

(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2月1日 (01.02.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/021991 A1

- (51) 国际专利分类号:
E05F 15/71 (2015.01) *B60S 1/04* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2023/103846
- (22) 国际申请日: 2023年6月29日 (29.06.2023)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202210883958.4 2022年7月26日 (26.07.2022) CN
- (71) 申请人: 比亚迪股份有限公司 (BYD COMPANY LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省深圳市坪山区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。
- (72) 发明人: 程自云 (CHENG, Ziyun); 中国广东省深圳市坪山区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。 梁俊磊 (LIANG, Junlei); 中国广东省深圳市坪山区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。 曹为斯 (CAO, Weisi); 中国广东省深圳市坪山区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。 曾帅 (ZENG, Shuai); 中国广东省深圳市坪山区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。 苏

凯 (SU, Kai); 中国广东省深圳市坪山区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。

- (74) 代理人: 北京景闻知识产权代理有限公司 (JW&PARTNERS); 中国北京市丰台区汽车博物馆东路1号院诺德中心6号楼302, Beijing 100070 (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,

(54) Title: VEHICLE CONTROL METHOD, VEHICLE, AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 车辆控制方法、车辆以及存储介质

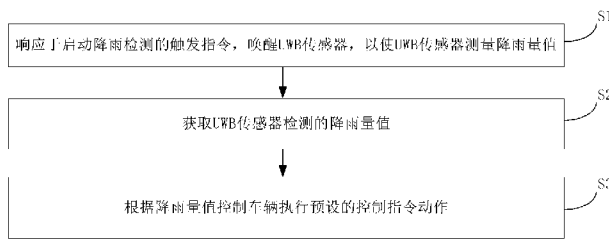


图2

- S1 In response to a trigger instruction for starting rainfall detection, wake up a UWB sensor, such that the UWB sensor measures a rainfall value
- S2 Acquire the rainfall value detected by the UWB sensor
- S3 According to the rainfall value, control a vehicle to execute a preset control instruction action

(57) Abstract: A vehicle control method. A vehicle (100) is provided with a UWB sensor (20). The method comprises: step S1, in response to a trigger instruction for starting rainfall detection, waking up the UWB sensor (20), such that the UWB sensor (20) measures a rainfall value; step S2, acquiring the rainfall value detected by the UWB sensor (20); and step S3, according to the rainfall value, controlling the vehicle (100) to execute a preset control instruction action. Also disclosed are a vehicle (100) and a storage medium. According to the method, the real-time rainfall can be accurately and reliably detected, and the application of vehicle control based on rainfall detection is enriched.

(57) 摘要: 一种车辆控制方法, 该车辆 (100) 设有UWB传感器 (20), 该方法包括: 步骤S1: 响应于启动降雨检测的触发指令, 唤醒该UWB传感器 (20), 以使该UWB传感器 (20) 测量降雨量值; 步骤S2: 获取该UWB传感器 (20) 检测的降雨量值; 步骤S3: 根据该降雨量值控制该车辆 (100) 执行预设的控制指令动作。还公开了一种车辆 (100) 以及存储介质。该方法可以实现精准地、可靠地检测实时降雨量, 以及丰富基于雨量检测的车辆控制的应用。

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))。

车辆控制方法、车辆以及存储介质

相关申请的交叉引用

5 本申请要求在 2022 年 7 月 26 日提交至中国国家知识产权局、申请号为 202210883958.4、名称为“车辆控制方法和车辆以及存储介质”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

本申请涉及车辆领域，尤其是涉及一种车辆控制方法、车辆以及存储介质。

10 背景技术

目前，在进行雨量检测时，采用的雨量检测装置包括例如电容式雨滴传感器、电阻式雨滴传感器、红外线雨滴传感器、压电振子雨量传感器或者 CCD（Charge-coupled Device，电荷耦合元件）雨滴传感器，此类检测雨量的传感器，在实时雨量检测的精度和可靠性上都存在不足。此外，雨量检测在车辆上的控制应用比较单一。

