(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
2025 年 6 月 26 日 (26.06.2025)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2025/130355 A1

(51) 国际专利分类号:
*G07C 9/00* (2020.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2024/128008

(22) 国际申请日: 2024 年 10 月 29 日 (29.10.2024)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202311767005.2 2023年12月20日 (20.12.2023) CN

(71) 申请人:蔚来汽车科技（安徽）有限公司(**NIO TECHNOLOGY (ANHUI) CO., LTD**) [CN/CN]; 中国安徽省合肥市经济技术开发区宿松路3963号恒创智能科技园F幢 230601 (CN)。

(72) 发明人:田野(**TIAN, Ye**); 中国安徽省合肥市经济技术开发区宿松路3963号恒创智能科技园F幢 230601 (CN)。 申其壮(**SHEN, Qizhuang**); 中国安徽省合肥市经济技术开发区宿松路3963号恒创智能科技园F幢 230601 (CN)。 肖柏宏(**XIAO, Bohong**); 中国安徽省合肥市经济技术开发区宿松路3963号恒创智能科技园F幢 230601 (CN)。 刘峥(**LIU, Zheng**); 中国安徽省合肥市经济技术开发区宿松路3963号恒创智能科技园F幢 230601 (CN)。 王澄(**WANG, Cheng**); 中国安徽省合肥市经济技术开发区宿松路3963号恒创智能科技园F幢 230601 (CN)。

(74) 代理人: 北京市竞天公诚律师事务所(**BEIJING JINGTIAN AND GONGCHENG**); 中国北京市朝阳区建国路 77 号华贸中心 3 号写字楼34层 100025 (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,

(54) **Title:** DIGITAL KEY CALIBRATION METHOD AND SYSTEM, AND CONTROLLER AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 数字钥匙的标定方法、标定系统、控制器及存储介质

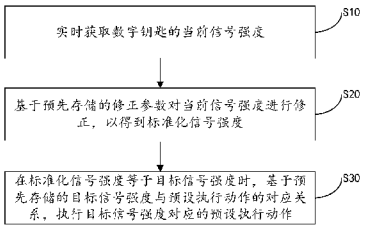



图 1

S10 Acquire in real time the current signal intensity of a digital key

S20 Correct the current signal intensity on the basis of a pre-stored correction parameter, so as to obtain a standardized signal intensity

S30 When the standardized signal intensity is equal to a target signal intensity, on the basis of a pre-stored correspondence between the target signal intensity and a preset execution action, execute the preset execution action corresponding to the target signal intensity

(57) **Abstract:** A digital key calibration method and system, and a controller and a storage medium. The digital key calibration method comprises: acquiring in real time the current signal intensity of a digital key (S10); correcting the current signal intensity on the basis of a pre-stored correction parameter, so as to obtain a standardized signal intensity (S20); and when the standardized signal intensity is equal to a target signal intensity, on the basis of a pre-stored correspondence between the target signal intensity and a preset execution action, executing the preset execution action corresponding to the target signal intensity (S30). The digital key calibration method solves the problem of it being necessary to repeatedly calibrate a signal intensity value and adjust a distance threshold and model parameters due to different signal intensities of digital keys of different specifications.

(57) 摘要: 一种数字钥匙的标定方法、标定系统、控制器及存储介质。数字钥匙标定方法包括：实时获取数字钥匙的当前信号强度（S10）；基于预先存储的修正参数对当前信号强度进行修正，以得到标准化信号强度（S20）；在标准化信号强度等于目标信号强度时，基于预先存储的目标信号强度与预设执行动作的对应关系，执行目标信号强度对应的预设执行动作（S30）。数字钥匙标定方法解决了不同规格的数字钥匙因信号强度不同，导致需要重复标定信号强度值、调整距离阈值及模型参数的问题。

WO 2025/130355 A1

[见续页]

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, 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))。

# 数字钥匙的标定方法、标定系统、控制器及存储介质

本申请要求于 2023 年 12 月 20 日提交中国专利局、申请号为 202311767005.2、申请名称为“数字钥匙的标定方法、标定系统、控制器及存储介质”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

## 技术领域

本申请属于定位数据信号标定技术领域，具体涉及一种数字钥匙的标定方法、标定系统、控制器及存储介质。

## 背景技术

目前，数字钥匙将智能手机作为车钥匙的一种载体，用户无需携带实体钥匙，即可轻松对车辆进行操控，使用体验简单方便。手机钥匙集成了 NFC、BLE、UWB 三种无线通信技术，其中，蓝牙信号定位技术的原理主要基于 RSSI，蓝牙信号的场强值与距离相关，距离越近时，场强值越大，可以根据车上不同锚点识别到的信号强弱进行手机与车身距离的测量估计，以及手机钥匙位于车内车外的判别，通过设置合适的解闭锁距离阈值，进而实现靠近解锁 APU、离车落锁 WAL 的功能应用。蓝牙信号在不同手机型号的发射功率各不相同，因此在距离车身相同位置时，由不同手机得到的信号强度有所不同。为实现使用不同型号的手机能够表现出较为一致性的解闭锁功能，需要对各型号的手机在相同距离时的信号强度值进行标定，得到不同型号的手机蓝牙钥匙在工作范围内的信号强度区间，并对应调整适应于该手机型号的解闭锁距离阈值及模型参数。

## 发明内容

本申请所要解决的技术问题在于，提供一种数字钥匙的标定方法、标定系统、控制器及存储介质，以解决不同规格的数字钥匙因信号强度不同，导致需要重复标定信号强度值、调整距离阈值及模型参数的问题。

