

(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
2023 年 1 月 5 日 (05.01.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/274128 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04M 1/02 (2006.01) **H04W 4/02** (2018.01)
H04M 1/72457 (2021.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2022/101455
- (22) 国际申请日: 2022 年 6 月 27 日 (27.06.2022)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202110744629.7 2021年7月1日 (01.07.2021) CN
- (71) 申请人: 维沃移动通信有限公司 (VIVO MOBILE COMMUNICATION CO., LTD.) [CN/CN];
中国广东省东莞市长安镇维沃路 1 号, Guangdong 523863 (CN)。
- (72) 发明人: 崔献(CUI, Xian); 中国广东省东莞市长安镇维沃路1号, Guangdong 523863 (CN)。
- (74) 代理人: 北京银龙知识产权代理有限公司(DRAGON INTELLECTUAL PROPERTY LAW

FIRM); 中国北京市海淀区西直门北大街32号院枫蓝国际中心2号楼10层, Beijing 100082 (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, IQ, IR, IS, IT, JM, 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, 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, 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,

(54) Title: POSITIONING METHOD AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 发明名称: 定位方法和电子设备

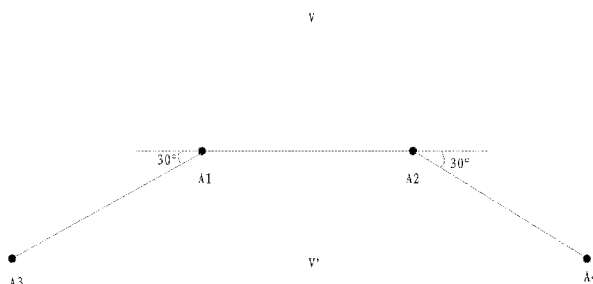


图 6

(57) **Abstract:** The present application relates to the field of smart devices, and discloses a positioning method and an electronic device. The electronic device comprises N antennas; the N antennas are disposed at N positions on the electronic device, the antennas at the N positions are distributed in a target shape, and the antennas on two adjacent endpoints on the target shape constitute an antenna pair; in any two adjacent antenna pairs, a first angle formed between a straight line on which one antenna pair is located and a straight line on which the other adjacent antenna pair is located is less than a preset angle; the first angle is a supplementary angle of an angle formed between a first extension line of one antenna pair and a second extension line of the other adjacent antenna pair; the first extension line and the second extension line are extension lines in the direction from non-common antennas to a common antenna in the two antenna pairs; the common antenna is an antenna shared by the two antenna pairs, and the non-common antennas are antennas other than the common antenna among the antennas of the two antenna pairs.



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：
一 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要：本申请公开了一种定位方法和电子设备，属于智能设备领域。其中，该电子设备包括N个天线；其中，所述N个天线设置在所述电子设备上N个位置，所述N个位置上的天线呈目标形状分布，所述目标形状上相邻两个端点上的天线构成天线对；在任一相邻的两个天线对中，一个天线对所在直线与另一个邻天线对所在直线之间形成的第一角度小于预设角；所述第一角度为一个天线对的第一延长线与另一个邻天线对的第二延长线之间形成的角度的补角；所述第一延长线和所述第二延长线为所述两个天线对中非共有天线沿共有天线方向的延长线；所述共有天线为所述两个天线对所共有的天线，所述非共有天线为所述两个天线对的天线中除所述共有天线的天线。

定位方法和电子设备

相关申请的交叉引用

本申请主张在 2021 年 07 月 01 日在中国提交的中国专利申请 No.202110744629.7 的优先权，其全部内容通过引用包含于此。

技术领域

本申请属于智能设备领域，具体涉及一种定位方法和电子设备。

背景技术

超宽带 (Ultra Wide Band, UWB) 通常采用双向定位 (Two-way Ranging, TWR) 配合相位差 (Phase Difference of Arrival, PDoA) 的方式进行定位。其中，TWR 用于定位以给出距离信息，PDoA 用于测角以给出角度信息。

目前，现有技术中的定位设备通过配置两支天线进行定位，但两支天线定位的范围具有局限性，如图 1 所示，以两台内置 UWB 芯片和天线的手机之间相对定位/交互的使用场景为例，每台手机可定位到对方的范围是要落在与手机背面法线呈一定夹角的圆锥区域之内。可见，现有技术中的这种方式其定位范围有局限从而影响用户体验。

发明内容

本申请实施例的目的是提供一种定位方法和电子设备，能够现有技术中单个天线对其定位范围较窄的问题。

第一方面，本申请实施例提供了一种电子设备，所述电子设备包括 N 个天线；所述 N 为大于 2 的整数；其中，所述 N 个天线设置在所述电子设备上 N 个位置，所述 N 个位置上的天线呈目标形状分布，所述目标形状上相邻两个端点上的天线构成天线对；在任一相邻的两个天线对中，一个天线对所在直线与另一个邻天线对所在直线之间形成的第一角度小于预设角；所述第一角度为一个天线对的第一延长线与另一个邻天线对的第二延长线之间形成的角度的补角；所述第一延长线和所述第二延长线为所述两个天线对中非共有

天线沿共有天线方向的延长线；所述共有天线为所述两个天线对所共有的天线，所述非共有天线为所述两个天线对的天线中除所述共有天线的天线。

第二方面，本申请实施例提供了一种基于第一方面电子设备的定位方法，包括：基于任一所述天线对在所对应的定位范围内进行搜索；在搜索到待定位设备的情况下，通过搜索到所述待定位设备的天线对对所述待定位设备进行定位。

在本申请实施例中由于 N 为大于 2 的整数，即该设置在电子设备的 N 个天线可以组成至少两个天线对，且在相邻的两个天线对中一个天线对所在直线与另一个邻天线对所在直线之间形成的第一角度小于预设角，从而使得相邻两个天线对的定位范围可以叠加，因此，通过本申请实施例中的电子设备中的多个天线对相对于单个天线对的定位范围更广，从而解决了现有技术中单个天线对其定位范围较窄的问题，提高了用户体验。

附图说明

图 1 是现有技术中两台内置 UWB 芯片和天线的手机之间相对定位/交互的使用场景示意图；

图 2 是本申请实施例的电子设备中包括 4 个天线的结构示意图；

图 3 是本申请实施例的电子设备中包括 3 个天线的结构示意图；

图 4 是本申请实施例的基于电子设备的定位示意图；

图 5 是本申请实施例的确定 α 的示意图；

图 6 是本申请实施例的天线呈目标形状分布的示意图之一；

图 7 是本申请实施例的天线呈目标形状分布的示意图之二；

图 8 是本申请实施例的电子设备中包括 8 个天线对称分布的结构示意图；

图 9 是本申请实施例的电子设备中包括 7 个天线对称分布的结构示意图；

图 10 是本申请实施例的电子设备中包括 7 个天线非对称分布的结构示意图之一；

图 11 是本申请实施例的电子设备中包括 7 个天线非对称分布的结构示意图之二；

图 12 是本申请实施例的基于电子设备的定位方法的流程图；

图 13 是本申请实施例的基于电子设备的定位示意图之一；

图 14 是本申请实施例的基于电子设备的定位示意图之二。

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚地描述，显然，所描述的实施例是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

