

(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
2024 年 5 月 2 日 (02.05.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/088243 A1

(51) 国际专利分类号:
H04W 4/021 (2018.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/126138

(22) 国际申请日: 2023 年 10 月 24 日 (24.10.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202211325492.2 2022年10月27日 (27.10.2022) CN

(71) 申请人: 歌尔科技有限公司 (GOERTEK TECHNOLOGY CO., LTD) [CN/CN]; 中国山东省青岛市崂山区松岭路 500 号, Shandong 266104 (CN)。

(72) 发明人: 李宝利 (LI, Baoli); 中国山东省青岛市崂山区松岭路 500 号, Shandong 266104 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, MK, MT, NL, NO,

(54) Title: UWB-BASED POSITIONING METHOD AND DEVICE, AND MEDIUM

(54) 发明名称: 一种基于UWB的定位方法、装置及介质

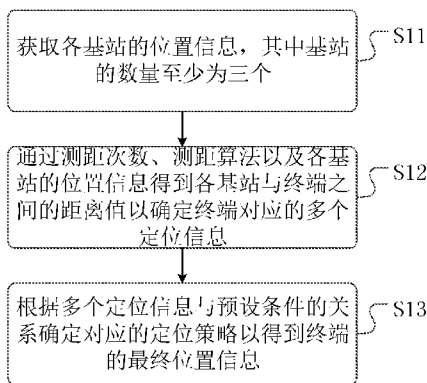


图 1

- S11 Acquire position information of base stations, wherein the number of the base stations is at least three
- S12 Obtain distance values between the base stations and a terminal by means of the number of rangings, a ranging algorithm, and the position information of the base stations so as to determine a plurality of pieces of positioning information corresponding to the terminal
- S13 According to the relationship between the plurality of pieces of positioning information and a preset condition, determine a corresponding positioning policy so as to obtain final position information of the terminal

(57) Abstract: Some embodiments of the present application disclose a UWB-based positioning method and device, and a medium, applicable to the technical field of communications. Distance values between base stations and a terminal are obtained by means of the number of rangings, a ranging algorithm, and position information of the base stations, positioning information corresponding to the terminal is determined according to the distance values, and then a corresponding positioning policy is determined according to the relationship between the positioning information and a preset condition, wherein the preset condition is that a plurality of pieces of positioning information are in a current preset region. The combination of the ranging algorithm and the positioning policy reduces the error of signal transmission between the base stations and the terminal, and the obtained positioning information of the terminal has lower error than positioning information obtained by an existing single positioning method. Moreover, the corresponding positioning policy is determined according to the relationship between the plurality of pieces of positioning information and the preset condition, so that the position information of the terminal is in the preset region, thereby reducing the deviation of the positioning information, and improving the positioning accuracy of the terminal.

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))。

(57) 摘要: 本申请一些实施例公开了一种基于UWB的定位方法、装置及介质, 适用于通信技术领域。通过测距次数、测距算法以及各基站的位置信息得到各基站与终端之间的距离值, 根据距离值确定终端对应的定位信息, 再根据定位信息与预设条件的关系确定对应的定位策略, 其中预设条件为多个定位信息处于当前预设区域, 测距算法以及定位策略的结合降低基站与终端之间传输信号的误差, 得到的终端的定位信息相对比现有的单一定位方法得到的定位信息的误差性较低; 同时根据多个定位信息与预设条件的关系确定对应的定位策略, 使得终端的位置信息处于预设区域内, 减小定位信息的偏差, 提高终端定位的精确度。

一种基于 UWB 的定位方法、装置及介质

本申请要求于 2022 年 10 月 27 日提交中国专利局、申请号为 202211325492.2、发明名称为“一种基于 UWB 的定位方法、装置及介质”的中国专利申请

技术领域

本发明涉及通信技术领域，特别是涉及一种基于 UWB 的定位方法、装置及介质。

背景技术

超宽带定位技术（Ultra Wide Band, UWB）是室内定位领域的一项新兴技术，应用于无线通信领域的一种低功耗的无线电技术，采用纳秒级或亚纳秒级的脉冲实现无线通信。

目前的测距定位方法仅通过一种测距方法或者定位方法，对基站与终端之间的信号参数确定其终端的位置信息，导致的定位测算方法单一，其产生的误差无法消除。并且传统定位算法针对传播中的反射、多径传播、非视距传播和噪声等干扰造成误差，使得得到的终端的位置信息偏差较大，精确性较低。

因此，寻求一种 UWB 定位方法是本领域技术人员亟需要解决的。

发明内容

本发明的目的是提供一种基于 UWB 的定位方法、装置及介质，使得终端的位置信息处于预设区域内，减小定位信息的偏差，提高终端定位的精确度。

为解决上述技术问题，本发明提供一种基于 UWB 的定位方法，包括：
获取各基站的位置信息，其中基站的数量至少为三个；

通过测距次数、测距算法以及各基站的位置信息得到各基站与终端之间的距离值以确定终端对应的多个定位信息；

根据多个定位信息与预设条件的关系确定对应的定位策略以得到终端的最终位置信息，其中预设条件为多个定位信息处于当前预设区域。

优选地，通过测距次数、测距算法以及各基站的位置信息得到各基站与终端之间的距离值以确定终端对应的多个定位信息，包括：

获取当前测距次数下对应的各基站与终端之间的信号参数；

根据测距算法以及信号参数确定当前测距次数的各基站与终端对应的当前距离值；

根据当前距离值以及各基站的位置信息的关系确定当前测距次数的终端对应的当前定位信息。

优选地，根据测距算法以及信号参数确定当前测距次数的各基站与终端对应的当前距离值，包括：

获取各基站与终端之间传输脉冲信号的时间戳，其中时间戳至少包括一组各基站向终端传输脉冲信号的第一时间戳和第一时间戳，一组终端向各基站传输应答脉冲信号的第三时间戳和第四时间戳，信号参数为传输的时间戳；

根据第一时间戳与第四时间戳作差处理得到第一差值；

5 根据第二时间戳与第三时间戳作差处理得到第二差值；

将第一差值和第二差值作差处理得到各基站与终端的双向延时时间；

将双向延时时间除以 2 得到单向延时时间；

将单向延时时间与速度之间的关系确定各基站与终端之间的当前距离值。

10 优选地，第一时间戳和第一时间戳的建立过程包括以下步骤：

接收由各基站发送脉冲信号至终端的第一时间戳；

接收各基站发送的脉冲信号，并记录接收第一时间戳的接收时刻为第二时间戳；

对应地，第三时间戳和第四时间戳的建立过程包括以下步骤：

15 根据各基站发送的脉冲信号生成应答脉冲信号的响应信号，记录响应信号的发送时刻为第三时间戳；

将第三时间戳和响应信号发送至各基站以便于各基站记录响应信号、第三时间戳的接收时刻为第四时间戳。

20 优选地，根据多个定位信息与预设条件的关系确定对应的定位策略以得到终端的最终位置信息，包括：

判断多个定位信息是否满足预设条件；

若否，则根据测距算法分别确定当前时刻的各基站之间的实际距离值和各基站与终端之间的实测距离值；

25 根据各实际距离值与各标准距离值的关系确定误差均值，并根据实测距离值与误差均值的关系确定终端的位置信息，其中各标准距离值为通过各基站的位置信息确定的各基站之间的距离值；