15 公开内容

本申请旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此，本申请的一个目的在于提出一种车辆控制方法，该方法可以实现精准地、可靠地检测实时降雨量，以及丰富基于雨量检测的车辆控制的应用。

本申请第二个目的在于提出一种车辆。

本申请第三个目的在于提出一种计算机可读存储介质。

20 为了达到上述目的，本申请第一方面实施例的车辆控制方法，所述车辆设有用于测量降雨量值的 UWB（Ultra Wide Band）传感器，所述方法包括：响应于启动降雨检测的触发指令，唤醒所述 UWB 传感器，以使所述 UWB 传感器测量降雨量值；获取所述 UWB 传感器测量的降雨量值；以及根据所述降雨量值控制所述车辆执行预设的控制指令动作。

25 在一些实施例中，所述车辆包括车窗，所述根据所述降雨量值控制所述车辆执行预设的控制指令动作，包括：响应于检测到所述车窗处于打开状态，判断所述降雨量值达到预设的关窗雨量阈值，控制所述车窗关闭。

在一些实施例中，所述车辆包括雨刮器，所述根据所述降雨量值控制所述车辆执行预设的控制指令动作，还包括：响应于检测到所述车辆处于行驶状态，判断所述降雨量值满足预设的刮雨条件，控制所述雨刮器以目标速度进行刮雨。其中，所述目标速度根据预置的映射关系确定，所述映射关系表征所述雨刮器的速度与所述降雨量值的对应关系。

30 在一些实施例中，所述刮雨条件为所述降雨量值大于所述关窗雨量阈值，所述控制所述雨刮器以目标速度进行刮雨，包括：根据所述降雨量值确定所述雨刮器动作的目标速度档位，并控制所述雨刮器以所述目标速度档位的速度进行刮雨。

35 在一些实施例中，根据所述降雨量值确定控制所述雨刮器动作的目标速度档位，并控制所述雨刮器以所述目标速度档位的速度进行刮雨，包括：若所述降雨量值大于所述关窗雨量阈值且小于第一雨量阈值，控制所述雨刮器以第一速度动作；若所述降雨量值大于所述第一雨量阈值且小于第二雨量阈值，控制所述雨刮器以第二速度动作，所述第二速度大于所述第一速度；若所述降雨量值大于所述第二雨量阈值，控制所述雨刮器以第三速度动作，所述第三速度大于所述第二速度。其中，所述第一雨量阈值大于所述关窗雨量阈值，所述第二雨量阈值大于所述第一雨量阈值。

40 在一些实施例中，所述车辆控制方法还包括：响应于所述降雨量值大于所述第二雨量阈值，控制车载多媒体进行降雨量提示和限速警示，并控制所述车辆以降雨限速行驶。

在一些实施例中，所述车辆包括车窗，在所述响应于启动降雨检测的触发指令之前，所述车辆控制方法还包

括：检测到所述车辆处于熄火状态且所述车辆的车窗处于打开状态时，发出启动降雨检测的触发指令；或者检测到所述车辆处于点火状态，发出启动降雨检测的触发指令。

在一些实施例中，所述车辆控制方法还包括：检测到所述车辆处于熄火状态，且检测到所述车辆的车窗处于关闭状态，则控制所述 UWB 传感器保持休眠状态。

5 在一些实施例中，所述唤醒所述 UWB 传感器，以使所述 UWB 传感器测量降雨量值，包括：控制所述 UWB 传感器的信号发射器发射电磁波信号；控制所述 UWB 传感器的信号接收器接收经过预设空间范围传播的所述电磁波信号；以及根据接收到所述电磁波信号的飞行时间计算并获得所述降雨量值。

本申请第二方面实施例的车辆包括：UWB 传感器，所述 UWB 传感器用于检测降雨量值；至少一个处理器；和存储器，所述存储器中存储有可被所述至少一个处理器执行的计算机程序，所述计算机程序在被所述至少一个
10 处理器执行时实现根据本申请第一方面任一实施例所述的车辆控制方法。

