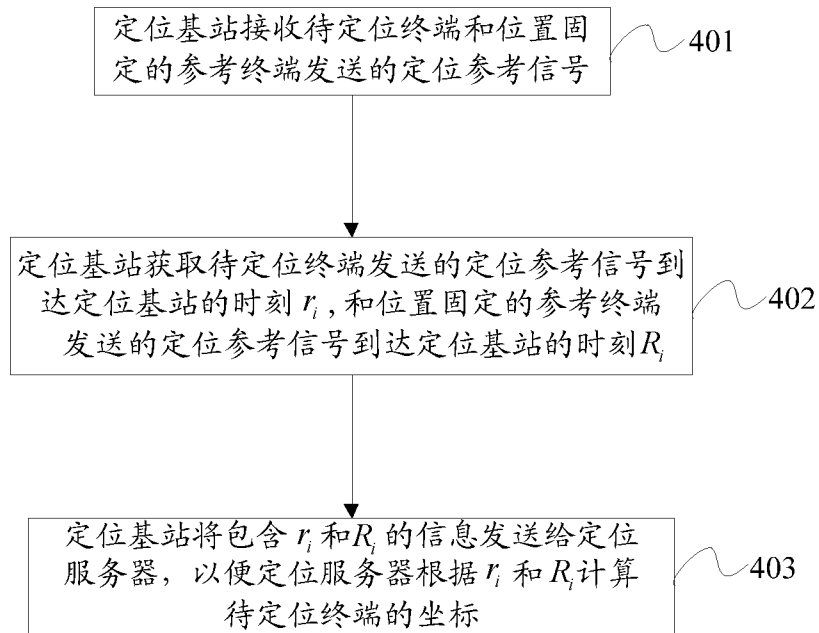


图 4

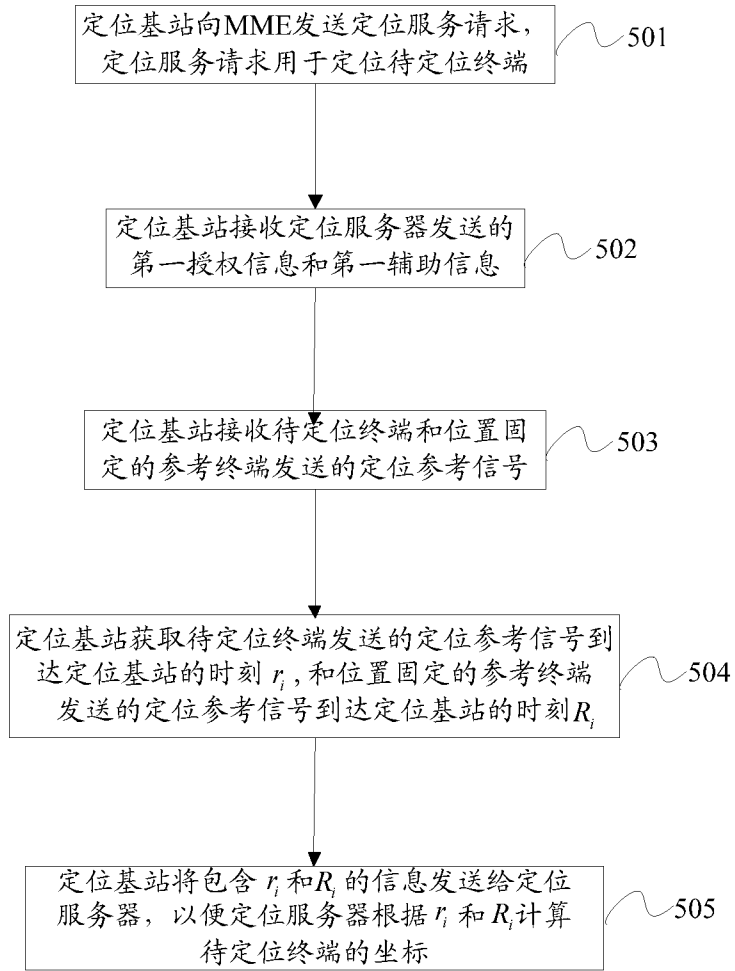


图 5

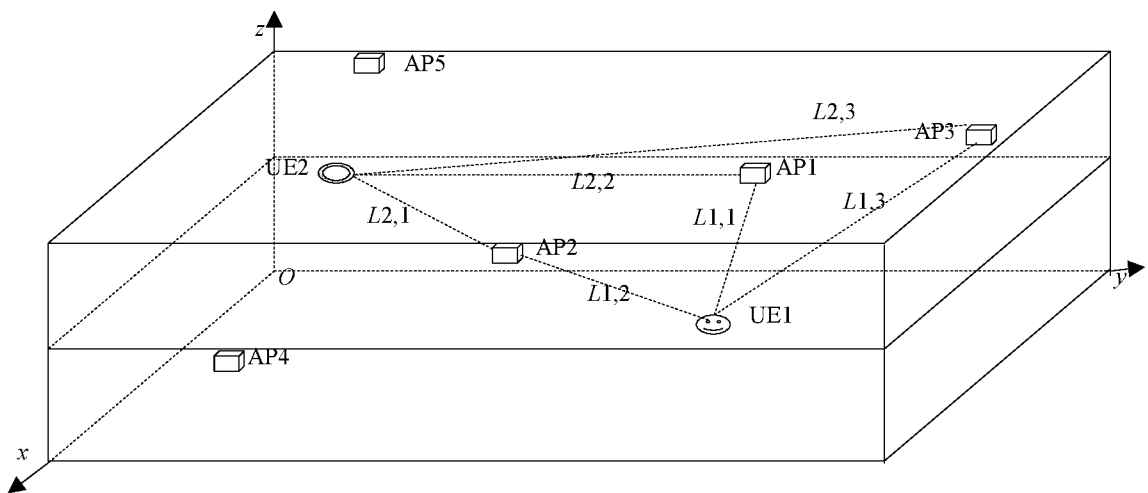


图 6



图 7

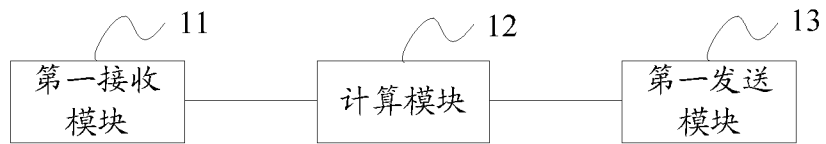


图 8

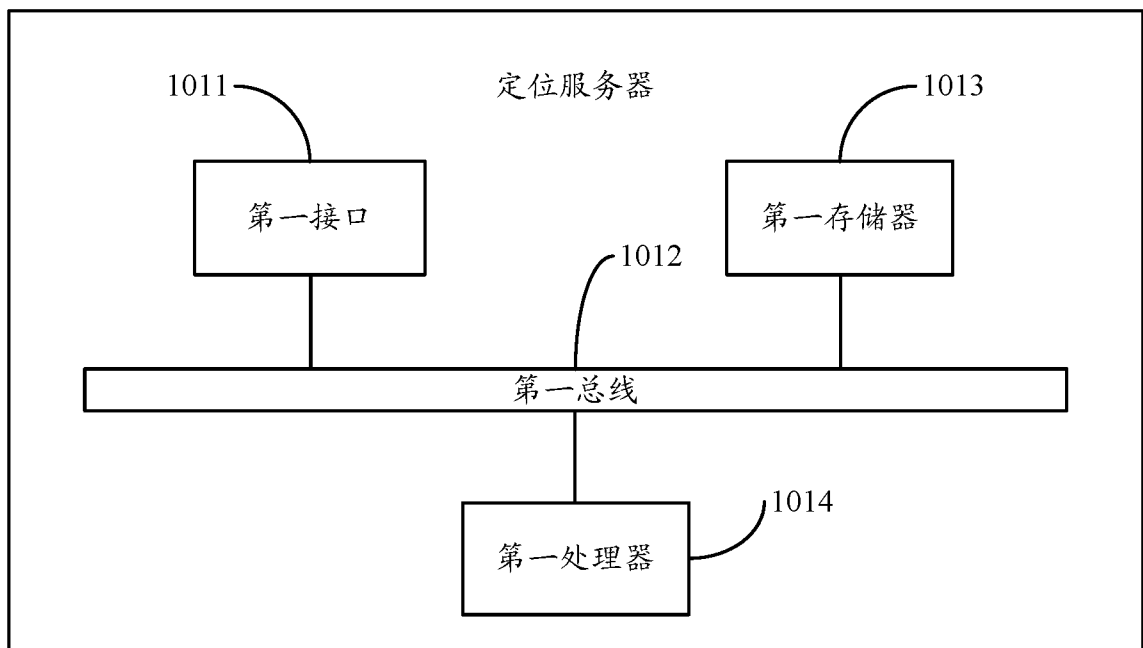


图 9