将终端的位置信息作为新的定位信息；

30 根据测距次数合并至多个定位信息以选取当前时刻接近的测距次数对应的多个定位信息得到新的多个定位信息，并返回至判断多个定位信息是否满足预设条件的步骤；

若是，则根据多个定位信息之间的关系确定终端的最终位置信息。

优选地，当前预设区域的建立过程具体包括：

在多个定位信息中选取任意两个定位信息确定对应的长度值；

在各长度值中选取最大长度值，并将最大长度值作为直径长度值；

35 根据最大长度值确定对应的目标定位信息；

根据目标定位信息以及直径长度值的关系划分圆形区域以确定当前预设区域。

优选地，根据各实测距离值与误差均值的关系确定终端的位置信息，包括：

将各实测距离值与误差均值分别作和处理得到对应的终端的第一距离值、第二距离值和第三距离值；

5 根据第一距离值、第二距离值和第三距离值以及各基站的位置信息的关系确定终端的位置信息。

优选地，根据多个定位信息之间的关系确定终端的最终位置信息，包括：判断多个定位信息之间是否相同；

10 若不同，则将多个定位信息进行平均值处理得到最终定位信息以作为终端的最终位置信息；

若相同，则在多个定位信息中选取一个定位信息作为终端的最终位置信息。

为解决上述技术问题，本发明还提供一种基于 UWB 的定位装置，包括：获取模块，用于获取各基站的位置信息，其中基站的数量至少为三个；

15 第一确定模块，用于通过测距次数、测距算法以及各基站的位置信息得到各基站与终端之间的距离值以确定终端对应的多个定位信息；

第二确定模块，用于根据多个定位信息与预设条件的关系确定对应的定位策略以得到终端的最终位置信息，其中预设条件为多个定位信息处于当前预设区域。

20 为解决上述技术问题，本发明还提供一种基于 UWB 的定位装置，包括：存储器，用于存储计算机程序；

处理器，用于执行计算机程序时实现如上述基于 UWB 的定位方法的步骤。

25 为解决上述技术问题，本发明还提供一种计算机可读存储介质，计算机可读存储介质上存储有计算机程序，计算机程序被处理器执行时实现如上述基于 UWB 的定位方法的步骤。

30 本发明提供的一种基于 UWB 的定位方法，包括：获取各基站的位置信息，其中基站的数量至少为三个；通过测距次数、测距算法以及各基站的位置信息得到各基站与终端之间的距离值以确定终端对应的多个定位信息；根据多个定位信息与预设条件的关系确定对应的定位策略以得到终端的最终位置信息，其中预设条件为多个定位信息处于当前预设区域。该方法通过测距算法得到各基站与终端之间的距离值，根据距离值确定终端对应的定位信息，再根据定位信息与预设条件的关系确定对应的定位策略，测距算法以及定位策略的结合降低基站与终端之间传输信号的误差，得到的终端的定位信息相对比现有的单一定位方法得到的定位信息的误差性较低；同时根据多个定位信息
35 与预设条件的关系确定对应的定位策略，使得终端的位置信息处于预设区域内，减小定位信息的偏差，提高终端定位的精确度。

另外，本发明还提供了一种基于 UWB 的定位装置及介质，具有如上述基于 UWB 的定位方法相同的有益效果。

附图说明

5 为了更清楚地说明本发明实施例，下面将对实施例中所需要使用的附图做简单的介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为本发明实施例提供的一种基于 UWB 的定位方法的流程图；

10 图 2 为本发明实施例提供的一种终端定位方法的示意图；

图 3 为本发明实施例提供的一种基于 UWB 的定位装置的结构图；

图 4 为本发明实施例提供的另一种基于 UWB 的定位装置的结构图。

具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而

15 不是全部实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下，所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护范围。

本发明的核心是提供一种基于 UWB 的定位方法、装置及介质，使得终端的位置信息处于预设区域内，减小定位信息的偏差，提高终端定位的精确

20 度。

为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案，下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步的详细说明。

需要说明的是，本发明提供的基于 UWB 的定位方法，可以适用于各种

25 定位的电子设备，例如智能手表、智能手环、戒指、虚拟现实（Virtual Reality, VR）、增强现实设备（Augmented Reality, AR）等智能穿戴设备，以及定位器、手机等移动设备均适用。

图 1 为本发明实施例提供的一种基于 UWB 的定位方法的流程图，如图 1 所示，该方法包括：

30 S11：获取各基站的位置信息，其中基站的数量至少为三个；

S12：通过测距次数、测距算法以及各基站的位置信息得到各基站与终端之间的距离值以确定终端对应的多个定位信息；

S13：根据多个定位信息与预设条件的关系确定对应的定位策略以得到终端的最终位置信息；

35 其中预设条件为多个定位信息处于当前预设区域。

具体地，获取各基站的位置信息，基站以大地作为水平面坐标，其基站的坐标可以为基站的位置信息。对于基站的数量可以根据 UWB 定位技术的精度要求决定，同时还有维度的要求。UWB 定位技术，适用于零维、一维、

二维、三维定位。在零维时，即存在与否，此情况下，一般基于单个基站覆盖范围进行考虑，根据环境干扰遮挡等不同，覆盖范围一般在 10~100 米半径，0 维下，一般不强调精度，重点看管控区域是否覆盖完整。

一维，即一个方向维度，基于两点成一线原理，至少需要 2 个基站，精度根据环境不同，可进行距离调整，理论可以到 10cm，一般环境会在 30~100cm 精度；二维，即一个平面区域内定位，可输出具体 X, Y 两个维度坐标，技术原理看最低要求是 3 个基站，但应用效果看，最低要求是 4 个基站，基于环境复杂度的不同，及精度要求不同，基站远近部署距离会有差异，要求较高的区域，一般通过增加基站密度进行高质量高精度计算，二维最高精度可以 10cm，但属于特定恒定环境，正常使用环境可以做到 30~50cm 精度；三维，即在二维的基础上，增加高度信息，实现立体定位，输出为三轴数据 X, Y, Z，三维定位原则上是由两个不同高度的平面定位组成，所以，基站数量一般会进行翻倍，目前较少场景会如此使用，因为成本将翻倍产生，且高度上精度一般实用为 100cm 左右，难以做到特高精度。作为优选实施例，其基站的数量至少为三个可以满足绝大多数应用场景。

步骤 S12 中，测距次数，其根据预设次数确定当前需要定位信息的个数，也就是说，测距次数与定位信息的个数相同。可以理解的是，测距次数根据经验值设定，例如测距次数为 10 次，其得到终端对应的 10 个定位信息。由于得到的一个定位信息容易存在偶然性或误差性，故将设置多个定位信息，以避免误差或者偶然影响终端的最终位置信息的确定。在根据各基站的位置信息与终端的未知位置信息确定一种直接关系，其各基站的位置信息与终端的未知位置信息的平方差和的关系等于各基站与终端之间的距离值，具体公式如下：

$$\begin{cases} (x-x_1)^2 + (y-y_1)^2 = r_1^2 \\ (x-x_2)^2 + (y-y_2)^2 = r_2^2 \\ (x-x_3)^2 + (y-y_3)^2 = r_3^2 \end{cases}$$