为了解决或者一定程度上改善上述技术问题，本申请第一实施例，提供一种数字钥匙的标定方法，其特征在于，包括：

实时获取所述数字钥匙的当前信号强度；

基于预先存储的修正参数对所述当前信号强度进行修正，以得到标准化信号强

度；

在所述标准化信号强度等于目标信号强度时，基于预先存储的目标信号强度与预设执行动作的对应关系，执行所述目标信号强度对应的预设执行动作。

在一些实施方式中，目标信号强度与预设执行动作的对应关系的创建方法包括：

获取任一数字钥匙在预设距离的多组信号强度，作为信号强度样本；

对所述信号强度样本进行异常值过滤后，得到标准化数据样本和所述标准化数据样本对应的所述预设距离；

基于对应的所述标准化数据样本和所述样本标签得到所述目标信号强度与所述预设执行动作的对应关系。

在一些实施方式中，所述预先存储的修正参数包括预先采集的所述数字钥匙的信号强度的最大值和最小值；

通过如下公式对所述当前信号强度进行修正：

$$x_i^* = \frac{\max - x_i}{\max \ - \min}$$

式中，$x_i^*$表示所述标准化信号强度，max表示预先采集的信号强度的最大值，min表示预先采集的信号强度的最小值，$x_i$表示所述当前信号强度。

在一些实施方式中，所述修正参数的获取方法包括：

采集所述数字钥匙的多组信号强度，根据所述多组信号强度的数据量来获取所述修正参数。

在一些实施方式中，当所述多组信号强度的数据量等于预设数量时，获取所述修正参数的方法，包括：

遍历所述多组信号强度，得到所述多组信号强度的方差；

计算所述多组信号强度的25%分位数$I_1$、中位数$I_2$和75%分位数$I_3$，删除所述多组信号强度中$I_2 \pm I$区间之外的信号强度，其中，$I = (I_3 - I_1)/2$；

对所述多组信号强度中剩余的信号强度进行计算得到所述信号强度的最大值、信号强度的最小值、信号强度的平均值。

在一些实施方式中，当所述多组信号强度的数据量大于预设数量时，获取所述修正参数的方法，包括：

判断最新获取的信号强度是否满足预设条件，若是，则将所述最新获得的信号强度删除，否则将最新获取的信号强度添加至所述多组信号强度后，更新所述信号强度的最大值、信号强度的最小值、信号强度的平均值。

在一些实施方式中，所述预设条件为：

$$x_t \notin \mu \pm 3*\sigma;$$

式中，$x_t$表示最新获取的信号强度，$\mu$表示信号强度的平均值，$\sigma$表示信号强度的方差。

根据本申请第二实施例，提供了一种数字钥匙的标定系统，包括:

信号强度获取模块，配置为实时获取所述数字钥匙的当前信号强度；

信号强度标准化模块，配置为基于预先存储的修正参数对所述当前信号强度进行修正，以得到标准化信号强度；

预设动作执行模块，配置为在所述标准化信号强度等于目标信号强度时，基于预先存储的目标信号强度与预设执行动作的对应关系，执行所述目标信号强度对应的预设执行动作。

根据本申请第三实施例，提供了一种控制器，其包括存储器与处理器，所述存储器存储有计算机程序，所述程序在被所述处理器执行时能够实现上述方法的步骤。

根据本申请第四实施例，提供了一种计算机可读存储介质，用于存储计算机指令，所述指令在由一计算机或处理器执行时实现上述方法的步骤。

本申请与现有技术相比具有明显的优点和有益效果。借由上述技术方案，本申请的数字钥匙的标定方法、标定系统、控制器及存储介质可以达到相当的技术进步性及实用性，并具有产业上的广泛利用价值，其至少具有下列优点：

本申请通过在使用过程中对获取到的数字钥匙的信号强度进行修正，得到标准化信号强度，使得标准化后的数字钥匙的信号强度在相同距离时的信号强度保持一致，保证了预先构建的目标信号强度与预设执行动作的对应关系能够适应不同的数字钥匙和终端，解决了在使用不同数字钥匙或终端时，需要重复进行信号强度标定的问题。

上述说明仅是本申请技术方案的概述，为了能够更清楚了解本申请的技术手段，而可依照说明书的内容予以实施，并且为了让本申请的上述和其他目的、特征和优点能够更明显易懂，以下特举较佳实施例，并配合附图，详细说明如下。

## 附图说明

图 1 为本申请一实施例的数字钥匙的标定方法的流程示意图；

图 2 为本申请一实施例的数字钥匙的标定系统的示意框图；

图 3 为本申请另一实施例的数字钥匙的标定系统的示意框图；

图 4 为本申请一实施例的数字钥匙的标定系统的关系创建模块的示意框图；

图 5 为本申请另一实施例的数字钥匙的标定方法的流程示意图。

## 具体实施方式

为更进一步阐述本申请为达成预定发明目的所采取的技术手段及功效，以下结合附图及较佳实施例，对依据本申请提出的数字钥匙的标定方法、标定系统、控制器及存储介质的具体实施方式及其功效，详细说明如后。

本申请的实施例提供的数字钥匙的标定方法，通过对数字钥匙的信号强度进行标准化修正，使得不同的数字钥匙在同样位置处的信号强度保持一致，进而实现采用同一套标定参数或者模型能够适配不同的数字钥匙。