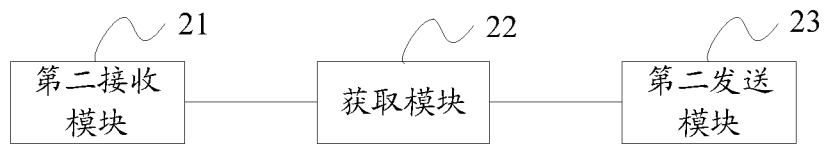


图 10

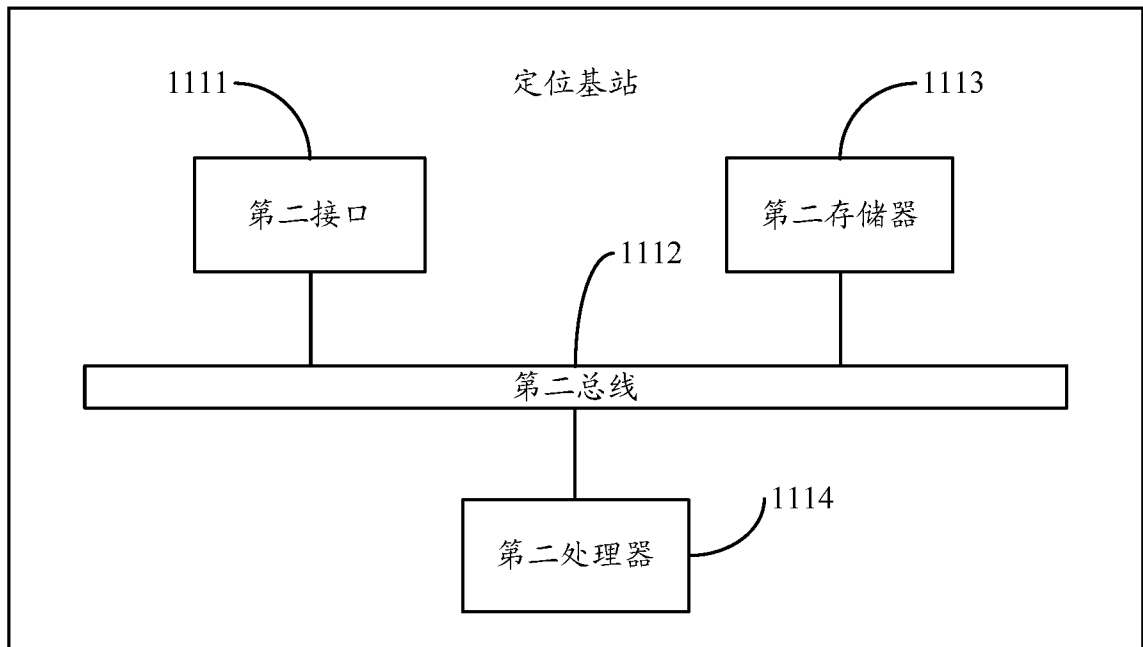


图 11

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/CN2017/109538

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 64/00 (2009.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W; H04L; H04Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT; CNKI; WPI; EPODOC; IEEE: 定位, 定位服务器, 定位基站, 参考设备, 参考终端, TDOA, 位置, 坐标, 时间, 时刻, 距离, 时间差, 校正, 校准, BASE, STATION, REFERENC+, LOCAT+, TEMINAL+, COORDINAT+, DISTANCE, DIFFERENC+, CORRECT+