其中各基站的位置信息以坐标轴表示为 (x_1, y_1) 、 (x_2, y_2) 、 (x_3, y_3) ，终端的未知位置信息为 (x, y) ，其距离值分别对应 r_1 、 r_2 、 r_3 。由于各基站的位置信息已知，其距离值根据各基站以及终端的脉冲信号传输，以及测距算法可以得知，进而可以根据上述公式逆推得到终端的未知位置信息，也就是定位信息。具体公式如下：

$$\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2(x_1 - x_3)2(y_1 - y_3) \\ 2(x_2 - x_3)2(y_2 - y_3) \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} x_1^2 - x_3^2 + y_1^2 - y_3^2 - r_1^2 + r_3^2 \\ x_2^2 - x_3^2 + y_2^2 - y_3^2 - r_2^2 + r_3^2 \end{bmatrix}$$

需要说明的是，其测距算法，由于测距次数可以为多次，其测距算法可以在每次测距过程中采用的算法相同，也可以不同。当测距算法在测距次数

中不同时，其获取到的定位信息根据不同的测距算法或者不同时刻采用相同的测距算法获取得到，本发明不做具体限定。

测距算法中，目前测距一般采用 ToF 的单边双向测距 (Single Sided - Two-Way Ranging, SS-TWR)，其有一个比较严格的约束，发送设备和接收设备必须时钟同步。为了降低时钟偏移的影响，UWB 测距中经常采用双边双向测距方法 (Double Sided - Two-Way Ranging, DS-TWR)。反向测量补偿，A 模块在其时间戳上的 $Ta1$ 时刻发射请求性质的脉冲信号，B 模块在其时间戳上的 $Tb1$ 时刻接收到该信号，然后对 UWB 信号加以一定的处理手段后，B 模块在 $Tb2$ 时刻同时发射响应性质和请求性质的信号被 A 模块在自己的时间戳 $Ta2$ 时刻接收，处理一段时间后在 $Ta3$ 时刻回复响应信号被 B 模块在其时间戳的 $Tb3$ 时刻接收，其公式具体如下：

$$T = \frac{(Ta2 - Ta1)(Tb3 - Tb2) - (Ta3 - Ta2)(Tb2 - Tb1)}{(Ta2 - Ta1) + (Tb3 - Tb2) + (Ta3 - Ta2) + (Tb2 - Tb1)}$$

第二种方法解决了时钟偏移的问题，但是测距的耗时增加。因此，可以考虑时钟频移以及减少耗时的目的作为两种方法的结合确定的测距算法也可以应用至本发明实施例中。其测距算法可以是上述提到的算法中任意一种或者多种，需要说明的是，本发明的测距算法还可以是其他测距算法，例如到达角测距 (Angle of Arrival, AOA)、接收信号强度指示器测距 (Received Signal Strength Indication, RSSI)、圆周定位 (Time of Arrival, TOA)、无源时差定位 (Time Difference of Arrival, TDOA) 等，本发明不做具体限定，只要能够得到终端的定位信息即可。

在步骤 S12 中得到多个定位信息之后，其根据多个定位信息与预设条件的关系确定对应的定位策略，当多个定位信息满足预设条件时，则说明多个定位信息之间的偏差较小，可以根据多个定位信息确定其终端的最终位置信息。当多个定位信息不满足预设条件时，则说明多个定位信息之间的偏差较大，需要重新选取定位信息，其重新选取的定位信息需要结合各基站的实际距离确定误差均值，以得到当前的定位信息，更新定位信息，重新判断是否满足当前的预设条件，若是，则说明校正后的定位信息其偏差较小。

定位策略基于以基站的圆形的共同交点作为终端的位置信息。通常情况下，造成各基站对应的圆形无法相交或者相交处不是一个点而是多个点，也就是其终端的定位信息有多个。本发明实施例将其多个定位信息经过校正使其处于当前预设区域以缩小定位信息的偏差。

对应地，预设条件为多个定位信息处于当前预设区域，由于每次的定位信息不同，其对应的当前预设区域也不同，实时更新预设区域，校正定位偏差，直至偏差满足一定条件，也就是使得当前的多个定位信息处于当前预设区域即可，这样得到的终端的位置信息较为准确。

本发明实施例提供的一种基于 UWB 的定位方法，包括：获取各基站的位置信息，其中基站的数量至少为三个；通过测距次数、测距算法以及各基

站的位置信息得到各基站与终端之间的距离值以确定终端对应的多个定位信息；根据多个定位信息与预设条件的关系确定对应的定位策略以得到终端的最终位置信息，其中预设条件为多个定位信息处于当前预设区域。该方法通过测距算法得到各基站与终端之间的距离值，根据距离值确定终端对应的定位信息，再根据定位信息与预设条件的关系确定对应的定位策略，测距算法以及定位策略的结合降低基站与终端之间传输信号的误差，得到的终端的定位信息相对比现有的单一定位方法得到的定位信息的误差性较低；同时根据多个定位信息与预设条件的关系确定对应的定位策略，使得终端的位置信息处于预设区域内，减小定位信息的偏差，提高终端定位的精确度。

在上述实施例的基础上，步骤 S12 中的通过测距次数、测距算法以及各基站的位置信息得到各基站与终端之间的距离值以确定终端对应的多个定位信息，包括：

获取当前测距次数下对应的各基站与终端之间的信号参数；

根据测距算法以及信号参数确定当前测距次数的各基站与终端对应的当前距离值；

根据当前距离值以及各基站的位置信息的关系确定当前测距次数的终端对应的当前定位信息。

具体地，以当前测距次数下，获取各基站与终端之间的信号参数，其信号参数可以是各基站与终端传输信号对应各自的发送和接收的时间戳信息。根据各时间戳信息，再依据测距算法可以得到各基站与终端对应的当前距离值。

在得到各基站与终端对应的当前距离值之后，其各基站的位置信息已知，根据上述实施例逆推得到的终端的未知位置信息的公式可以得到其终端的当前定位信息，进而可以得到测距次数下的多个定位信息。

测距算法可以应用现有的测距算法，也可以采用多种测距算法结合形成新的测距算法，在此不做限定。

本发明实施例提供的通过测距次数、测距算法以及各基站的位置信息得到各基站与终端之间的距离值以确定终端对应的多个定位信息的过程，通过各基站与终端之间的信号参数（脉冲信号在各基站与终端之间的飞行时间）测量其距离值，以便于得到终端的定位信息。

在上述实施例的基础上，由于各测距算法中，各模块之间的时钟不同步，或者测量误差较大，或者飞行时间较长，同时采集多个单向传输的时间戳信息以形成的耗时较长等问题，故结合各测距算法出现的问题，作为一种优选实施例，根据测距算法以及信号参数确定当前测距次数的各基站与终端对应的当前距离值，包括：

获取各基站与终端之间传输脉冲信号的时间戳，其中时间戳至少包括一组各基站向终端传输脉冲信号的第一时间戳和第一时间戳，一组终端向各基站传输应答脉冲信号的第三时间戳和第四时间戳，信号参数为传输的时间戳；