本申请的说明书和权利要求书中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象，而不用来描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换，以便本申请的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施，且“第一”、“第二”等所区分的对象通常为一类，并不限定对象的个数，例如第一对象可以是一个，也可以是多个。此外，说明书以及权利要求中“和/或”表示所连接对象的至少其中之一，字符“/”，一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

下面结合附图，通过具体的实施例及其应用场景对本申请实施例提供的电子设备进行详细地说明。

本申请实施例中的电子设备包括 N 个天线； N 为大于 2 的整数；

其中， N 个天线设置在电子设备上 N 个位置， N 个位置上的天线呈目标形状分布，目标形状上相邻两个端点上的天线构成天线对；

在任一相邻的两个天线对中，一个天线对所在直线与另一个邻天线对所在直线之间形成的第一角度小于预设角；第一角度为一个天线对的第一延长线与另一个邻天线对的第二延长线之间形成的角度的补角；第一延长线和第二延长线为两个天线对中非共有天线沿共有天线方向的延长线；共有天线为两个天线对所共有的天线，非共有天线为两个天线对的天线中除共有天线的天线。

以 N 为 4 为例，且预设角度为 30° 为例，如图 2 所示，在 N 为 4 的情况下，该电子设备包括 4 个天线，即 3 个天线对，每一个天线对有自身的定位范围，如图 2 中虚线部分，则 3 个天线对的组合相对于一个天线对其定位范

围更广。可见，在本申请实施例中由于 N 为大于 2 的整数，即该设置在电子设备的 N 个天线可以组成至少两个天线对，且在相邻的两个天线对中一个天线对所在直线与另一个邻天线对所在直线之间形成的第一角度（图 2 中的 30° ）小于预设角，从而使得相邻两个天线对的定位范围可以叠加，因此，相对于单个天线对的定位范围更广，从而解决了现有技术中单个天线对其定位范围较窄的问题，提高了用户体验。

此外，需要说明的是，以图 2 为例，延长线 1 为 A3 到 A1 的延长线，延长线 2 为 A2 至 A1 的延长线，可见，延长线 1 和延长线 2 是有方向的。其中，延长线 1 可以是第一延长线，延长线 2 可以是第二延长线，反之亦然。此外，天线对 A1A2 以及天线对 A1A3 的共有天线为 A1，则 A3 和 A2 为非共有天线，即共有天线为两个天线对所共有的天线，非共有天线为两个天线对的天线中除共有天线的天线。

在本申请实施例中对于 N 为 3 的情况下，如图 3 所示，预设角度为 30° ，则 3 个天线组成的两个天线对，其定位范围相比于一个天线对的定位范围更广。

在本申请实施例中，如图 4 所示，A 是主动定位的 anchor 设备，可以为手机/手表/电视等形态，它配置了两支天线（A1，A2）的相位几何中心之间距离为 d ，对称中点标记为 C。B 是手机/手表/寻物标签等设备，内置 UWB 芯片，作为被定出位置的标签（tag）设备。其中，B 与 C 之间的连线与水平方向夹角为 θ ，B 与 A1 和 A2 之间的连线与水平方向夹角分别为 θ_1 （ θ_1 ）、 θ_2 （ θ_2 ）。B 与 C 之间的连线与法向的夹角为 α （ α ）。

根据正弦曲线的特性，超出 ± 60 度的范围（60 度到 90 度，-60 度到 -90 度之内），随角度 α 的变化不够灵敏，影响测角的能力和精度，因此 UWB 涉及测角的交互和应用通常会限定在一定的法向夹角范围之内。

对如何得到 α （ α ）进行介绍，如图 5 所示，从 B 到 A1 相比从 B 到 A2 的距离差 d_1 ：

$$d_1 = d \cdot \cos(\theta_1) = d \cdot \cos(\theta) = d \cdot \sin(\alpha)$$

其中， $\theta_1 = \theta_2 = \theta$ ， $\alpha + \theta = 90^\circ$ 。

距离差 d_1 也可用另一种表达式来描述： $d_1 = \Delta \phi \cdot \lambda / 360$ ；

其中, $\Delta\phi$ 是 PDoA, 即 UWB 波前面到达 A1 和 A2 的 phase difference 相位差, λ 是 UWB 信号的波长。

基于此, $\Delta\phi = d \cdot \sin(\alpha) \cdot 360 / \lambda$, 对此转换得到 $\alpha = \arcsin(\lambda \cdot \Delta\phi / 360 / d)$ 。即推算出了表征 angle of arrival (到达角) 相关的 α 。

基于图 4 和图 5, α 超出一定角度范围后, 其测角的能力和精度将会下降, 例如, 在 α 超出 $\pm 50^\circ$ 的范围的情况下, 其测角的能力和精度将会下降, 也就是说, 单个天线对的最大定位范围所覆盖的角度为 100° , 又例如在 α 超出 $\pm 60^\circ$ 的范围的情况下, 其测角的能力和精度将会下降, 也就是说, 单个天线对的最大定位范围所覆盖的角度为 120° , 如图 2 所示。在超出这个范围则无法对其进行定位, 例如用户想通过内有 UWB 天线的智能手表, 对内置有 UWB 天线及其芯片的电视进行控制, 如果智能手表未在电视的 UWB 天线的定位范围内, 则无法通过智能手表控制电视。如果以单个天线对的定位范围对应的覆盖角度为 120° , 则图 2 和图 3 中 2 个或 3 个天线对的覆盖角度为 180° , 从而可以基本满足对于通过智能手表控制电视的这种应用场景。如果其他应用场景中需要扩大到超过 180° 的覆盖范围, 则可以通过增加天线, 例如 N 的取值为 5 或 6 等。需要说明的是, 具体 α 在超出 $\pm$ 多少度会导致其测角的能力和精度下降, 需要根据实际情况确定。

此外, 需要说明的是, 本申请实施例中的预设角度大于或等于 0° , 且预设角度小于单个天线对的定位范围所对应覆盖角度。由上述可知, 该覆盖角度与 α 相关, 如果 α 超出 $\pm 50^\circ$ 的范围, 其测角的能力和精度将会下降, 则覆盖角度为 100° , 如果 α 超出 $\pm 60^\circ$ 的范围, 其测角的能力和精度将会下降, 则覆盖角度为 120° 。因为当预设角度等于覆盖角度的情况下, 相邻两个天线对之间的定位范围没有交集, 则会造成定位范围出现空洞。

另外, 本申请实施例中的目标形状可以是规则的多边形的一部分, 或者是圆弧形的一部分, 则几何中心则是该多边形的中心, 或是该圆形的圆心。如图 6 所示, 目标形状为多边形的一部分, 如图 7 所示, 目标形状为弧形的一部分。

在本申请实施例的可选实施中，本申请实施例中 N 个天线在目标形状上相对于目标线对称分布；或，N 个天线在目标形状上相对于目标线非对称分布。

其中，在 N 为偶数且 N 个天线在目标形状上相对于目标线对称分布的情况下，目标线为第一目标天线对的法线，第一目标天线对为多个天线对在目标形状上的中心天线对。如图 8 所示，以 N 的取值为 8，预设角度为 30° 为例，其中，8 个天线分别为 A1、A2、A3、A4、A5、A6、A7、A8；目标天线对为 A1A2 组成的天线对，该图 8 中 8 个天线相对于目标线对称分布的。