如图 1 所示，数字钥匙的标定方法，包括：

步骤 S10，实时获取所述数字钥匙的当前信号强度。

在该步骤中，通过设置在终端不同位置的数据接收器实时检测数字钥匙的信号。数字钥匙与终端之间的距离越近，则检测到数字钥匙的信号强度越强。

在一实施例中，终端可以为车辆，数字钥匙为手机、手环等具备蓝牙功能的智能移动设备。

步骤 S20，基于预先存储的修正参数对所述当前信号强度进行修正，以得到标准化信号强度。

在该步骤中，通过预先存储的修正参数对采集到的数字钥匙的信号强度实时进行修正，以得到修正后的标准化信号强度。使得不同的终端或者不同的数字钥匙之间距离相同时，均能够得到相同的信号强度，进而可以实现同一套标定参数或者模型在任意终端或数字钥匙之间进行使用，无需重新调整参数或修改模型。

举例来说，数字钥匙为手机，终端为车辆。不同的手机品牌和型号，其蓝牙信号的发射功率会有所差别，这就会导致在手机到达规定的距离时，例如是距离车辆的数据接收器为 1 米时，针对不同品牌不同型号的手机，车辆的数据接收器所接收到信号强度会有所不同。

为了能够使得手机距离车辆的数据接收器为 1 米时的信号强度能够正好满足解锁车门时的信号强度，通过预先存储的修正参数对检测到的信号强度进行修正，使得不同品牌、不同信号的手机在距离数据接收器 1 米时的信号强度均等于解锁车门所需的信号强度。

在一实施例中，预先存储的修正参数包括预先采集的该数字钥匙的信号强度中的最大值和最小值。

其中，该信号强度的最大值和最小值指的是预先采集多组该数字钥匙的信号强度，该多组信号强度对应数字钥匙与终端的数据接收器之间的不同距离。

在获取信号强度的最大值和最小值时，为了能够剔除预先采集的多组信号强度中

的异常值，需要根据多组信号强度的数据量来获取预先存储的修正参数，如信号强度的最大值和最小值。

在一具体实施方式中，当预先采集的多组信号强度的数据量小于预设数量时，因数据量较小，所计算出的信号强度最大值和最小值等修正参数的准确性较差，故在数据量小于预设数量时，不进行信号强度的最大值、最小值等修正参数的计算。

当预先采集的多组信号强度的数据量等于预设数量时，计算多组信号强度的方差、信号强度的最大值、信号强度的最小值和信号强度的均值。

具体地，多组信号强度记作$x_1, x_2, \cdots, x_N$，其中 N 为预设数量，其为正整数。通过遍历$x_1, x_2, \cdots, x_N$，$j \in \{1, 2, \cdots\}$，得到多组信号强度的方差。计算$x_1, x_2, \cdots, x_N$的 25%分位数 $I_1$、中位数 $I_2$ 和 75%分位数 $I_3$，然后删除多组信号强度中 $I_2 \pm I$ 区间之外的信号强度，其中$I = (I_3 - I_1)/2$。对多组信号强度中剩余的信号强度进行计算，以得到多组信号强度中的信号强度的最大值、信号强度的最小值和信号强度的平均值。

当多组信号强度的数据量大于预设数量时，需要判断最新获取到的信号强度是否为异常数据，可以通过判断最新获取的信号强度是否满足预设条件，以此来确定最新获取的信号强度是否可用。

若最新获取到的信号强度满足预设条件时，则说明最新获取到的信号强度为异常数据，将其进行删除。若最新获取到的信号强度不满足预设条件时，则说明最新获取到的信号强度符合规定，则将该最新获取的信号强度添加至之前获取的多组信号强度中，而后进行信号强度的最大值、信号强度的最小值和信号强度的平均值、信号强度的方差的计算。具体的计算方式在上述中已进行详细描述，此处不在进行赘述。

在该实施例中，通过持续地增加采集的信号强度（包括在数字钥匙的使用过程中所采集到的信号强度），实现动态估计信号强度的最大值、信号强度的最小值和信号强度的平均值、信号强度的方差，能够持续多修正参数进行更新，使得对当前信号强度的标准化的计算得到持续地改进，保证标准化信号强度的准确性。

在一实施例中，判断最新获取的信号强度是否为异常数据的预设条件为：

$$x_t \notin \mu \pm 3 * \sigma;$$

式中，$x_t$表示最新获取的信号强度，$\mu$表示信号强度的平均值，$\sigma$表示信号强度的方差。该预设条件的含义为最新获取的信号强度$x_t$不在信号强度的平均值$\mu$加减三倍的信号强度的方差$\sigma$的范围内。

在一实施例中，可通过如下公式对当前信号强度进行修正：

$$x_i^* = \frac{\max - x_i}{\max - \min}$$

式中，$x_i^*$表示所述标准化信号强度，max表示预先采集的信号强度的最大值，min表示预先采集的信号强度的最小值，$x_i$表示所述当前信号强度。

步骤 S30，在标准化信号强度等于目标信号强度时，基于预先存储的目标信号强度与预设执行动作的对应关系，执行目标信号强度对应的预设执行动作。

在该步骤中，在对当前信号强度进行修正得到标准化信号强度后，需要实时判断标准化信号强度是否等于目标信号强度。在判定标准化信号强度等于目标信号强度时，则控制终端执行该目标信号强度所对应的预设执行动作。