在一些实施例中，所述 UWB 传感器设置在所述车辆的车体上。

在一些实施例中，所述 UWB 传感器设置在所述车辆的车前端顶部、车后端顶部或车中部顶端。

在一些实施例中，所述 UWB 传感器包括：UWB 信号发射器，所述 UWB 信号发射器用于发射电磁波信号；
15 UWB 信号接收器，所述 UWB 信号接收器接收经过预设空间范围传播的所述电磁波信号；和控制模块，所述控制模块根据接收到所述电磁波信号的飞行时间计算并获得所述降雨量值。

在一些实施例中，所述 UWB 信号发射器和所述 UWB 信号接收器设置在所述车辆的顶部，且所述 UWB 信号接收器与所述 UWB 信号发射器以预设距离相对设置。

本申请第二方面实施例的计算机可读存储介质，其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根据本申请第一方面任一实施例所述的车辆控制方法。

20 本申请实施例的车辆和方法以及存储介质，达到的技术效果至少包括：

根据本申请实施例的车辆控制方法和车辆以及存储介质，基于 UWB 传感器来检测降雨量，UWB 传感器发射电磁波，受到环境影响小，抗干扰性强，因此，检测的实时降雨量值更加精准、稳定，并且根据降雨量值控制车辆执行预设的控制指令动作，即将降雨量检测与车身控制相结合，丰富了雨量检测在车辆控制的应用。

本申请的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本申请的实
25 践了解到。

附图说明

本申请的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解，其中：

- 30 图 1 是根据本申请一个实施例的车辆的俯视图；
图 2 是根据本申请一个实施例的车辆控制方法的流程图；
图 3 是根据本申请一个实施例的 UWB 传感器的框图；
图 4 是根据本申请一个实施例的车辆熄火状态下的控制方法的流程图；
图 5 是根据本申请一个实施例的降雨量检测和车身状态控制系统的框图；
图 6 是根据本申请一个实施例的车辆行驶状态时控制车窗和雨刮器方法的流程图；
35 图 7 是根据本申请的一个实施例的车辆的框图。

附图标记：

车辆 100；

车体 10、UWB 传感器 20、车身控制器 30、存储器 40 和至少一个处理器 50；

40 UWB 信号发射器 21、UWB 信号接收器 22 和控制模块 23。

具体实施方式

参考附图描述的实施例是示例性的，下面详细描述本申请的实施例。

在雨量检测的相关方案中，一般采用的雨量检测装置包括例如电容式雨滴传感器、电阻式雨滴传感器、红外线雨滴传感器、压电振子雨量传感器或者 CCD 雨滴传感器。然而，此类检测雨量的传感器，在实时雨量检测的精度和可靠性上都存在不足。此外，对于雨量检测控制逻辑方面，没能将检测雨量大小与车身状态控制例如天窗、车窗开关控制、雨刮速度调节、车速调节等逻辑紧密联系起来，导致雨量检测在车上的控制应用比较单一化。

本申请实施例的车辆控制方法中，基于车辆设置的 UWB（超带宽，UWB）传感器来检测降雨量可以获得更加精准的实时雨量检测值，并且将雨量检测与车身状态控制相结合，可以丰富雨量检测在车辆上的控制应用。

下面参考图 1-图 6 描述根据本申请实施例的车辆控制方法。

在本申请的实施例中，车辆设置有 UWB 传感器，通过 UWB 传感器来实现实时降雨量的检测。图 1 为根据本申请的一个实施例的车辆的示意图。如图 1 所示，车辆 100 包括车体 10、UWB 传感器 20、车身控制器 30 和车辆执行装置例如车窗、雨刮器、车载多媒体等。当然，车辆 100 还包括其它基本结构和系统，在此不一一列举出。