以预设角度为 30° ，每一天线对的覆盖角度为 120° 为例，在对称分布的情况下，在 N 的取值偶数，如 4、6、8 时，其 N 个天线的总体有效覆盖角度的情况如表 1 所示。

按照 30 度间隔旋转递加	覆盖起始角度	覆盖终止角度	总覆盖角度
4 个: A3、A1、A2、A4	0°	180°	180°
6 个: A5、A3、A1、A2、 A4、A6	-30°	210°	240°
8 个: A7、A5、A3、A1、 A2、A4、A6、A8	-60°	240°	300°

表 1

其中，按照 30 度间隔旋转递加即是指预设角度为 30° 。

以预设角度为 30° ，每一天线对的覆盖角度为 120° 为例，在对称分布的情况下，在 N 的取值奇数，如 3、5、7 时，其 N 个天线的总体有效覆盖角度的情况如表 2 所示。

按照 30 度间隔旋转递加	覆盖起始角度	覆盖终止角度	总覆盖角度
3 个: A2、A1、A3	0°	18°	180°
5 个: A4、A2、A1、A3、A5	-30°	210°	240°
7 个: A6、A4、A2、A1、A3、 A5、A7	-60°	240°	300°

表 2

在本申请实施例的可选实施方式中，在 N 为奇数，且 N 个天线在目标形状上相对于目标线对称分布的情况下，目标线为 N 个天线在目标形状上的中心天线与目标形状的几何中心的连线。如图 9 所示，以 N 的取值为 7，预设角度为 30° 为例，其中，8 个天线分别为 A1、A2、A3、A4、A5、A6、A7，目标线为穿过 A1 和目标形状中点的线，该图 9 中 7 个天线相对于目标线对称分布的。

可见， N 个天线在目标形状上相对于目标线对称分布是指 N 个天线在目标形状上相对于目标线对称分布是指任意两个第一角度相等， N 个天线均匀的分布在目标线两侧。也就是说，对称分布是指目标线两侧的天线数量是相等的，且任意两个第一角度均是相等的。

上述是对于 N 为偶数和奇数的情况下，对称分布的情况，下面将介绍在 N 为偶数和奇数的情况下，非对称分布的情况。

此外， N 个天线非对称分布在目标线的两侧包括以下至少一项的情况：

- 1) N 个天线非均匀的分布在目标线两侧；
- 2) 至少两个第一角度不相等。

在 N 为偶数，且 N 个天线在目标形状上相对于目标线非对称分布的情况下，目标线为第二目标天线对的法线，第二目标天线对为电子设备的多个天线对中的任一天线对。其中，需要说明的是，如果第二目标天线对为多个天线对在目标形状上的中心天线对，则此时多个天线对中的至少两个第一角度不相等。如果第二目标天线对不为中心天线对，则多个天线对中的第一角度可以相等，也可以不相等。

在 N 为奇数，且 N 个天线在目标形状上相对于目标线非对称分布的情况下，目标线为 N 个天线中任一天线与目标形状的几何中心的连线。其中，需要说明的是，如果该目标线为中心天线与目标形状的几何中心的连线，则此时多个天线对中的至少两个第一角度不相等。如果目标天线对不为中心天线与目标形状的几何中心的连线，则多个天线对中的第一角度可以相等，也可以不相等。

也就是说，目标线两侧的天线数量不相等，或者相邻两个天线对之间的预设角度不相同，有的 30° ，有的 40° 等，也是不对称。如图 10 所示， N

的取值为 7，且 7 个天线在目标线两侧是非对称分布的，该非对称分布是指目标线两侧的天线数量不相等，在其他实施方式中可以是第一角度的不相等，或者是目标线两侧的天线数量以及第一角度均布相等。如图 11 所示，N 的取值为 7，且 7 个天线在目标线两侧是非对称分布的，该非对称分布是指目标线两侧的天线数量相等，但第一角度是不相等的。在其他实施方式中可以是目标线两侧的天线数量不相等，或者是目标线两侧的天线数量以及第一角度均不相等。

基于上述本申请实施例中的电子设备，本申请实施例还提供了一种定位方法，如图 12 所示，该方法的步骤包括：

步骤 1201，基于任一天线对在所对应的定位范围内进行搜索；

步骤 1202，在搜索到待定位设备的情况下，通过搜索到待定位设备的天线对对待定位设备进行定位。

通过上述步骤 1201 和步骤 1202，由于该电子设备包括至少两个天线对，相对于现有技术中的一个天线对其覆盖范围更广从而解决了现有技术中单个天线对其定位范围较窄的问题，提高了用户体验。

如图 13 所示，电视/游戏机包括 4 个天线，组成了 3 个天线对，即 3 个天线对可以分别对智能手表进行寻物定位，也就是说，即时智能手表移出其中一个天线对的覆盖范围，但可能落入其他天线对的覆盖范围，从而避免了一个天线对其覆盖范围较窄的问题。

此外，基于本申请实施例中的电子设备，在电子设备包括 4 个天线，组成了 3 个天线对的情况下，且待定位的设备也是三个的情况下，3 个天线对分别对 3 个设备进行寻物定位。例如，手持 UWB 功能的个人移动设备用户，可以对周边的多目标即多个 UWB 设备同时进行 PDoA 测角和识别，实现多节点 (Multi-node) 的模式。现有技术中，在仅配置 A1-A2 天线对 (天线 pair) 的情况下，3 个 UWB 设备智能手表、Tag 标签、无线耳机均响应 A1-A2 的测角的流程，在第一轮得出 3 个设备的到达角的初始结果之后，在用户手持移动设备走动寻物过程中，由于相对位置的变化，需要与 3 个 UWB 设备分别持续做 PDoA 测角刷新给出到达角的变化结果，则各自会按照时序先后与 A1-A2 天线 pair 配合，以响应测角的流程，此过程中存在各设备时序排队因

此会导致占据的总时长加大，影响给出更新到达角的延迟（latency）和用户体验。如图 14 所示，在本申请实施例中，电子设备包括 A3-A1-A2-A4 多个天线 pair 可协同工作，在 Multi-node 的模式下，比如 A3-A1 针对智能手表，A1-A2 针对 Tag 标签，A4-A2 针对无线耳机，可在第一轮得出 3 个设备的到达角的初始结果，并且在用户手持移动设备走动寻物过程中发生相对位置的变化时，3 个 UWB 设备有各自分配的天线对，持续做 PDoA 测角给出刷新的到达角的过程相对独立，能更快给出测角更新的结果降低时延，不会因各设备与同一天线对响应测角流程而导致累积时间加长，改善用户体验。

此外，在本申请实施例的可选实施方式中，在同一个天线对搜索到多个待定位设备，且多个待定位设备具有对应的优先级的情况下，本申请实施例中的方法还包括：

步骤 11，通过搜索到待定位设备的天线对对优先级最高的待定位设备进行定位。

步骤 12，在已定位过的设备不在任一天线对的定位范围内的情况下，触发电子设备发送提示消息。

通过上述步骤 11 和步骤 12 可知，如果同一天线对定位到多个设备，且该多个设备具有对应的优先级，则先对优先级高的设备进行定位，以及在设备移出任一天线对的覆盖范围后，发出提示消息。