为了能够实现预设执行动作的执行，预先存储了目标信号强度与预设执行动作的对应关系，该目标信号强度可以是一个，也可以是多个，多个目标信号强度分别对应不同的执行动作。

举例来说，终端为车辆，预设执行动作可以包括解锁、落锁等预设执行动作，解锁和落锁所对应的目标信号强度不同。

在一实施例中，目标信号强度与预设执行动作的对应关系的创建方法包括：

步骤 100，获取任一数字钥匙在预设距离的多组信号强度，作为信号强度样本。

在该步骤中的任一数字钥匙可以是日常使用的数字钥匙为同一数字钥匙，也可以是与日常使用的数字钥匙不同的数字钥匙。

预设距离为根据实际使用需求设定的数字钥匙与终端的数据接收器之间的距离，预设距离可以为一个，也可以是多个。预设距离对应着终端的预设执行动作。

举例来说，终端为车辆，预设距离为 1 米时，则对应着车辆执行解锁的动作，当预设距离为 5 米时，则对应着车辆执行落锁的动作。

在数字钥匙达到预设距离后，获取多组数字钥匙的信号强度，以作为信号强度样本。

步骤 200，对信号强度样本进行异常值过滤后，得到标准化数据样本和标准化数据样本对应的样本标签，样本标签为标准化数据样本所对应的预设距离。

在该步骤中，在得到多组信号强度样本后，需采用 MaxMinScaler（归一化）来对多组信号强度样本中的异常值进行过滤，得到标准化数据样本和标准化数据样本对应的预设距离。

步骤 300，基于对应的标准化数据样本和预设距离得到目标信号强度与预设执行动作的对应关系。

在该步骤中，预设距离对应着终端的预设执行动作，标准化样本则对应着在预设距离时采集到的数字钥匙的信号强度，即目标信号强度。

进而，在得到对应的标准化样本和预设距离后，即可以创建出目标信号强度与所

述预设执行动作的对应关系。目标信号强度与所述预设执行动作的对应关系可以通过标定配置表的方式呈现，也可以通过构建模型的方式进行呈现，本申请并不以此为限。

根据本申请的另一方面，提供一种数字钥匙的标定系统，如图 2 所示，该系统包括：信号强度获取模块 10、信号强度表转化模块 20 和预设动作执行模块 30。

其中，信号强度获取模块 10 配置为实时获取数字钥匙的当前信号强度。

具体地，通过设置在终端不同位置的数据接收器实时检测数字钥匙的信号。数字钥匙与终端之间的距离越近，则检测到数字钥匙的信号强度越强。

在一实施例中，终端可以为车辆，数字钥匙为手机、手环等具备蓝牙功能的智能移动设备。

信号强度标准化模块 20 配置为基于预先存储的修正参数对当前信号强度进行修正，以得到标准化信号强度。

具体地，信号强度标准化模块 20 通过预先存储的修正参数对采集到的数字钥匙的信号强度实时进行修正，以得到修正后的标准化信号强度。使得不同的终端或者不同的数字钥匙之间距离相同时，均能够得到相同的信号强度，进而可以实现同一套标定参数或者模型在任意终端或数字钥匙之间进行使用，无需重新调整参数或修改模型。

举例来说，数字钥匙为手机，终端为车辆。不同的手机品牌和型号，其蓝牙信号的发射功率会有所差别，这就会导致在手机到达规定的距离时，例如是距离车辆的数据接收器为 1 米时，针对不同品牌不同型号的手机，车辆的数据接收器所接收到信号强度会有所不同。

为了能够使得手机距离车辆的数据接收器为 1 米时的信号强度能够正好满足解锁车门时的信号强度，通过预先存储的修正参数对检测到的信号强度进行修正，使得不同品牌、不同信号的手机在距离数据接收器 1 米时的信号强度均等于解锁车门所需的信号强度。

在一实施例中，预先存储的修正参数包括预先采集的该数字钥匙的信号强度中的最大值和最小值。

其中，该信号强度的最大值和最小值指的是预先采集多组该数字钥匙的信号强度，该多组信号强度对应数字钥匙与终端的数据接收器之间的不同距离。

在获取信号强度的最大值和最小值时，为了能够剔除预先采集的多组信号强度中的异常值，需要根据多组信号强度的数据量来获取预先存储的修正参数，如信号强度的最大值和最小值。

在一具体实施方式中，当预先采集的多组信号强度的数据量小于预设数量时，因

数据量较小，所计算出的信号强度最大值和最小值等修正参数的准确性较差，故在数据量小于预设数量时，不进行信号强度的最大值、最小值等修正参数的计算。

当预先采集的多组信号强度的数据量等于预设数量时，计算多组信号强度的方差、信号强度的最大值、信号强度的最小值和信号强度的均值。

具体地，多组信号强度记作$x_1, x_2, \cdots, x_N$，其中N为预设数量，其为正整数。通过遍历$x_1, x_2, \cdots, x_N$，$j \in \{1, 2, \cdots\}$，得到多组信号强度的方差。计算$x_1, x_2, \cdots, x_N$的25%分位数$I_1$、中位数$I_2$和75%分位数$I_3$，然后删除多组信号强度中$I_2 \pm I$区间之外的信号强度，其中$I = (I_3 - I_1)/2$。对多组信号强度中剩余的信号强度进行计算，以得到多组信号强度中的信号强度的最大值、信号强度的最小值和信号强度的平均值。

当多组信号强度的数据量大于预设数量时，需要判断最新获取到的信号强度是否为异常数据，可以通过判断最新获取的信号强度是否满足预设条件，以此来确定最新获取的信号强度是否可用。

若最新获取到的信号强度满足预设条件时，则说明最新获取到的信号强度为异常数据，将其进行删除。若最新获取到的信号强度不满足预设条件时，则说明最新获取到的信号强度符合规定，则将该最新获取的信号强度添加至之前获取的多组信号强度中，而后进行信号强度的最大值、信号强度的最小值和信号强度的平均值、信号强度的方差的计算。具体的计算方式在上述中已进行详细描述，此处不在进行赘述。

在该实施例中，通过持续地增加采集的信号强度（包括在数字钥匙的使用过程中所采集到的信号强度），实现动态估计信号强度的最大值、信号强度的最小值和信号强度的平均值、信号强度的方差，能够持续多修正参数进行更新，使得对当前信号强度的标准化的计算得到持续地改进，保证标准化信号强度的准确性。