其中，UWB 传感器 20 与车身控制器 30 连接。UWB 传感器 20 采用 UWB 技术，运用 UWB 传感器发射的电磁波在不同介质中传播时间不同的原理，可以将电磁波在不同降雨量值时的传播时间与降雨量值进行对应关联，从而 UWB 传感器 20 基于电磁波的飞行时间即可自行检测空气中水份含量，实现降雨量值的检测。

并且，UWB 检测技术不受光线环境影响，因此采用 UWB 传感器 20 检测降雨量，精准度和稳定性高，此外，随着车载智能化的发展，UWB 在车上的用途越来越多例如用于迎宾、高精度定位等，因此，采用 UWB 传感器 20 来实现雨量检测不用额外增加硬件，成本低。

图 2 是根据本申请的一个实施例的车辆控制方法的流程图，如图 2 所示，本申请实施例的车辆控制方法至少包括以下步骤 S1-S3。

S1，响应于启动降雨检测的触发指令，唤醒 UWB 传感器，以使 UWB 传感器测量降雨量值。

在一些实施例中，如图 3 所示，UWB 传感器 20 可以包括 UWB 信号发射器 21、UWB 信号接收器 22 和控制模块 23。UWB 信号发射器 21 和 UWB 信号接收器 22 可以设置在车辆的顶部，以更有效、精准地检测降雨，UWB 信号接收器 22 与 UWB 信号发射器 21 以预设距离相对设置。

进行降雨量检测时，控制 UWB 传感器的信号发射器发射电磁波信号；控制所述 UWB 传感器的信号接收器接收经过预设空间范围传播的电磁波信号；根据接收到所述电磁波信号的飞行时间计算获得所述降雨量值。

具体地，基于 UWB 技术进行雨量检测利用了电磁波在不同介质中传播速度不同的原理。本申请实施例的车辆将 UWB 传感器作为一种新的使用方式，UWB 信号发射器 21 和 UWB 信号接收器 22 放置到待测物体的两侧，介质直接影响了 UWB 传感器 20 的检测数据，或者说 UWB 传感器 20 检测的数据由电磁波所经过的介质所影响。UWB 传感器 20 释放的电磁波穿过了空气和水，空气和水在 UWB 传感器 20 的电磁波运动路径上的占比直接影响了 UWB 传感器 20 的测量数据。电磁波在水中的传播速度小于空气中的传播速度。其中，水在电磁波传播路径上的占比与 UWB 传感器 20 检测的数据成线性关系。电磁波穿过检测空间的速度远大于雨水穿过检测空间的速度，可以认为在电磁波往复穿梭检测空间的时间内，雨水相对于检测空间的位置静止。此时 UWB 传感器 20 可以测出一时刻，水的体积与检测空间的体积的比值 θ 。即该检测空间内水的占比。可以用一定空间内水的占比作为一种衡量降水的指标。 θ 可以作为衡量降水的指标。该降水指标的数值大时，则代表空气中的雨水含量高，降水强度大。UWB 传感器 20 可以实时测得该指标。通过 UWB 信号发射器 21 向 UWB 信号接收器 22 发射电磁波，UWB 信号接收器 22 根据接收电磁波的飞行时间，经过控制模块 23 的处理运算来检测出当前雨量的大小。

其中，根据 TOF 飞行时间计算原理 ($t=d/v$) 来计算 UWB 发射的电磁波传输时间，UWB 信号发射器 21 发射的电磁波在不同介质（如空气、水）中传输的时间不同，降雨量大时电磁波传输时间会变长，降雨量小时电磁波传输时间会变短，来判断降雨量大小。以此方式，检测降雨量大小准确度高，抗干扰性强。另外，UWB 传感器实现降雨量检测原理简单，可配合车身域来控制车身（如车速调节），给用户带来更好的体验效果。