在具体应用场景中，对于多个 UWB 设备同时进行 PDoA 测角和识别时可以按照用户需求对设备区分标记高低优先级（比如 #1 Tag 标签，#2 智能手表，#3 无线耳机），优先级的列表存置于手持 UWB 功能的个人移动设备中，对优先级高的周边目标设备会先进行角度/位置的解算。如果用户在寻物过程中手持 UWB 功能的个人移动设备发生一定角度的旋转（比如法线指向了优先级 #2 智能手表的大致方向），使得最高优先级（#1 Tag 标签）的设备脱离了原始 A1-A2 天线 pair 的 PDoA 测角覆盖范围，此时仍有机会进行天线 pair 的切换（比如切到 A4-A2 pair），来帮助恢复与 #1 优先级的 Tag 标签之间的正常 PDoA 测角覆盖，改善用户体验。此时优先级 #3 的无线耳机脱离了主设备所有三对 UWB 天线 pair 的 PDoA 测角覆盖范围，则需要主设备显示屏在寻物的用户界面（User Interface, UI）中给出相应提醒，要求用户调整旋

转合适的角度，并且主设备可提醒#3 无线耳机重新响应 PDoA 测角的流程，使得主设备恢复到能同时兼顾三个 UWB 设备的 PDoA 测角覆盖。

需要说明的是，在本文中，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、物品或者装置不仅包括那些要素，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、物品或者装置所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者装置中还存在另外的相同要素。此外，需要指出的是，本申请实施方式中的方法和装置的范围不限按示出或讨论的顺序来执行功能，还可包括根据所涉及的功能按基本同时的方式或按相反的顺序来执行功能，例如，可以按不同于所描述的次序来执行所描述的方法，并且还可以添加、省去、或组合各种步骤。另外，参照某些示例所描述的特征可在其他示例中被组合。

通过以上的实施方式的描述，本领域的技术人员可以清楚地了解到上述实施例方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现，当然也可以通过硬件，但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以计算机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（如 ROM/RAM、磁碟、光盘）中，包括若干指令用以使得一台终端（可以是手机，计算机，服务器，或者网络设备等等）执行本申请各个实施例所述的方法。

上面结合附图对本申请的实施例进行了描述，但是本申请并不局限于上述的具体实施方式，上述的具体实施方式仅仅是示意性的，而不是限制性的，本领域的普通技术人员在本申请的启示下，在不脱离本申请宗旨和权利要求所保护的范围情况下，还可做出很多形式，均属于本申请的保护之内。

权 利 要 求 书

1. 一种电子设备,所述电子设备包括N个天线;所述N为大于2的整数;

其中,所述N个天线设置在所述电子设备上N个位置,所述N个位置上的天线呈目标形状分布,所述目标形状上相邻两个端点上的天线构成天线对;

在任一相邻的两个天线对中,一个天线对所在直线与另一个邻天线对所在直线之间形成的第一角度小于预设角;所述第一角度为一个天线对的第一延长线与另一个邻天线对的第二延长线之间形成的角度的补角;所述第一延长线和所述第二延长线为所述两个天线对中非共有天线沿共有天线方向的延长线;所述共有天线为所述两个天线对所共有的天线,所述非共有天线为所述两个天线对的天线中除所述共有天线的天线。

2. 根据权利要求1所述的电子设备,其中,在所述N为偶数,且所述N个天线在所述目标形状上相对于目标线对称分布的情况下,所述目标线为第一目标天线对的法线;所述第一目标天线对为多个所述天线对在所述目标形状上的中心天线对;

在所述N为奇数,且所述N个天线在所述目标形状上相对于目标线对称分布的情况下,所述目标线为所述N个天线在所述目标形状上的中心天线与所述目标形状的几何中心的连线;

其中,所述N个天线在所述目标形状上相对于目标线对称分布是指任意两个所述第一角度相等。

3. 根据权利要求1所述的电子设备,其中,

在所述N为偶数,且所述N个天线在所述目标形状上相对于目标线非对称分布的情况下,所述目标线为第二目标天线对的法线,所述第二目标天线对为所述电子设备的多个所述天线对中的任一天线对;

在所述N为奇数,且所述N个天线在所述目标形状上相对于目标线非对称分布的情况下,所述目标线为所述N个天线中任一天线与所述目标形状的几何中心的连线;

其中,所述N个天线非对称分布在所述目标线的两侧包括以下至少一项的情况:

所述 N 个天线非均匀的分布在所述目标线两侧；
至少两个所述第一角度不相等。

4. 根据权利要求 1 所述的电子设备，其中，所述天线对的定位范围的辐射方向为由所述目标形状的几何中心指向所述天线对的方向。

5. 根据权利要求 1 所述的电子设备，其中，所述预设角度大于或等于 0° ，且所述预设角度小于单个天线对的定位范围所对应的覆盖角度。

6. 根据权利要求 5 所述的电子设备，其中，所述覆盖角度大于 0° 且小于或等于 120° 。

7. 根据权利要求 1 至 6 中任一项所述的电子设备，其中，所述天线包括与超宽带 UWB 相关的天线。

8. 一种基于权利要求 1-7 中任一项所述电子设备的定位方法，包括：
基于任一所述天线对在所对应的定位范围内进行搜索；

在搜索到待定位设备的情况下，通过搜索到所述待定位设备的天线对对所述待定位设备进行定位。

9. 根据权利要求 8 所述的定位方法，其中，在同一个所述天线对搜索到多个待定位设备，且所述多个待定位设备具有对应的优先级的情况下，所述方法还包括：

通过搜索到所述待定位设备的天线对对优先级最高的待定位设备进行定位。

10. 根据权利要求 9 所述的定位方法，其中，所述方法还包括：

在已定位过的设备不在任一所述天线对的定位范围内的情况下，触发所述电子设备发送提示消息。

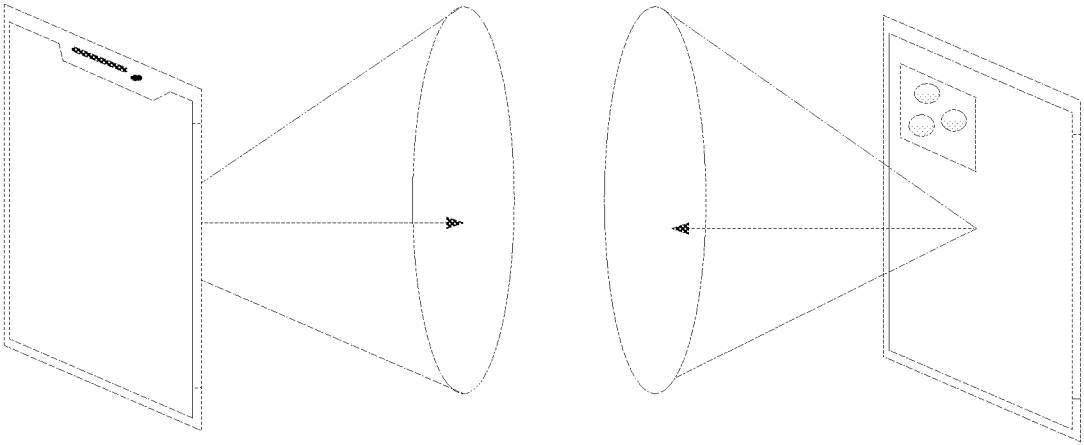


图 1

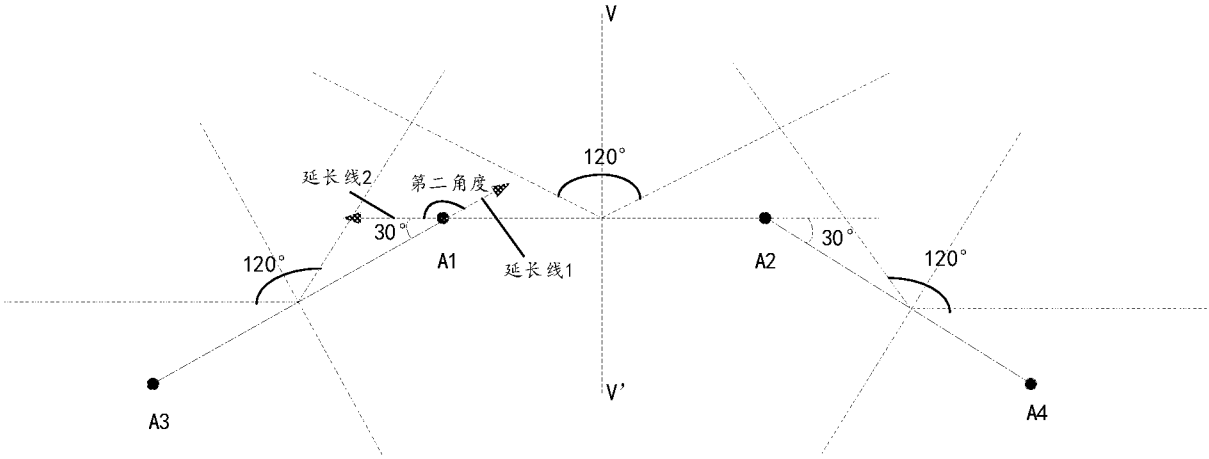


图 2

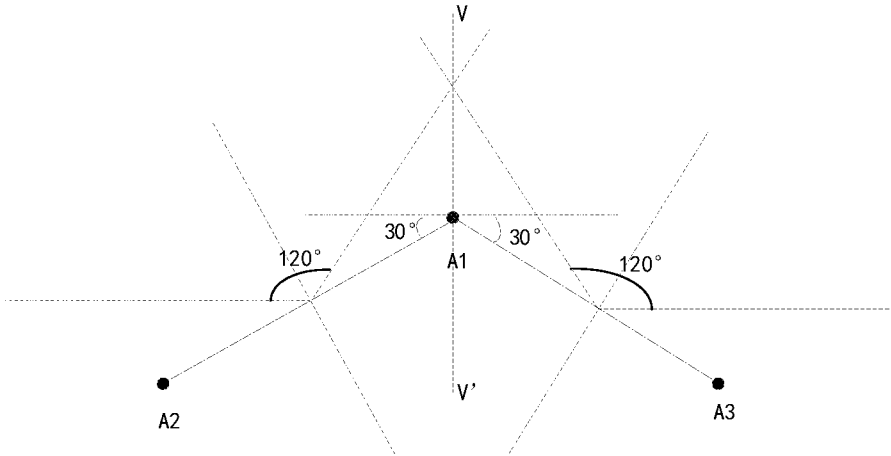


图 3

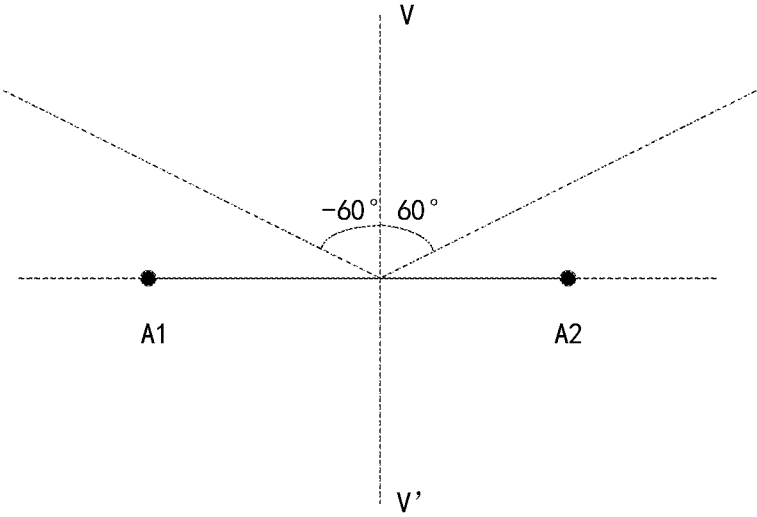


图 4

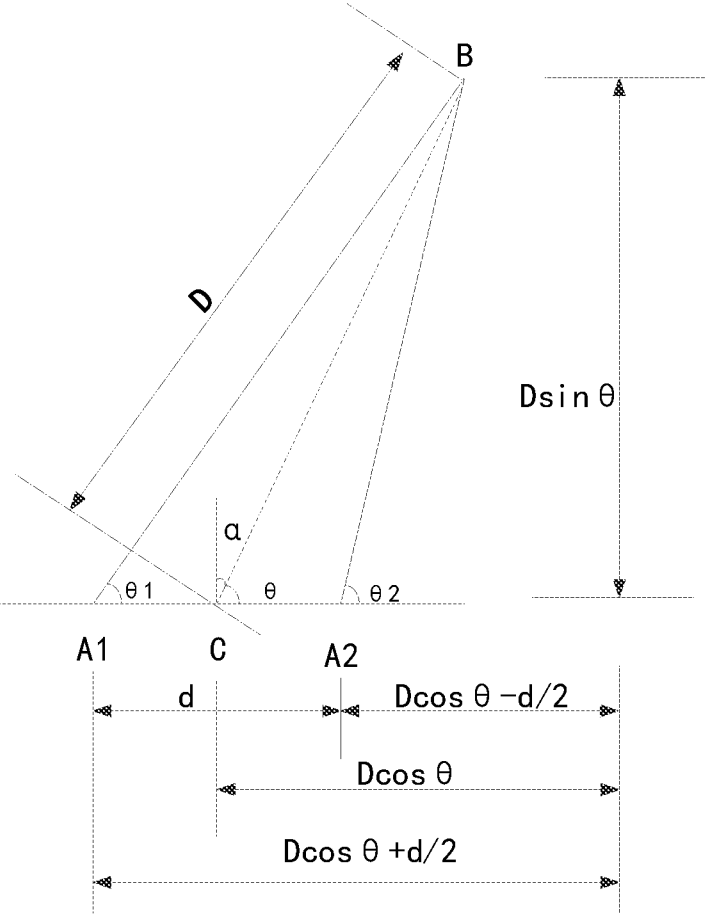


图 5

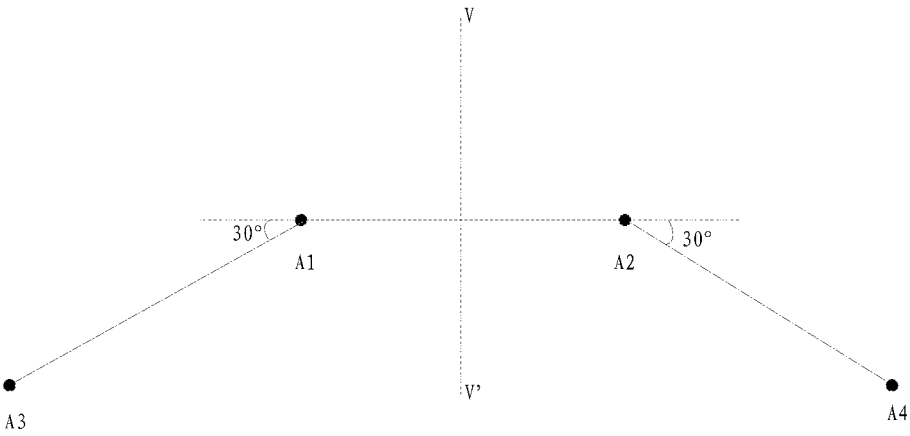


图 6

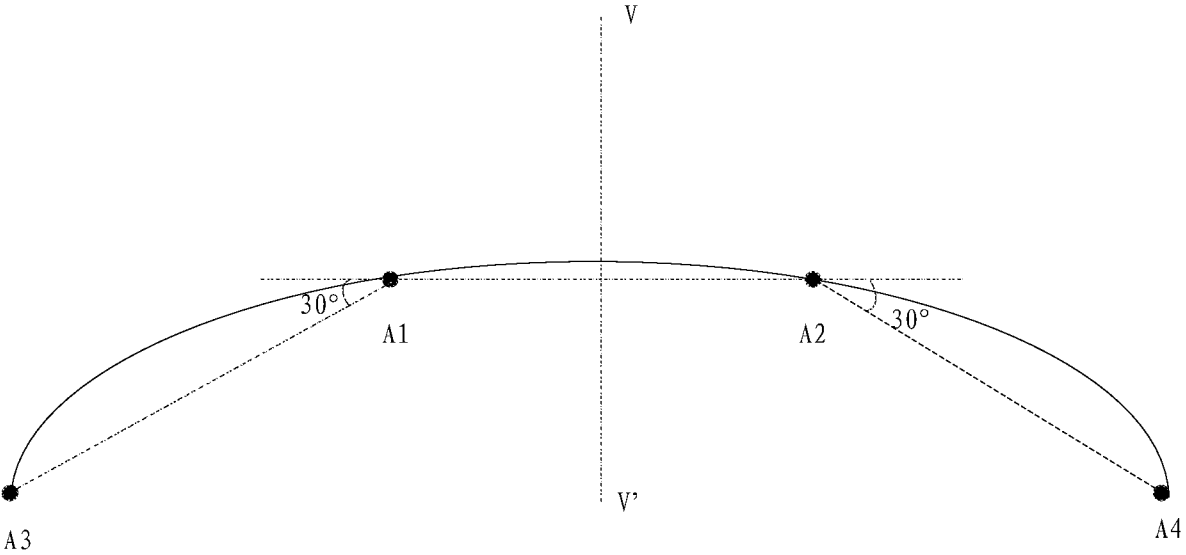


图 7

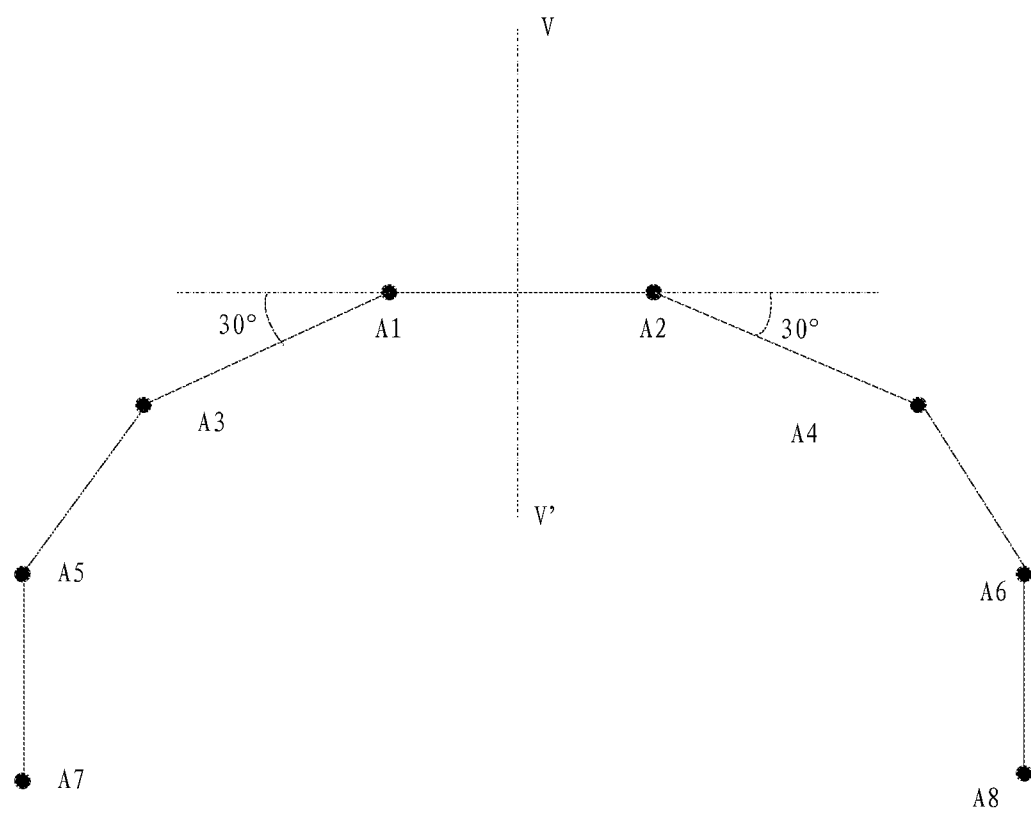


图 8

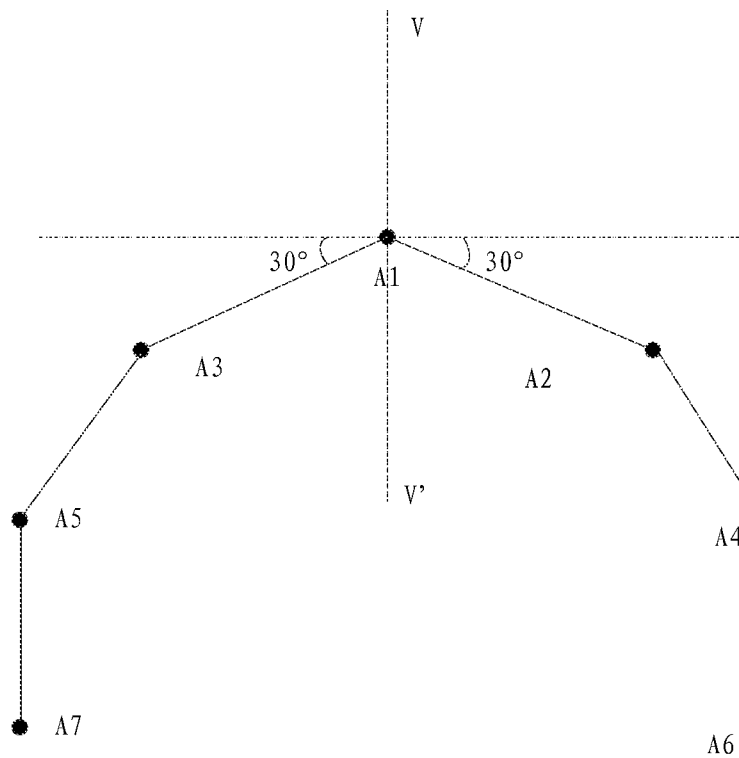


图 9

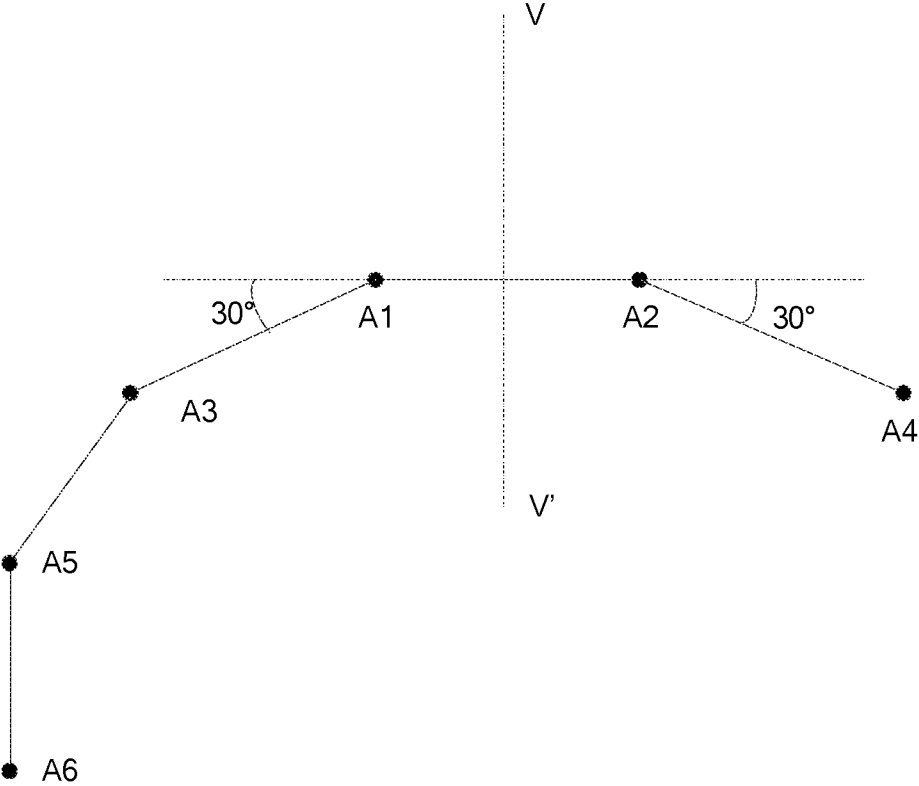


图 10

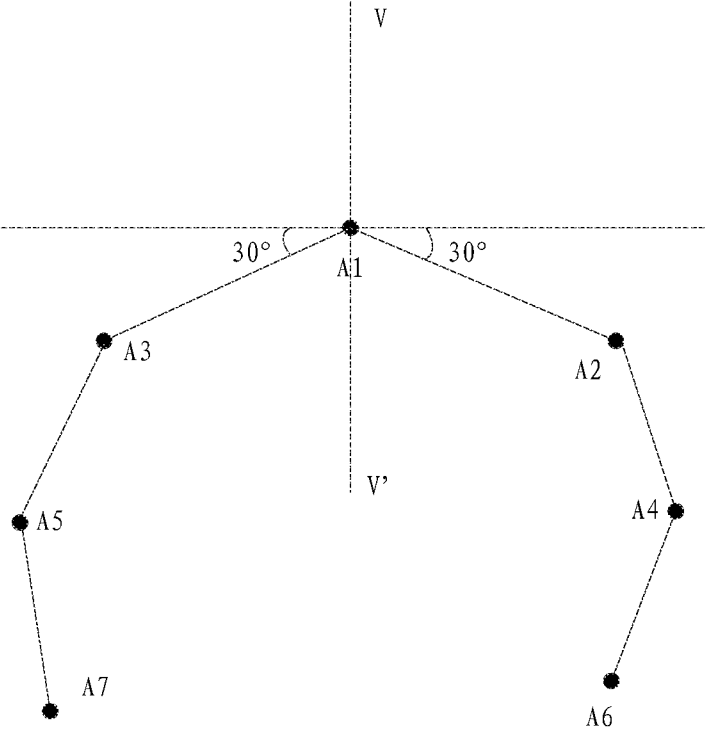


图 11

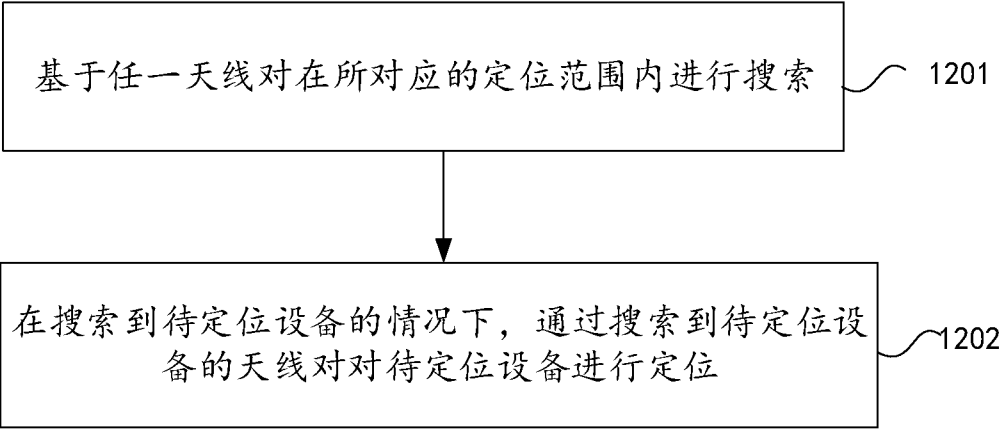


图 12

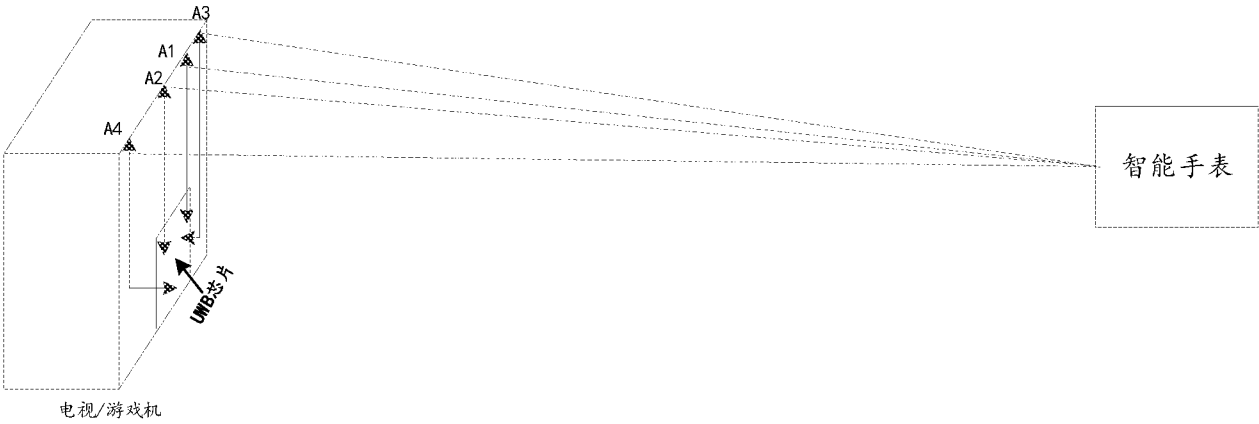


图 13