在一实施例中，判断最新获取的信号强度是否为异常数据的预设条件为：

$$x_t \notin \mu \pm 3 * \sigma;$$

式中，$x_t$表示最新获取的信号强度，$\mu$表示信号强度的平均值，$\sigma$表示信号强度的方差。该预设条件的含义为最新获取的信号强度$x_t$不在信号强度的平均值$\mu$加减三倍的信号强度的方差$\sigma$的范围内。

在一实施例中，可通过如下公式对当前信号强度进行修正：

$$x_i^* = \frac{\max - x_i}{\max - \min}$$

式中，$x_i^*$表示所述标准化信号强度，max表示预先采集的信号强度的最大值，min表示预先采集的信号强度的最小值，$x_i$表示所述当前信号强度。

预设动作执行模块配置30为在标准化信号强度等于目标信号强度时，基于预先存

储的目标信号强度与预设执行动作的对应关系，执行目标信号强度对应的预设执行动作。

具体地，预设动作执行模块 30 在对当前信号强度进行修正得到标准化信号强度后，需要实时判断标准化信号强度是否等于目标信号强度。在判定标准化信号强度等于目标信号强度时，则控制终端执行该目标信号强度所对应的预设执行动作。

为了能够实现预设执行动作的执行，预先存储了目标信号强度与预设执行动作的对应关系，该目标信号强度可以是一个，也可以是多个，多个目标信号强度分别对应不同的执行动作。

举例来说，终端为车辆，预设执行动作可以包括解锁、落锁等预设执行动作，解锁和落锁所对应的目标信号强度不同。

在一实施例中，数字钥匙的标定系统还包括关系创建模块 40 配置为创建目标信号强度与预设执行动作的对应关系。

具体地，关系创建模块 40 包括获取单元 401、过滤单元 402 和创建单元 403。

其中，获取单元 401 配置为获取任一数字钥匙在预设距离的多组信号强度，作为信号强度样本。

任一数字钥匙可以是日常使用的数字钥匙为同一数字钥匙，也可以是与日常使用的数字钥匙不同的数字钥匙。

预设距离为根据实际使用需求设定的数字钥匙与终端的数据接收器之间的距离，预设距离可以为一个，也可以是多个。预设距离对应着终端的预设执行动作。

举例来说，终端为车辆，预设距离为 1 米时，则对应着车辆执行解锁的动作，当预设距离为 5 米时，则对应着车辆执行落锁的动作。

在数字钥匙达到预设距离后，获取多组数字钥匙的信号强度，以作为信号强度样本。

过滤单元 402 配置为对信号强度样本进行异常值过滤后，得到标准化数据样本和标准化数据样本对应的样本标签，样本标签为标准化数据样本所对应的预设距离。

在得到多组信号强度样本后，需采用 MaxMinScaler（归一化）来对多组信号强度样本中的异常值进行过滤，得到标准化数据样本和标准化数据样本对应的预设距离。

创建单元 403 配置为基于对应的标准化数据样本和预设距离得到目标信号强度与预设执行动作的对应关系。

预设距离对应着终端的预设执行动作，标准化样本则对应着在预设距离时采集到的数字钥匙的信号强度，即目标信号强度。

进而，在得到对应的标准化样本和预设距离后，即可以创建出目标信号强度与所

述预设执行动作的对应关系。目标信号强度与所述预设执行动作的对应关系可以通过标定配置表的方式呈现，也可以通过构建模型的方式进行呈现，本申请并不以此为限。

在一具体实施方式中，提供一种数字钥匙的标定方法，基于任一手机和车型。

如图 5 所示，获取手机的多组 RSSI（信号强度）构建 RSSI-距离模型。

具体地，在车身内部有 N 个 RSSI 数据接收器，我们将手机放置在距离车身 x（即预设距离）米的地方，收集一段时间该接收器内的 RSSI 信号强度作为样本，与该样本对应的标签为 x 米。采用 MaxMinScaler 对数据进行异常值过滤后，可以得到用于训练的标准化数据和样本标签，由此可以训练得到 RSSI-距离模型。

在使用过程中，更换手机或车型后，实时获取手机的多组 RSSI。采用动态估计标准化参数对多组 RSSI 进行标准化，得到多组标准化 RSSI（STD RSSI）。

在更新手机或车型后，可以预先或者在使用过程中采集多组新手机的 RSSI。当采集的新手机的 RSSI 的数据量小于 N（N 为正整数）时，则不进行任何动作。

当采集的新手机的 RSSI 的数据量等于 N 时，采集的新手机的 RSSI 记作 $x_1, x_2, \cdots, x_N$。遍历 $j \in \{1, 2, \cdots\}$，得到新手机的 RSSI 的方差，计算新手机的 RSSI 的 25%分位数 $I_1$，中位数 $I_2$，75%分位数 $I_3$，记$I = (I_3 - I_1)/2$。剔除区间 $I_2 \pm I$ 之外的数据，对剩余的数据计算最小值 $m$，最大值 $M$，样本均值 $\mu$，方差$\sigma$ 。

当采集的新手机的 RSSI 的数据量大于 N 时，设新采集的新手机的 RSSI 为 $x_t$，如果 $x_t \notin \mu \pm 3 * \sigma$，则剔除 $x_t$，否则添加 $x_t$，并更新当前的最小值min，最大值max，样本均值 $\mu$，样本标准差$\sigma$，进而得到动态估计标准化参数。