在一些实施例中,在行车状态时,检测车辆处于点火状态,发出启动降雨检测的触发指令,可以自动唤醒 UWB 传感器 20, UWB 传感器 20 开始工作,即检测降雨量。或者,在另一些实施例中,车辆包括车窗,在熄火状态下,检测车辆处于熄火状态,同时车辆的车窗处于打开状态时,发出启动降雨检测的触发指令,即响应于车辆的发动机熄火且车窗处于打开状态,则可以自动唤醒 UWB 传感器 20, UWB 传感器 20 开始工作,即检测降雨量。

5 或者,用户还可以设置其它触发条件,以自动唤醒 UWB 传感器 20。从而,无需用户手动操作,更加智能化尤其是熄火状态且用户忘记关窗时,可以实现自动唤醒 UWB 传感器 20。

S2, 获取 UWB 传感器检测的降雨量值。

例如, UWB 传感器将检测的降雨量值发送给车辆域控制器例如车身控制器, 车身控制器接收到该降雨量值, 将该降雨量值与车身状态相结合, 丰富降雨量检测在车辆的控制应用。

10 S3, 根据该降雨量值控制车辆执行预设的控制指令动作。

具体地, 车辆执行装置连接于车身控制器 30, 车辆执行装置用于根据控制信号对车体执行预设控制动作, 例如控制车窗打开或关闭、调整雨刮器动作速度, 控制车载多媒体播放相关信息等, 即在雨量检测控制逻辑方面, 将检测雨量大小与车身状态控制例如天窗、车窗开关控制、雨刮速度调节、车速调节等逻辑紧密联系起来, 丰富雨量检测在车辆控制的应用。

15 根据本申请实施例的车辆控制方法, 基于 UWB 传感器来检测实时降雨量, UWB 传感器发射电磁波, 受到环境影响小, 抗干扰性强, 因此, 检测的实时降雨量值更加精准、稳定, 并且将降雨量检测与车身控制相结合, 根据降雨量值控制车身执行预设控制动作, 丰富了雨量检测在车辆控制的应用。

在一些实施例中, 车辆包括车窗, 根据降雨量值控制车辆执行预设的控制指令动作, 具体可以包括: 响应于检测到车窗处于打开状态, 判断降雨量值达到预设的关窗雨量阈值, 控制车窗关闭。

20 其中, 关窗雨量阈值的大小可以根据雨量是否影响到车内的财产安全为判断依据。

具体地, 车身控制器将接收到的 UWB 传感器检测的实时降雨量值与预设的关窗雨量阈值进行比较, 若降雨量值达到该关窗雨量阈值, 而此时有处于打开状态的车窗例如车侧窗或者天窗, 则控制处于打开状态的车窗关闭, 从而可以避免雨水进入车内并积聚, 避免因降雨未关车窗而对用户造成经济损失。

25 根据本申请实施例的车辆控制方法, 通过唤醒车辆 UWB 传感器来检测降雨量, UWB 传感器发射电磁波受环境影响小, 抗干扰性强, 检测的实时降雨量值更加精准、稳定, 并且 UWB 传感器通过电磁波飞行时间来获得降雨量, 算法原理简单, 以及将降雨量检测与车窗控制相结合, 可以丰富降雨量检测在车辆的控制应用, 在降雨量值大于关窗雨量阈值时, 控制打开的车窗关闭, 从而可以避免降雨尤其暴雨雨水进入车内, 减少因车窗未关降雨对用户造成的经济损失。

30 在一些实施例中, 在车辆处于熄火状态时, 检测到车窗处于关闭状态, 则控制 UWB 传感器自动进入休眠模式。例如, 在熄火状态时, 车身控制器检测车侧窗、天窗是否打开。若有车窗处于打开状态, 则车身控制器唤醒 UWB 传感器, 在降雨量值达到关窗雨量阈值时, 控制打开的车窗关闭, 若没有车窗处于打开状态, 则 UWB 传感器自动进入休眠模式, 降低能耗。