根据第一时间戳与第四时间戳作差处理得到第一差值；

5 根据第二时间戳与第三时间戳作差处理得到第二差值；

将第一差值和第二差值作差处理得到各基站与终端的双向延时时间；

将双向延时时间除以 2 得到单向延时时间；

将单向延时时间与速度之间的关系确定各基站与终端之间的当前距离值。

10 具体地，在基站与终端进行双向传输时，可以得到多组的时间戳，其中至少包括一组从基站到终端发送的时间戳，一组从终端向基站发送的时间戳，从一个双向传输来看，包括两组，通过双向传输得到的四个时间戳（第一时间戳、第二时间戳、第三时间戳和第四时间戳），通常情况下，基站与终端的传输方向包括两个，一个传输方向为基站向终端传输对应的第一时间戳和
15 第二时间戳，另一个传输方向为基站向终端传输对应的第三时间戳和第四时间戳，其具体的第三时间戳和第四时间戳为应答脉冲信号对应的时间戳，将其脉冲信号与应答脉冲信号相关联，以便于得到较为准确的时间戳信息。

若从多个双向传输来看，包括多组的时间戳信息，即多个第一时间戳、多个第二时间戳、多个第三时间戳和多个第四时间戳。当前，多个双向传输
20 得到的时间戳信息，便于后续计算基站与终端的距离值较为准确。同时也占用了较多的时耗问题，在工程实现方面，基站与终端之间的距离较远，其经过多个双向传输，其占用较多的时间，使得后续得到的距离值的时耗增加。

在本实施例中，对应发送的第一时间戳和第三时间戳，其脉冲信号发送记录的时间戳信息可以是发送整个脉冲信号完成的时间戳作为第一时间戳或
25 第四时间戳，也可以是刚开始发送脉冲信号的时间戳作为第一时间戳或第四时间戳，本发明不做限定，为了避免发送脉冲信号过程中的其他信号干扰，即将发送整个脉冲信号完成的时间戳作为记录的时间戳。同样，在接收的第二时间戳和第四时间戳，其从对方端过来的脉冲信号刚开始作为记录的时间戳，或者在脉冲信号在本端完全接收完毕作为记录的时间戳信息，本发明不做
30 限定，作为优选实施例，接收的整个过程避免接收导致的干扰信息，故将完全接收完毕作为记录的第三时间戳和第四时间戳。

需要说明的是，延时时间可以是传输协议出现的延时，也可以是本端与对端自身接收或发送出现的延时，在此不做限定，可根据实际情况考虑设定。关于传输协议出现的延时，可以是 A 到 B 出现的传输协议延时，也可以是 B
35 到 A 出现的传输协议延时。为了避免单向传输的传输协议延时，故本发明实施例考虑双向传输，即 A 到 B 传输一次，B 到 A 传输一次形成的双向传输。

为了节省时耗，其包括两组的时间戳记录信息，当各基站将脉冲信号在 $Ta1$ 时刻发送至终端后，终端接收到脉冲信号的时刻为 $Tb1$ 时刻，其发送过程

可以仅发送脉冲信号，或者脉冲信号和 $Ta1$ 时刻的时间戳信息。当基站仅发送脉冲信号至终端时，终端仅知道自身接收到的脉冲信号时刻作为 $Tb1$ 时刻（第二时间戳）。由于基站与终端使用的时钟源不同，故需要再次由终端发送脉冲信号的应答信号（响应信号）至基站，终端记录当前发送的时刻为 $Tb2$ 时刻（第三时间戳），基站接收应答信号的接收时刻为 $Ta2$ 时刻（第四时间戳），此时作为基站，知道自身的发送脉冲信号的第一时间戳和接收应答脉冲信号的第四时间戳；作为终端，知道自身的接收脉冲信号的第三时间戳和发送应答脉冲信号的第三时间戳。故第四时间戳-第一时间戳得到的为基站与终端传输的整个传输时间，第三时间戳-第二时间戳得到的为终端的传输时间，再次将整个传输时间-终端的传输时间，可以得到双向传输的延时时间，也就可以知道单向传输的延时时间 T ，其公式具体如下：

$$T = \frac{(Ta2 - Ta1) - (Tb2 - Tb1)}{2}$$

其中， $Ta2$ 为第四时间戳， $Ta1$ 为第一时间戳， $Tb2$ 为第三时间戳， $Tb1$ 为第二时间戳。

得到单向延时时间后，基站与终端之间的当前距离值根据时间与速度的关系确定，其速度通常为光的传播速度（ $3 \times 10^8 \text{m/s}$ ），故终端与基站之间的距离为 $T \times C$ ，其 C 为光速。光速是指光波或电磁波在真空或介质中的传播速度。真空中的光速是目前所发现的自然界物体运动的最大速度。它与观测者相对于光源的运动速度无关，即相对于光源静止和运动的惯性系中测到的光速是相同的。

需要说明的是，本发明实施例中其基站与终端之间的脉冲信号的发送，也可以是终端向基站发送脉冲信号，基站根据脉冲信号进行应答得到应答信号，进而将应答信号发送至终端。在此不做限定，只要能够得到基站与终端之间的距离即可。

为了使得基站与终端之间的信号传输以及时间戳信息的了解，其在发送过程中可以携带对应的发送时间戳，以便于对端知道当前本端的发送时间戳。作为一种优选实施例，第一时间戳和第二时间戳的建立过程包括以下步骤：

接收由各基站发送脉冲信号至终端的第一时间戳；

接收各基站发送的脉冲信号，并记录接收第一时间戳的接收时刻为第二时间戳；

对应地，第三时间戳和第四时间戳的建立过程包括以下步骤：

根据各基站发送的脉冲信号生成应答脉冲信号的响应信号，记录响应信号的发送时刻为第三时间戳；

将第三时间戳和响应信号发送至各基站以便于各基站记录响应信号、第三时间戳的接收时刻为第四时间戳。

具体地，记录各基站发送脉冲信号的发送时刻作为第一时间戳，同时第一时间戳作为脉冲信号的发送携带信息与脉冲信号一并发送至终端，其作为

终端可以看到第一时间戳信息，也就是基站发送脉冲信号的发送时间戳，也可以根据脉冲信号与第一时间戳的接收时刻作为第二时间戳。此时可以得到基站向终端发送的单向传输的延时时间。

5 终端向基站发送应答脉冲信号的响应信号，其在终端发送响应信号的发送时刻为第三时间戳，同时将第三时间戳与响应信号一并发送至基站，作为基站可以看到第三时间戳信息，也就是终端发送响应信号的发送时间戳，此时可以得到终端向基站发送的单向传输的延时时间。

10 将其两种延时时间相加可以得到整个传输过程的传输延时时间，可以理解的是，通过上述的描述可以知道分别作为本端与对端的单向传输的延时时间，由于传输的脉冲信号与响应信号不同，其是否会出现基站向终端的延时时间与终端向基站的延时时间不同，为了得到较为准确的延时时间，即与本实施例中提到的单向延时时间的公式相同。

15 本发明实施例提供的根据测距算法以及信号参数确定当前测距次数的各基站与终端对应的当前距离值的确定过程，在考虑时钟偏移以及测距耗时的问题上，通过基站与终端之间互相知道对端的发送时刻，其保证时钟同步偏移较小，减少误差。再通过双向传输的四个时间戳可以解决测距耗时的问题，减少耗时问题的产生，提高测距的效率以及准确度。