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103906228 A (CHINA TELECOM CORPORATION LIMITED), 02 July 2014 (02.07.2014), description, paragraphs 0043-0075, and figures 1-3	1-25
A	CN 102395197 A (BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY), 28 March 2012 (28.03.2012), entire document	1-25
A	CN 103781095 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 07 May 2014 (07.05.2014), entire document	1-25
A	WO 2012128779 A1 (ANDREW LLC), 27 September 2012 (27.09.2012), entire document	1-25

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search 08 January 2018	Date of mailing of the international search report 31 January 2018
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer  XIN, Haiming  Telephone No. (86-10) 53961589

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/CN2017/109538

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103906228 A	02 July 2014	None	
CN 102395197 A	28 March 2012	None	
CN 103781095 A	07 May 2014	None	
WO 2012128779 A1	27 September 2012	US 2011170444 A1	14 July 2011

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/109538

<p><b>A. 主题的分类</b></p> <p>H04W 64/00(2009.01) i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																	
<p><b>B. 检索领域</b></p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H04W; H04L; H04Q</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNPAT; CNKI; WPI; EPODOC; IEEE: 定位, 定位服务器, 定位基站, 参考设备, 参考终端, TDOA, 位置, 坐标, 时间, 时刻, 距离, 时间差, 校正, 校准, BASE, STATION, REFERENC+, LOCAT+, TEMINAL+, COORDINAT+, DISTANCE, DIFFERENC+, CORRECT+</p>																	
<p><b>C. 相关文件</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 103906228 A (中国电信股份有限公司) 2014年 7月 2日 (2014 - 07 - 02) 说明书第0043-0075段, 图1-3</td> <td>1-25</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102395197 A (北京理工大学) 2012年 3月 28日 (2012 - 03 - 28) 全文</td> <td>1-25</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103781095 A (华为技术有限公司) 2014年 5月 7日 (2014 - 05 - 07) 全文</td> <td>1-25</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2012128779 A1 (ANDREW LLC) 2012年 9月 27日 (2012 - 09 - 27) 全文</td> <td>1-25</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 103906228 A (中国电信股份有限公司) 2014年 7月 2日 (2014 - 07 - 02) 说明书第0043-0075段, 图1-3	1-25	A	CN 102395197 A (北京理工大学) 2012年 3月 28日 (2012 - 03 - 28) 全文	1-25	A	CN 103781095 A (华为技术有限公司) 2014年 5月 7日 (2014 - 05 - 07) 全文	1-25	A	WO 2012128779 A1 (ANDREW LLC) 2012年 9月 27日 (2012 - 09 - 27) 全文	1-25
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
X	CN 103906228 A (中国电信股份有限公司) 2014年 7月 2日 (2014 - 07 - 02) 说明书第0043-0075段, 图1-3	1-25															
A	CN 102395197 A (北京理工大学) 2012年 3月 28日 (2012 - 03 - 28) 全文	1-25															
A	CN 103781095 A (华为技术有限公司) 2014年 5月 7日 (2014 - 05 - 07) 全文	1-25															
A	WO 2012128779 A1 (ANDREW LLC) 2012年 9月 27日 (2012 - 09 - 27) 全文	1-25															
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																	
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p> <p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&amp;” 同族专利的文件</p>																	
国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期																
2018年 1月 8日	2018年 1月 31日																
ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员																
中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	辛海明																
传真号 (86-10) 62019451	电话号码 (86-10) 53961589																

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/109538

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	103906228	A	2014年 7月 2日	无			
CN	102395197	A	2012年 3月 28日	无			
CN	103781095	A	2014年 5月 7日	无			
WO	2012128779	A1	2012年 9月 27日	US	2011170444	A1	2011年 7月 14日