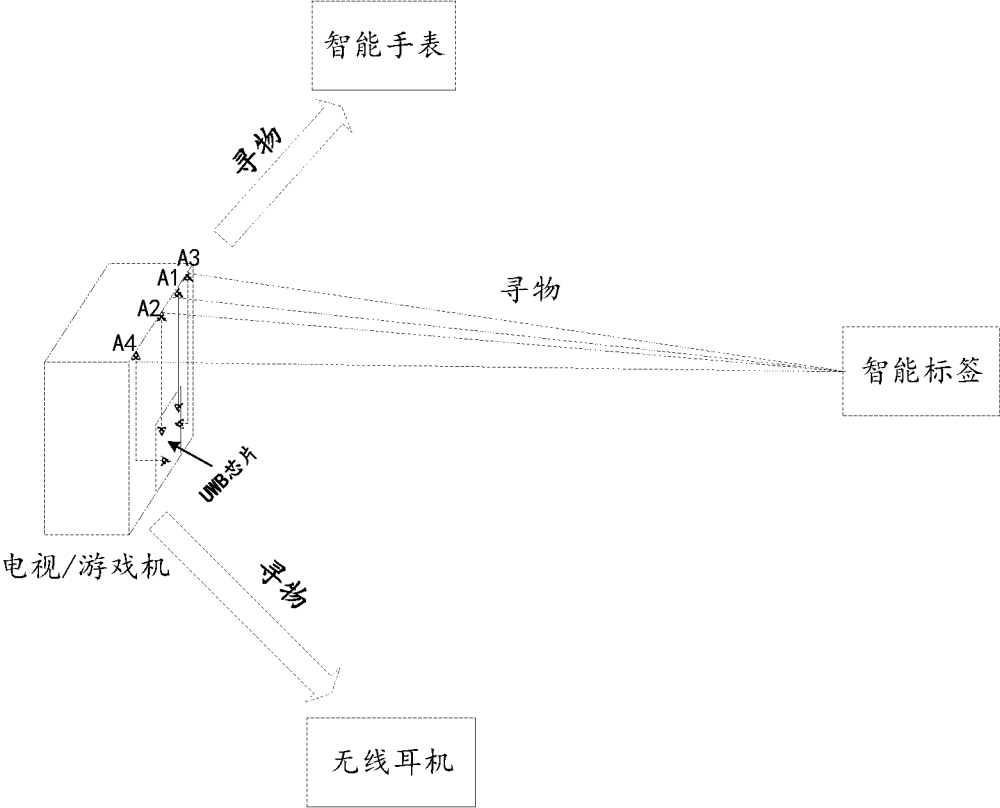


图 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/101455

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04M 1/02(2006.01)i; H04M 1/72457(2021.01)i; H04W 4/02(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)

H04M; H04W

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; VEN; ENTXTC; CNKI; 3GPP: 超宽带, 定位, 到达角, 测角, 相位差, 多个, 第二, 天线, 对, 组, 阵列, 角度, 夹角, 覆盖, 范围, 重叠, 叠加, UWB, ultra wide band, position+, PDOA, AOA, phase difference, multiple, several, second, antenna, pair, group, array, angle, coverage, range, overlap, superimpose

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 113472927 A (VIVO COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 01 October 2021 (2021-10-01) claims 1-10, and description, paragraphs [0001]-[0073], and figures 1-14	1-10
X	CN 108594171 A (NINEBOT (BEIJING) TECHNOLOGY CO., LTD.) 28 September 2018 (2018-09-28) description, paragraphs [0002]-[0108], and figures 1-7	1-10
A	CN 111707987 A (HANGZHOU CCRFID MICROELECTRONICS CO., LTD.) 25 September 2020 (2020-09-25) entire document	1-10
A	CN 108351400 A (XCO TECH INC.) 31 July 2018 (2018-07-31) entire document	1-10
A	US 2020259258 A1 (APPLE INC.) 13 August 2020 (2020-08-13) entire document	1-10