20 在上述实施例的基础上，步骤 S13 中的根据多个定位信息与预设条件的关系确定对应的定位策略以得到终端的最终位置信息，包括：

判断多个定位信息是否满足预设条件；

若否，则根据测距算法分别确定当前时刻的各基站之间的实际距离值和各基站与终端之间的实测距离值；

25 根据各实际距离值与各标准距离值的关系确定误差均值，并根据实测距离值与误差均值的关系确定终端的位置信息，其中各标准距离值为通过各基站的位置信息确定的各基站之间的距离值；

将终端的位置信息作为新的定位信息；

30 根据测距次数合并至多个定位信息以选取当前时刻接近的测距次数对应的多个定位信息得到新的多个定位信息，并返回至判断多个定位信息是否满足预设条件的步骤；

若是，则根据多个定位信息之间的关系确定终端的最终位置信息。

35 需要说明的是，判断多个定位信息是否满足预设条件，如果满足，则说明当前的多个定位信息处于当前预设区域，其各个定位信息之间偏差较小。不需要校正，直接根据当前的多个定位信息确定终端的最终位置信息。如果不满足，则说明当前的多个定位信息中可能有几个定位信息不处于当前预设区域，其各个定位信息之间偏差较大，需要进行校正，其目的使得当前的多个定位信息全部处于当前预设区域。

在不满足预设条件的情况下，再根据测距算法以确定当前时刻的各基站之间的实际距离值和各基站与终端之间的实测距离值，其实际距离值为通过测距算法测得各基站之间的脉冲信号传输测得的值，其考虑实际的传输环境（干扰因素的存在）。由于不同时刻其对应的距离值会根据当前传输环境受到影响，其需要获取当前时刻的各基站与终端之间的脉冲信号传输测得的距离值，即实测距离值。

通过各实际距离值与各标准距离值的关系确定误差均值，具体地将各实际距离值-各标准距离值得到对应的实时误差，将各实时误差平均处理得到误差均值。其各标准距离值为通过各基站的位置信息确定的各基站之间的距离值，例如有三个基站，其得到的距离值为三个，基站1与基站2之间的距离，基站1与基站3之间的距离，基站2与基站3之间的距离。由于基站的坐标值一定，其位置信息一定，故各基站之间的距离一定，其该标准距离值在没有干扰环境下测量得到，误差较小，可以忽略其误差。将该标准距离值作为测距定位的标准参考值。

例如三个基站，图2为本发明实施例提供的一种终端定位方法的示意图，如图2所示，其基站1与基站2之间的标准距离值 ToF_{1_2} ，基站2与基站3之间的标准距离值 ToF_{2_3} ，基站1与基站3之间的标准距离值 ToF_{1_3} 。其对应的实际距离值分别为 ToF'_{1_2} 、 ToF'_{1_3} 、 ToF'_{2_3} 。其误差均值的确定具体公式如下：

$$\Delta t = \frac{\sum (ToF'_{1_2} - ToF_{1_2}) + (ToF'_{2_3} - ToF_{2_3}) + (ToF'_{1_3} - ToF_{1_3})}{3}$$

其中， Δt 为误差均值。

根据实测距离值与误差均值的关系确定终端的位置信息。对于实测距离值与通过测距算法得到的各基站与终端之间的距离值方法相同，其对应的实测距离值（ r_1 、 r_2 、 r_3 ）。在实测距离值的基础上分别加误差均值得到的值为当前校正后的本地测距定位值（ r_1' 、 r_2' 、 r_3' ），通过定位信息公式（参照上述实施例）即可得到其终端的位置信息。

作为一种优选实施例，根据各实测距离值与误差均值的关系确定终端的位置信息，包括：

将各实测距离值与误差均值分别作和处理得到对应的终端的第一距离值、第二距离值和第三距离值；

根据第一距离值、第二距离值和第三距离值以及各基站的位置信息的关系确定终端的位置信息。

结合上述的例子，其将各实测距离值与误差均值作和处理得到对应的第一距离值 r_1' 、第二距离值 r_2' 和第三距离值 r_3' 。其具体公式如下：

$$\begin{cases} r_1' = r_1 + \Delta t \\ r_2' = r_2 + \Delta t \\ r_3' = r_3 + \Delta t \end{cases}$$

根据第一距离值、第二距离值和第三距离值以及各基站的位置信息，结合上述实施例中的逆推得到终端的未知位置信息的公式得到终端的位置信息。

- 5 将当前的位置信息作为新的定位信息，其根据测距次数合并至多个定位信息。例如测距次数 $N=10$ ，其新的定位信息合并后作为第 11 个定位信息，由于每次的定位信息的个数仅为测距次数保持相同，故在新的定位信息到来时，其原第一个定位信息撤掉，以此选取当前时刻接近的测距次数对应的多个定位信息得到对应的新的定位信息。也就是每次出现新的定位信息时，需要
10 根据测距次数移位对应的多个定位信息作为当前新的多个定位信息。

将新的多个定位信息继续判断是否满足预设条件，直至满足预设条件后输出对应的最终位置信息。

- 本发明实施例提供的根据多个定位信息与预设条件的关系确定对应的定位策略以得到终端的最终位置信息的确定过程，当多个定位信息满足预设条件时，其由该定位信息中确定终端的最终位置信息，当多个定位信息未满足
15 预设条件时，则需要校正定位信息的定位策略，以得到新的定位信息，再次判断是否满足预设条件，直到满足预设条件后得到最终位置信息即可。实现定位信息处于预设区域内时，确定对应的定位策略，使得终端的位置信息处于预设区域内，减小定位信息的偏差，提高终端定位的精确度。

- 20 在上述实施例的基础上，预设条件中的当前预设区域的建立过程具体包括：

- 在多个定位信息中选取任意两个定位信息确定对应的长度值；
在各长度值中选取最大长度值，并将最大长度值作为直径长度值；
25 根据最大长度值确定对应的目标定位信息；
根据目标定位信息以及直径长度值的关系划分圆形区域以确定当前预设区域。

- 具体地，在多个定位信息中选取任意两个定位信息确定其长度值，两两定位信息确定一个长度值，在各长度值中继续选取最大长度值，以此将最大
30 长度值作为预设区域的直径长度。

由于最大长度值通过定位信息确定，故可以确定最大长度值的定位信息为两个目标定位信息，以当前两个目标定位信息的直径长度值划分圆形区域以确定当前预设区域。

可以理解的是，由于定位信息的选取每次不同，其预设区域的大小以及位置也是实时变动，以便于更好的针对当前的多个定位信息确定其最终位置信息，提高实时性与准确性。

5 另外，关于当前预设区域的形状可以是上述的圆形区域，也可以是半扇形区域或者矩形区域等，作为一种优选实施例，为了更好的实时根据定位信息以确定其预设区域，以直径长度值确定的圆形区域更为方便快捷，使得确定的预设区域的时间较短。

本发明实施例提供的预设条件的当前预设区域的建立过程，以直径长度值确定的圆形区域更为方便快捷，使得确定的预设区域的时间较短。

10 在上述实施例的基础上，根据多个定位信息之间的关系确定终端的最终位置信息，包括：

判断多个定位信息之间是否相同；

15 若不同，则将多个定位信息进行平均值处理得到最终定位信息以作为终端的最终位置信息；

若相同，则在多个定位信息中选取一个定位信息作为终端的最终位置信息。

20 可以理解的是，在多个定位信息满足预设条件时，也就是多个定位信息处于当前预设区域时，其定位信息之间的偏差较小，继续判断多个定位信息之间是否相同。如果相同，则确定多个定位信息相较于一点，其选取一个定位信息作为终端的最终位置信息即可。