通过如下公式对手机的多组 RSSI 进行标准化：

$$x_i^* = \frac{\max - x_i}{\max - \min}$$

式中，$x_i^*$为标准化 RSSI，$x_i$为采集的新手机的 RSSI。

而后，将标准化 RSSI 实时导入 RSSI-距离模型中，输出标准化 RSSI 对应的距离。判断标准化 RSSI 对应的距离与距离标定参数之间的关系，当标准化 RSSI 对应的距离大于距离标定参数 1 时，则车辆执行落锁动作，当标准化 RSSI 对应的距离小于距离标定参数 2 时，则车辆执行解锁动作。

本申请通过在使用过程中对获取到的数字钥匙的信号强度进行修正，得到标准化信号强度，使得标准化后的数字钥匙的信号强度在相同距离时的信号强度保持一致，保证了预先构建的目标信号强度与预设执行动作的对应关系能够适应不同的数字钥匙和终端，解决了在使用不同数字钥匙或终端时，需要重复进行信号强度标定的问题。

以上所述，仅是本申请的较佳实施例而已，并非对本申请作任何形式上的限制，虽然本申请已以较佳实施例揭露如上，然而并非用以限定本申请，任何熟悉本专业的技术人员，在不脱离本申请技术方案范围内,当可利用上述揭示的技术内容作出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例，但凡是未脱离本申请技术方案的内容，依据本申请的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰，均仍属于本申请技术方案的范围内。

# 权利要求书

1．一种数字钥匙的标定方法，其特征在于，包括：

实时获取所述数字钥匙的当前信号强度；

基于预先存储的修正参数对所述当前信号强度进行修正，以得到标准化信号强度；

在所述标准化信号强度等于目标信号强度时，基于预先存储的目标信号强度与预设执行动作的对应关系，执行所述目标信号强度对应的预设执行动作。

2．根据权利要求 1 所述的数字钥匙的标定方法，其特征在于，目标信号强度与预设执行动作的对应关系的创建方法包括：

获取任一数字钥匙在预设距离的多组信号强度，作为信号强度样本；

对所述信号强度样本进行异常值过滤后，得到标准化数据样本和所述标准化数据样本对应的所述预设距离；

基于对应的所述标准化数据样本和所述样本标签得到所述目标信号强度与所述预设执行动作的对应关系。

3．根据权利要求 1 或 2 所述的数字钥匙的标定方法，其特征在于，所述预先存储的修正参数包括预先采集的所述数字钥匙的信号强度的最大值和最小值；

通过如下公式对所述当前信号强度进行修正：

$$x_i^* = \frac{\max - x_i}{\max - \min}$$

式中，$x_i^*$表示所述标准化信号强度，max表示预先采集的信号强度的最大值，min表示预先采集的信号强度的最小值，$x_i$表示所述当前信号强度。

4．根据权利要求 3 所述的数字钥匙的标定方法，其特征在于，所述修正参数的获取方法包括：

采集所述数字钥匙的多组信号强度，根据所述多组信号强度的数据量来获取所述修正参数。

5．根据权利要求 4 所述的数字钥匙的标定方法，其特征在于，当所述多组信号强度的数据量等于预设数量时，获取所述修正参数的方法，包括：

遍历所述多组信号强度，得到所述多组信号强度的方差；

计算所述多组信号强度的 25%分位数 $I_1$、中位数 $I_2$ 和 75%分位数 $I_3$，删除所述多组信号强度中 $I_2 \pm I$ 区间之外的信号强度，其中，$I = (I_3 - I_1)/2$；

对所述多组信号强度中剩余的信号强度进行计算得到所述信号强度的最大值、信号强度的最小值、信号强度的平均值。

6．根据权利要求 5 所述的数字钥匙的标定方法，其特征在于，当所述多组信号强度的数据量大于预设数量时，获取所述修正参数的方法，包括：

判断最新获取的信号强度是否满足预设条件，若是，则将所述最新获得的信号强度删除，否则将最新获取的信号强度添加至所述多组信号强度后，更新所述信号强度的最大值、信号强度的最小值、信号强度的平均值。

7．根据权利要求 6 所述的数字钥匙的标定方法，其特征在于，所述预设条件为：

$$x_t \notin \mu \pm 3 * \sigma;$$

式中，$x_t$表示最新获取的信号强度，$\mu$表示信号强度的平均值，$\sigma$表示信号强度的方差。

8．一种数字钥匙的标定系统，其特征在于，包括：

信号强度获取模块，配置为实时获取所述数字钥匙的当前信号强度；

信号强度标准化模块，配置为基于预先存储的修正参数对所述当前信号强度进行修正，以得到标准化信号强度；

预设动作执行模块，配置为在所述标准化信号强度等于目标信号强度时，基于预先存储的目标信号强度与预设执行动作的对应关系，执行所述目标信号强度对应的预设执行动作。

9．一种控制器，其包括存储器与处理器，其特征在于,所述存储器存储有计算机程序，所述程序在被所述处理器执行时能够实现权利要求 1 至 7 中任意一项权利要求所述的方法的步骤。