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

“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

31 August 2022

Date of mailing of the international search report

16 September 2022

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/101455

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	113472927	A	01 October 2021	None			
CN	108594171	A	28 September 2018	US	2020355783	A1	12 November 2020
				WO	2019205678	A1	31 October 2019
CN	111707987	A	25 September 2020	None			
CN	108351400	A	31 July 2018	WO	2017079839	A1	18 May 2017
				EP	3374785	A1	19 September 2018
				US	2020041603	A1	06 February 2020
				CA	3003201	A1	18 May 2017
US	2020259258	A1	13 August 2020	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/101455

A. 主题的分类

H04M 1/02 (2006.01) i; H04M 1/72457 (2021.01) i; H04W 4/02 (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)

H04M; H04W

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; VEN; ENTXTC; CNKI; 3GPP: 超宽带, 定位, 到达角, 测角, 相位差, 多个, 第二, 天线, 对, 组, 阵列, 角度, 夹角, 覆盖, 范围, 重叠, 叠加, UWB, ultra wide band, position+, PDOA, AOA, phase difference, multiple, several, second, antenna, pair, group, array, angle, coverage, range, overlap, superimpose

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
PX	CN 113472927 A (维沃移动通信有限公司) 2021年10月1日 (2021 - 10 - 01) 权利要求1-10, 说明书第[0001]-[0073]段, 附图1-14	1-10
X	CN 108594171 A (纳恩博北京科技有限公司) 2018年9月28日 (2018 - 09 - 28) 说明书第[0002]-[0108]段, 附图1-7	1-10
A	CN 111707987 A (杭州中芯微电子有限公司) 2020年9月25日 (2020 - 09 - 25) 全文	1-10
A	CN 108351400 A (XC0技术有限公司) 2018年7月31日 (2018 - 07 - 31) 全文	1-10
A	US 2020259258 A1 (APPLE INC) 2020年8月13日 (2020 - 08 - 13) 全文	1-10

☐ 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

“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

2022年8月31日

国际检索报告邮寄日期

2022年9月16日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局 (ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10) 62019451

授权官员

杜旦杰

电话号码 (86-512) 88996247

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/101455

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	113472927	A	2021年10月1日	无			
CN	108594171	A	2018年9月28日	US	2020355783	A1	2020年11月12日
				WO	2019205678	A1	2019年10月31日
CN	111707987	A	2020年9月25日	无			
CN	108351400	A	2018年7月31日	WO	2017079839	A1	2017年5月18日
				EP	3374785	A1	2018年9月19日
				US	2020041603	A1	2020年2月6日
				CA	3003201	A1	2017年5月18日
US	2020259258	A1	2020年8月13日	无			