25 如果不同，但是定位信息偏差较小，其将多个定位信息进行平均值处理得到最终位置信息。例如存在 5 个定位信息，其定位信息的坐标分别为 (x_1', y_1') 、 (x_2', y_2') 、 (x_3', y_3') 、 (x_4', y_4') 、 (x_5', y_5') 。对应的均值处理得到的最终位置信息的 x' 值为：

$$x' = \frac{x_1' + x_2' + x_3' + x_4' + x_5'}{5}$$

均值处理得到的最终位置信息的 y' 值为：

$$y' = \frac{y_1' + y_2' + y_3' + y_4' + y_5'}{5}$$

通过 x' 和 y' 合并得到其最终位置信息的坐标值 (x', y') 。

30 需要说明的是，本发明实施例提供的均值处理仅是一种实施例，还可以通过标准差或者其他算法处理得到最终位置信息。

35 本发明实施例体用的根据多个定位信息之间的关系确定终端的最终位置信息，若多个定位信息相同，则确定一个定位信息作为最终位置信息，若多个定位信息不相同，则进行均值处理得到最终位置信息。使得确定的最终位置信息的过程较为简便，同时提高其精确度。

上述详细描述了基于 UWB 的定位方法对应的各个实施例，在此基础上，本发明还公开与上述方法对应的基于 UWB 的定位装置，图 3 为本发明实施例提供的一种基于 UWB 的定位装置的结构图。如图 3 所示，基于 UWB 的定位装置包括：

5 获取模块 11，用于获取各基站的位置信息，其中基站的数量至少为三个；
 第一确定模块 12，用于通过测距次数、测距算法以及各基站的位置信息得到各基站与终端之间的距离值以确定终端对应的多个定位信息；

 第二确定模块 13，用于根据多个定位信息与预设条件的关系确定对应的定位策略以得到终端的最终位置信息，其中预设条件为多个定位信息处于当前预设区域。
10

由于装置部分的实施例与上述的实施例相互对应，因此装置部分的实施例请参照上述方法部分的实施例描述，在此不再赘述。

对于本发明提供的一种基于 UWB 的定位装置的介绍请参照上述方法实施例，本发明在此不再赘述，其具有上述基于 UWB 的定位方法相同的有益效果。
15

图 4 为本发明实施例提供的另一种基于 UWB 的定位装置的结构图，如图 4 所示，该装置包括：

 存储器 21，用于存储计算机程序；
20 处理器 22，用于执行计算机程序时实现基于 UWB 的定位方法的步骤。

本实施例提供的基于 UWB 的定位装置可以包括但不限于可穿戴设备、定位器、智能手机、平板电脑、笔记本电脑或者台式电脑等移动设备。

其中，处理器 22 可以包括一个或多个处理核心，比如 4 核心处理器、8 核心处理器等。处理器 22 可以采用数字信号处理器（Digital Signal Processor, DSP）、现场可编程门阵列（Field-Programmable Gate Array, FPGA）、可编程逻辑阵列（Programmable Logic Array, PLA）中的至少一种硬件形式来实现。处理器 22 也可以包括主处理器和协处理器，主处理器是用于对在唤醒状态下的数据进行处理的处理单元，也称中央处理器（Central Processing Unit, CPU）；协处理器是用于对在待机状态下的数据进行处理的低功耗处理单元。
25 在一些实施例中，处理器 22 可以集成有图像处理器（Graphics Processing Unit, GPU），GPU 用于负责显示屏所需要显示的内容的渲染和绘制。一些实施例中，处理器 22 还可以包括人工智能（Artificial Intelligence, AI）处理单元，该 AI 处理单元用于处理有关机器学习的计算操作。

存储器 21 可以包括一个或多个计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质可以是非暂态的。存储器 21 还可包括高速随机存取存储器，以及非易失性存储器，比如一个或多个磁盘存储设备、闪存存储设备。本实施例中，存储器 21 至少用于存储以下计算机程序 211，其中，该计算机程序被处理器 22 加载并执行之后，能够实现前述任一实施例公开的基于 UWB 的定位方法的相
35

关步骤。另外，存储器21所存储的资源还可以包括操作系统212和数据213等，存储方式可以是短暂存储或者永久存储。其中，操作系统212可以包括Windows、Unix、Linux等。数据213可以包括但不限于基于UWB的定位方法所涉及到的数据等等。

5 在一些实施例中，基于UWB的定位装置还可包括有显示屏23、输入输出接口24、通信接口25、电源26以及通信总线27。

领域技术人员可以理解，图4中示出的结构并不构成对基于UWB的定位装置的限定，可以包括比图示更多或更少的组件。

10 处理器22通过调用存储于存储器21中的指令以实现上述任一实施例所提供的基于UWB的定位方法。

对于本发明提供的一种基于UWB的定位装置的介绍请参照上述方法实施例，本发明在此不再赘述，其具有上述基于UWB的定位方法相同的有益效果。

15 进一步的，本发明还提供了一种计算机可读存储介质，计算机可读存储介质上存储有计算机程序，计算机程序被处理器22执行时实现如上述基于UWB的定位方法的步骤。

可以理解的是，如果上述实施例中的方法以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用，可以存储在一个计算机可读存储介质中。
20 基于这样的理解，本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U盘、移动硬盘、只读存储器（Read-Only Memory, ROM）、随机存取存储器（Random Access Memory, RAM）、磁
25 碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

对于本发明提供的一种计算机可读存储介质的介绍请参照上述方法实施例，本发明在此不再赘述，其具有上述基于UWB的定位方法相同的有益效果。

30 以上对本发明所提供的一种基于UWB的定位方法、基于UWB的定位装置及介质进行了详细介绍。说明书中各个实施例采用递进的方式描述，每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处，各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例公开的装置而言，由于其与实施例公开的方法相对应，所以描述的比较简单，相关之处参见方法部分说明即可。应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，
35 还可以对本发明进行若干改进和修饰，这些改进和修饰也落入本发明权利要求的保护范围内。

还需要说明的是，在本说明书中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或

- 者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。
- 5

权 利 要 求

1、一种基于 UWB 的定位方法，其特征在于，包括：

获取各基站的位置信息，其中所述基站的数量至少为三个；

5 通过测距次数、测距算法以及各所述基站的位置信息得到各所述基站与终端之间的距离值以确定所述终端对应的多个定位信息；

根据多个所述定位信息与预设条件的关系确定对应的定位策略以得到所述终端的最终位置信息，其中预设条件为多个所述定位信息处于当前预设区域。

10 2、根据权利要求 1 所述的基于 UWB 的定位方法，其特征在于，所述通过测距次数、测距算法以及各所述基站的位置信息得到各所述基站与终端之间的距离值以确定所述终端对应的多个定位信息，包括：

获取当前测距次数下对应的各所述基站与所述终端之间的信号参数；

根据所述测距算法以及所述信号参数确定所述当前测距次数的各所述基站与所述终端对应的当前距离值；

15 根据所述当前距离值以及各所述基站的位置信息的关系确定所述当前测距次数的所述终端对应的当前定位信息。

3、根据权利要求 2 所述的基于 UWB 的定位方法，其特征在于，所述根据所述测距算法以及所述信号参数确定所述当前测距次数的各所述基站与所述终端对应的当前距离值，包括：