10．一种计算机可读存储介质，用于存储计算机指令，其特征在于,所述指令在由一计算机或处理器执行时实现如权利要求 1 至 7 中任意一项权利要求所述的方法的步骤。

# 说明书附图

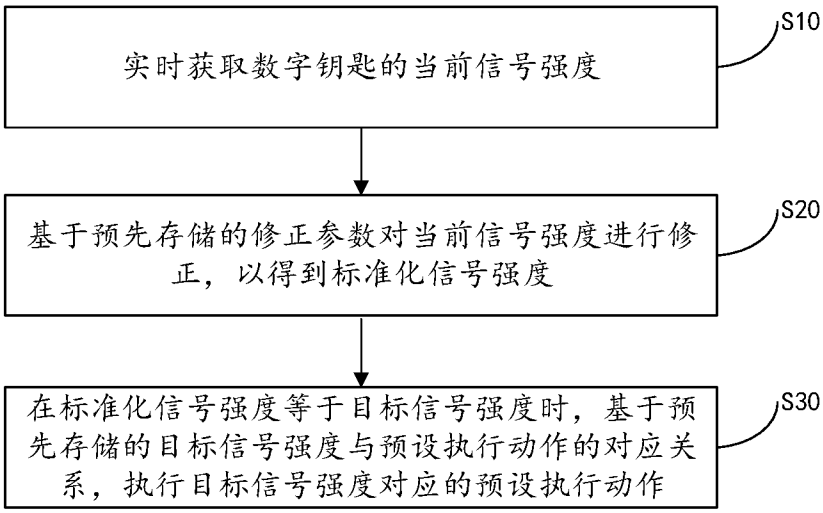



图 1

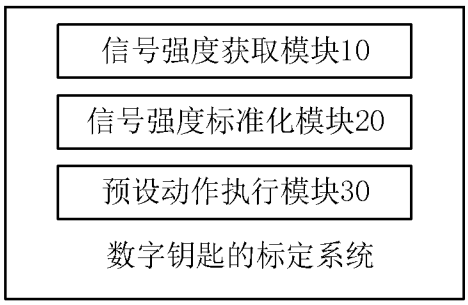



图 2

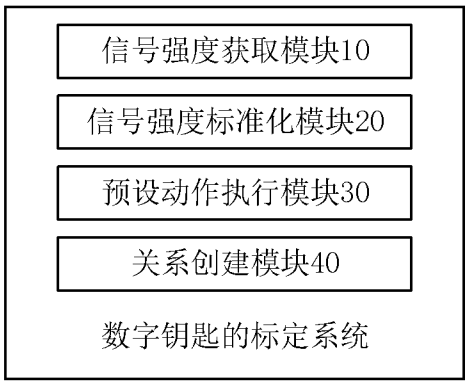



图 3


获取单元401
过滤单元402
创建单元403
关系创建模块40

图 4

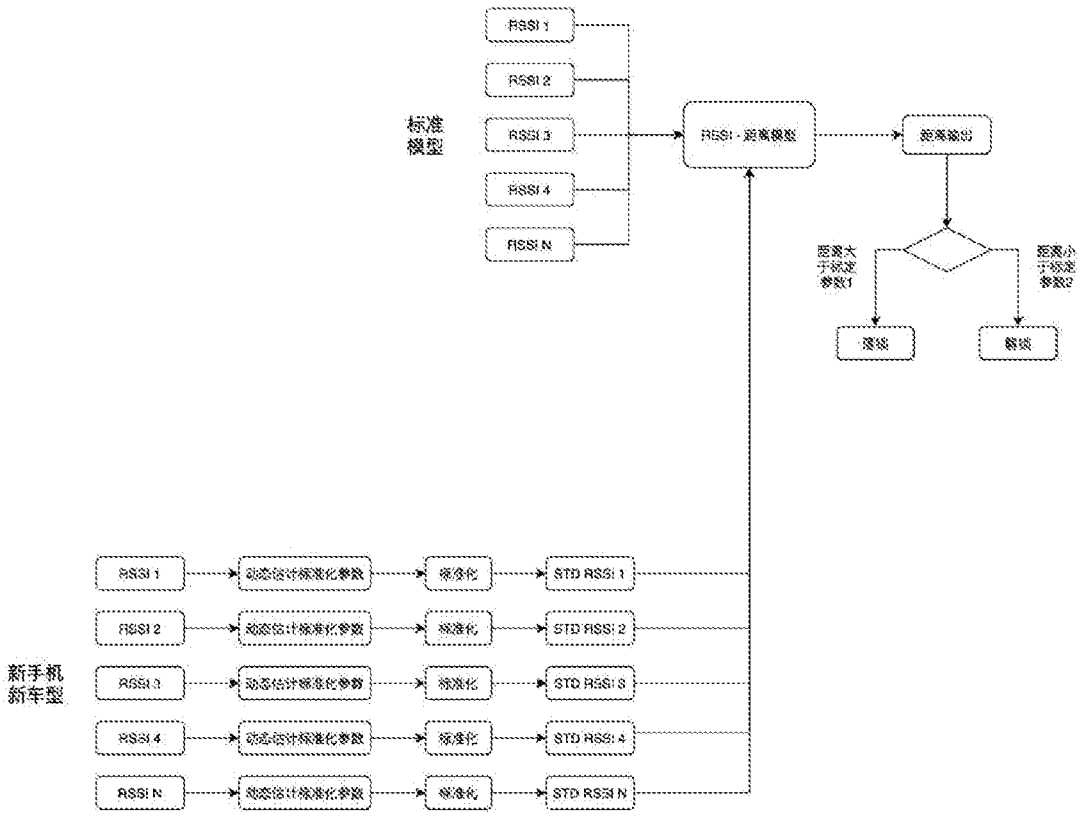

标准模型
RSSI 1
RSSI 2
RSSI 3
RSSI 4
RSSI N
新手机新车型
RSSI 1
RSSI 2
RSSI 3
RSSI 4
RSSI N
STD RSSI 1
STD RSSI 2
STD RSSI 3
STD RSSI 4
STD RSSI N

图 5

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
**PCT/CN2024/128008**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G07C9/00(2020.01)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)

IPC8: G07C,B60R,H04M

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)

CNABS, CNTXT, VEN, ENTXT, ENTXTC, CJFD, CNKI: 数字钥匙, 蓝牙钥匙, 标定, 终端, 型号, 信号强度, 修正, 校正, 归一化, 标准化, 最大值, 最小值, 均值, 百分位, digital key, bluetooth key, calibrat+, terminal model, signal intensity, strength, correct+, normaliz+, maxmun, minimum

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| X | US 2023080147 A1 (TOYOTA MOTOR CO., LTD.) 16 March 2023 (2023-03-16)<br>description, paragraphs 5-140, and figures 1-13 | 1-2, 8-10 |
| X | CN 115714792 A (ZHEJIANG ZEEKR INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 24 February 2023 (2023-02-24)<br>description, paragraphs 4-178, and figures 1-8 | 1-2, 8-10 |
| X | CN 116279296 A (ZHEJIANG LEAPMOTOR TECHNOLOGY CO., LTD.) 23 June 2023 (2023-06-23)<br>description, paragraphs 5-63, and figures 1-5 | 1-2, 8-10 |
| X | CN 116801382 A (AVITA TECHNOLOGY (CHONGQING) CO., LTD.) 22 September 2023 (2023-09-22)<br>description, paragraphs 3-103, and figures 1-8 | 1-2, 8-10 |
| PX | CN 117831164 A (NIO AUTOMOBILE TECHNOLOGY (ANHUI) CO., LTD.) 05 April 2024 (2024-04-05)<br>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
"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 | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| **11 February 2025** | **12 February 2025** |
| Name and mailing address of the ISA/CN<br>**China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)**<br>**China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088** | Authorized officer<br><br>Telephone No. |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
**PCT/CN2024/128008**

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| A | JP 2017175467 A (CANON KK) 28 September 2017 (2017-09-28)<br>entire document | 1-10 |

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

International application No.
**PCT/CN2024/128008**

| Patent document cited in search report | Publication date (day/month/year) | Patent family member(s) | Publication date (day/month/year) |
|---|---|---|---|
| US 2023080147 A1 | 16 March 2023 | JP 2023043666 A | 29 March 2023 |
| | | JP 7464028 B2 | 09 April 2024 |
| | | US 11804087 B2 | 31 October 2023 |
| CN 115714792 A | 24 February 2023 | None | |
| CN 116279296 A | 23 June 2023 | None | |
| CN 116801382 A | 22 September 2023 | None | |
| CN 117831164 A | 05 April 2024 | None | |
| JP 2017175467 A | 28 September 2017 | US 2017277479 A1 | 28 September 2017 |
| | | US 10338860 B2 | 02 July 2019 |
| | | JP 6789649 B2 | 25 November 2020 |
| | | US 2019265916 A1 | 29 August 2019 |
| | | US 10802773 B2 | 13 October 2020 |

# 国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2024/128008

A. 主题的分类

G07C9/00(2020.01)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)

IPC8：G07C,B60R,H04M

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））

CNABS,CNTXT,VEN,ENTXT,ENTXTC,CJFD,CNKI:数字钥匙，蓝牙钥匙，标定，终端，型号，信号强度，修正，校正，归一化，标准化，最大值，最小值，均值，百分位，digital key，bluetooth key，calibrat+，terminal model，signal intensity，strength，correct+，normaliz+，maxmun，minimum

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 | US 2023080147 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD) 2023年3月16日 (2023 - 03 - 16)<br>说明书5-140段，图1-13 | 1-2、8-10 |
| X | CN 115714792 A (浙江极氪智能科技有限公司等) 2023年2月24日 (2023 - 02 - 24)<br>说明书4-178段，图1-8 | 1-2、8-10 |
| X | CN 116279296 A (浙江零跑科技股份有限公司) 2023年6月23日 (2023 - 06 - 23)<br>说明书5-63段，图1-5 | 1-2、8-10 |
| X | CN 116801382 A (阿维塔科技(重庆)有限公司) 2023年9月22日 (2023 - 09 - 22)<br>说明书3-103段，图1-8 | 1-2、8-10 |
| PX | CN 117831164 A (蔚来汽车科技（安徽）有限公司) 2024年4月5日 (2024 - 04 - 05)<br>全文 | 1-10 |
| A | JP 2017175467 A (CANON KK) 2017年9月28日 (2017 - 09 - 28)<br>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

"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 | 国际检索报告邮寄日期 |
|---|---|
| 2025年2月11日 | 2025年2月12日 |
| ISA/CN的名称和邮寄地址<br>中国国家知识产权局<br>中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 | 受权官员<br>刘楠<br>电话号码 (+86) 010-62085796 |

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2024/128008

| 检索报告引用的专利文件 | | | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利 | | | 公布日<br>(年/月/日) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| US | 2023080147 | A1 | 2023年3月16日 | JP | 2023043666 | A | 2023年3月29日 |
| | | | | JP | 7464028 | B2 | 2024年4月9日 |
| | | | | US | 11804087 | B2 | 2023年10月31日 |
| CN | 115714792 | A | 2023年2月24日 | | 无 | | |
| CN | 116279296 | A | 2023年6月23日 | | 无 | | |
| CN | 116801382 | A | 2023年9月22日 | | 无 | | |
| CN | 117831164 | A | 2024年4月5日 | | 无 | | |
| JP | 2017175467 | A | 2017年9月28日 | US | 2017277479 | A1 | 2017年9月28日 |
| | | | | US | 10338860 | B2 | 2019年7月2日 |
| | | | | JP | 6789649 | B2 | 2020年11月25日 |
| | | | | US | 2019265916 | A1 | 2019年8月29日 |
| | | | | US | 10802773 | B2 | 2020年10月13日 |