20 获取各所述基站与所述终端之间传输脉冲信号的时间戳，其中所述时间戳至少包括一组所述各所述基站向所述终端传输所述脉冲信号的第一时间戳和第二时间戳，一组所述终端向所述各所述基站传输应答所述脉冲信号的第三时间戳和第四时间戳，所述信号参数为传输的所述时间戳；

根据所述第一时间戳与所述第四时间戳作差处理得到第一差值；

25 根据所述第二时间戳与所述第三时间戳作差处理得到第二差值；

将所述第一差值和所述第二差值作差处理得到所述各所述基站与所述终端的双向延时时间；

将所述双向延时时间除以 2 得到单向延时时间；

30 将所述单向延时时间与速度之间的关系确定所述各所述基站与所述终端之间的所述当前距离值。

4、根据权利要求 3 所述的基于 UWB 的定位方法，其特征在于，所述第一时间戳和所述第二时间戳的建立过程包括以下步骤：

接收由各所述基站发送所述脉冲信号至所述终端的所述第一时间戳；

35 接收各所述基站发送的所述脉冲信号，并记录接收所述第一时间戳的接收时刻为所述第二时间戳；

对应地，所述第三时间戳和所述第四时间戳的建立过程包括以下步骤：

根据各所述基站发送的所述脉冲信号生成应答所述脉冲信号的响应信号，记录所述响应信号的发送时刻为所述第三时间戳；

将所述第三时间戳和所述响应信号发送至各所述基站以便于各所述基站记录所述响应信号、所述第三时间戳的接收时刻为所述第四时间戳。

5、根据权利要求1至4任意一项所述的基于UWB的定位方法，其特征在于，所述根据多个所述定位信息与预设条件的关系确定对应的定位策略以得到所述终端的最终位置信息，包括：

判断多个所述定位信息是否满足所述预设条件；

若否，则根据所述测距算法分别确定当前时刻的各所述基站之间的实际距离值和各所述基站与所述终端之间的实测距离值；

10 根据各所述实际距离值与各标准距离值的关系确定误差均值，并根据所述实测距离值与所述误差均值的关系确定所述终端的位置信息，其中各所述标准距离值为通过各所述基站的位置信息确定的各所述基站之间的距离值；

将所述终端的位置信息作为新的所述定位信息；

15 根据所述测距次数合并至多个所述定位信息以选取所述当前时刻接近的所述测距次数对应的多个所述定位信息得到新的多个所述定位信息，并返回至所述判断多个所述定位信息是否满足所述预设条件的步骤；

若是，则根据多个所述定位信息之间的关系确定所述终端的最终位置信息。

6、根据权利要求5所述的基于UWB的定位方法，其特征在于，所述当前预设区域的建立过程具体包括：

20 在多个所述定位信息中选取任意两个所述定位信息确定对应的长度值；

在各长度值中选取最大长度值，并将所述最大长度值作为直径长度值；

根据所述最大长度值确定对应的目标定位信息；

根据所述目标定位信息以及所述直径长度值的关系划分圆形区域以确定所述当前预设区域。

25 7、根据权利要求6所述的基于UWB的定位方法，其特征在于，所述根据各所述实测距离值与所述误差均值的关系确定所述终端的位置信息，包括：

将各所述实测距离值与所述误差均值分别作和处理得到对应的所述终端的第一距离值、第二距离值和第三距离值；

30 根据所述第一距离值、所述第二距离值和所述第三距离值以及各所述基站的位置信息的关系确定所述终端的位置信息。

8、根据权利要求7所述的基于UWB的定位方法，其特征在于，所述根据多个所述定位信息之间的关系确定所述终端的最终位置信息，包括：

判断多个所述定位信息之间是否相同；

35 若不同，则将多个所述定位信息进行平均值处理得到最终定位信息以作为所述终端的最终位置信息；

若相同，则在多个所述定位信息中选取一个定位信息作为所述终端的最终位置信息。

9、一种基于UWB的定位装置，其特征在于，包括：

获取模块，用于获取各基站的位置信息，其中所述基站的数量至少为三个；

第一确定模块，用于通过测距次数、测距算法以及各所述基站的位置信息得到各所述基站与终端之间的距离值以确定所述终端对应的多个定位信息；

第二确定模块，用于根据多个所述定位信息与预设条件的关系确定对应的定位策略以得到所述终端的最终位置信息，其中预设条件为多个所述定位信息处于当前预设区域。

10、一种基于 UWB 的定位装置，其特征在于，包括：

存储器，用于存储计算机程序；

处理器，用于执行所述计算机程序时实现如权利要求 1 至 8 任一项所述的基于 UWB 的定位方法的步骤。

11、一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求 1 至 8 任一项所述的基于 UWB 的定位方法的步骤。

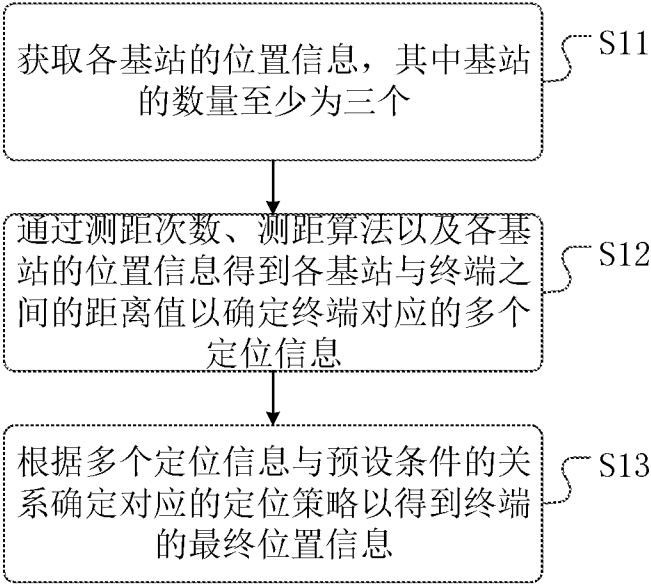


图 1

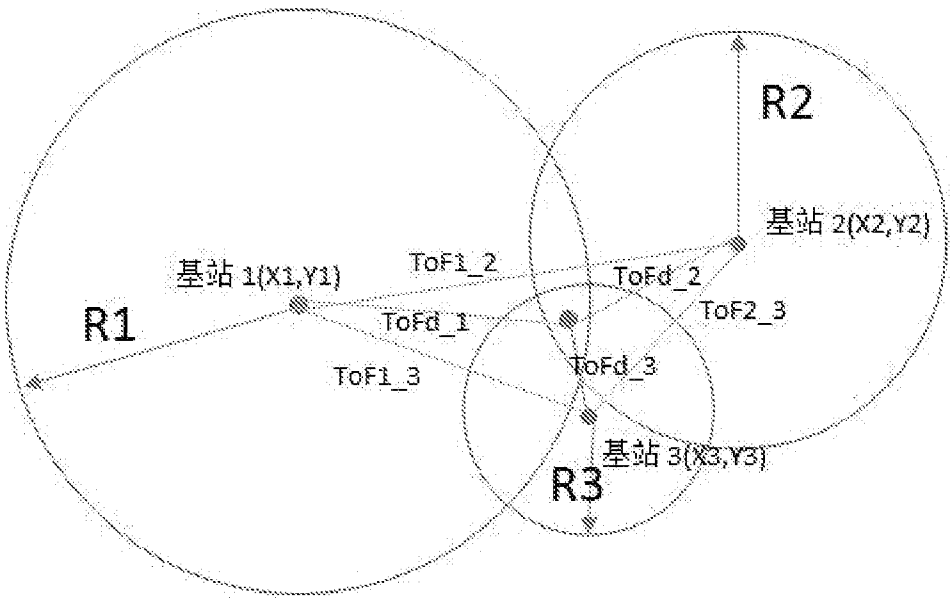


图 2

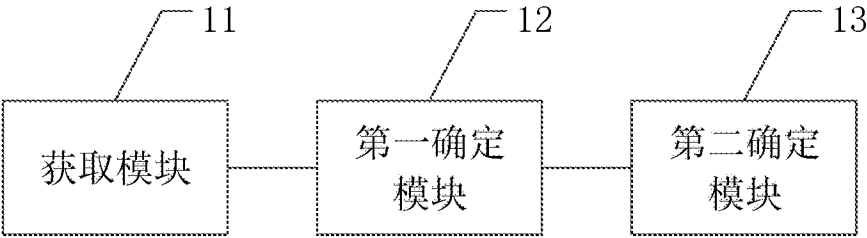


图 3

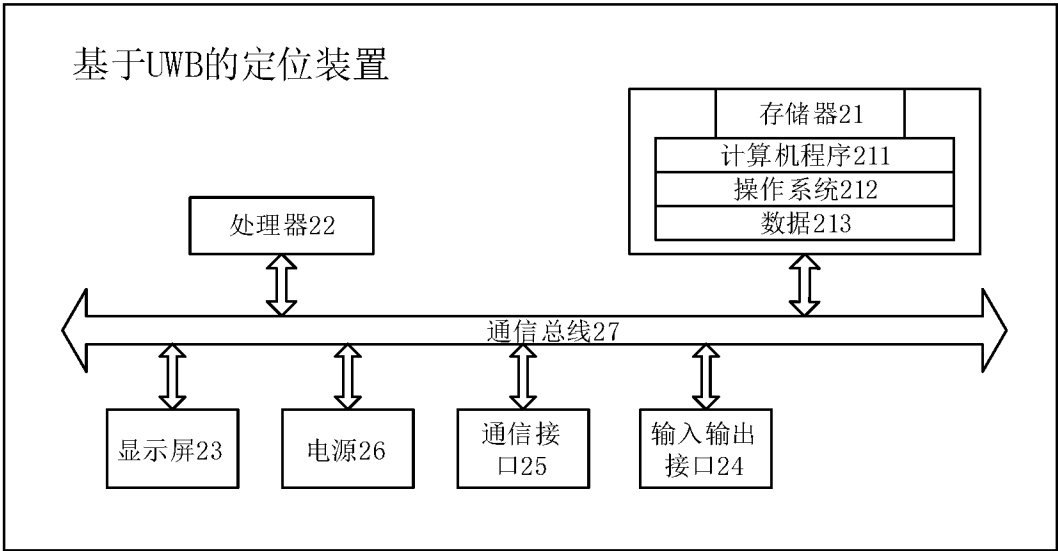


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/126138

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W4/021(2018.01)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)

IPC: H04W, H04B

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)

CNTXT, ENTXT: 测量, 差值, 次, 大, 得到, 定位, 多, 获得, 基站, 距离, 偏差, 区域, 确定, 三, 算法, 位置, 误差, 小, 选择, 预设, UWB, position+, distance, location, measurement, error.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 20160056999 A (INDUSTRY-ACADEMIC COOPERATION FOUNDATION, DANKOOK UNIVERSITY) 23 May 2016 (2016-05-23) description, paragraphs [0013] and [0017]-[0085]	1-11
PX	CN 115665660 A (GOERTEK TECHNOLOGY CO., LTD.) 31 January 2023 (2023-01-31) entire document	1-11
A	CN 110868752 A (ALIBABA GROUP HOLDING LIMITED) 06 March 2020 (2020-03-06) entire document	1-11
A	KR 101709411 B1 (EWAH UNIVERSITY-INDUSTRY COLLABORATION FOUNDATION) 24 February 2017 (2017-02-24) entire document	1-11
A	WO 2021244331 A1 (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.) 09 December 2021 (2021-12-09) entire document	1-11
A	WO 2022199496 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 29 September 2022 (2022-09-29) entire document	1-11



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“D” document cited by the applicant in the international application

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“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)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“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

“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

“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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

04 February 2024

Date of mailing of the international search report

07 February 2024

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District,
Beijing 100088

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/126138

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	20160056999	A	23 May 2016	None			
CN	115665660	A	31 January 2023	None			
CN	110868752	A	06 March 2020	HK	40025310	A0	24 December 2020
KR	101709411	B1	24 February 2017	None			
WO	2021244331	A1	09 December 2021	CN	113766415	A	07 December 2021
WO	2022199496	A1	29 September 2022	EP	4290891	A1	13 December 2023
				CN	115134741	A	30 September 2022

国际检索报告		国际申请号 PCT/CN2023/126138
A. 主题的分类 H04W4/021(2018.01)i 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		
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) IPC: H04W, H04B 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 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)) CNTXT, ENTXTC: 测量, 差值, 次, 大, 得到, 定位, 多, 获得, 基站, 距离, 偏差, 区域, 确定, 三, 算法, 位置, 误差, 小, 选择, 预设, UWB, position+, distance, location, measurement, error.		
C. 相关文件		
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	KR 20160056999 A (UNIV CHOSUN IND ACADEMIC COOP FOUND) 2016年5月23日 (2016 - 05 - 23) 说明书第[0013], [0017] - [0085]段	1-11
PX	CN 115665660 A (歌尔科技有限公司) 2023年1月31日 (2023 - 01 - 31) 全文	1-11
A	CN 110868752 A (阿里巴巴集团控股有限公司) 2020年3月6日 (2020 - 03 - 06) 全文	1-11
A	KR 101709411 B1 (UNIV EWHA IND COLLABORATION FOUND) 2017年2月24日 (2017 - 02 - 24) 全文	1-11
A	WO 2021244331 A1 (OPPO广东移动通信有限公司 (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.)) 2021年12月9日 (2021 - 12 - 09) 全文	1-11
A	WO 2022199496 A1 (华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.)) 2022年9月29日 (2022 - 09 - 29) 全文	1-11
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
★ 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “D” 申请人在国际申请中引证的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “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) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “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 “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 “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 “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 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 2024年2月4日		国际检索报告邮寄日期 2024年2月7日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088		授权官员 孙丽丽 电话号码 (+86) 010-53961684

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2023/126138

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)
KR	20160056999	A	2016年5月23日	无			
CN	115665660	A	2023年1月31日	无			
CN	110868752	A	2020年3月6日	HK	40025310	A0	2020年12月24日
KR	101709411	B1	2017年2月24日	无			
WO	2021244331	A1	2021年12月9日	CN	113766415	A	2021年12月7日
WO	2022199496	A1	2022年9月29日	EP	4290891	A1	2023年12月13日
				CN	115134741	A	2022年9月30日