35 具体地, 图 4 为根据本申请的一个实施例的车辆熄火状态下的控制方法的流程图, 图 5 是根据本申请的一个实施例的降雨量检测和车身状态控制系统的框图。如图 4 和图 5 所示, 当车辆处于熄火状态时, BCM (body control module, 车身控制器) 会先检测车窗或天窗是否处于关闭状态, 如果此时车窗或天窗处于关闭状态, 则 UWB 传感器进入休眠状态来降低整车功耗。当 BCM 检测到车窗或天窗处于打开状态时, BCM 通过 CAN 总线将报文信息传给 UWB 传感器, UWB 传感器开始实时雨量检测, UWB 传感器检测到空气中水份含量变多时, 且超过软件设定的触发阈值时, 例如当检测到空气中水含量 θ 值大于关窗雨量阈值 θ_1 时, UWB 传感器的控制模块则判定正在降雨, 并将报文信息通过 CAN 总线方式传给 BCM, BCM 再通过 LIN 线控制车窗或天窗关闭, 防止雨水进入车内, 保护车内物品不被淋湿, 防止用户的财产受到侵害。

40 在本申请的一些实施例中, 还可以将降雨量检测与车辆的雨刮器控制进行结合。根据所述降雨量值控制所述

车辆执行预设的控制指令动作具体可以包括：响应于检测到车辆处于行驶状态，判断降雨量值满足预设的刮雨条件，控制雨刮器以目标速度进行刮雨；其中，目标速度根据预置的映射关系确定，映射关系表征雨刮器的速度与降雨量值的对应关系。其中，预设的刮雨条件可以根据需要进行设定，例如降雨量值大于某个值或者小于某个值或者处于某两个值之间等，在此可以不作具体限制。例如，在车辆处于行驶状态时，根据 UWB 传感器检测的降雨量值控制车辆的雨刮器动作的速度，其中，降雨量值越大，雨刮器动作的速度越高。从而，可以提高驾驶安全性。

其中，本申请实施例的基于降雨量对雨刮器动作速度的控制方法，不仅应用于传统车辆雨刮器，还可以应用于其他超声波清洁雨刮器、气体雨刮器等与实体雨刮器相等同效果的雨刮器。

在一些实施例中，可以设定雨刮器动作的不同速度档位，不同的速度档位适用于不同的降雨量，以使得驾驶员可以通过车窗看清降雨时的路况，提高雨天驾驶安全。例如，刮雨条件可以为降雨量值大于关窗阈值，此时认为降雨可能会影响驾驶员透过车窗的视线，所以控制雨刮器以适当的速度进行动作，以提高驾驶安全。例如，控制雨刮器以目标速度进行刮雨具体可以包括：根据降雨量值确定雨刮器动作的目标速度档位，并控制雨刮器以目标速度档位的速度进行刮雨。

例如，可以设定雨刮器的两个速度档位。例如，若降雨量值大于关窗雨量阈值且小于第一雨量阈值，控制所述雨刮器以第一速度动作，其中，所述第一雨量阈值大于所述关窗雨量阈值。若降雨量值大于第一雨量阈值且小于第二雨量阈值，则控制雨刮器以第二速度动作，其中，第二雨量阈值大于第一雨量阈值，第二速度大于第一速度动作。或者，也可以设置三个雨刮器动作的速度档位。进一步地，若确定降雨量值大于第二雨量阈值，控制雨刮器以第三速度动作，其中，第三速度大于第二速度。即降雨量越大，控制雨刮器动作速度越快。在实施例中，速度档位可以依据降雨量与雨刮器动作的速度以能够使得驾驶员看清楚前方路况为准，可以避免车窗大量积水使得驾驶员视线模糊，从而提高驾驶安全性。

在实施例中，可以基于不同的降雨量设定不同的雨刮器的速度档位，例如设置高速档位、低速档位，或者，设置高中低档位，或者，根据降雨量设置更加细致的更多档位，在此不做具体限制。在行驶过程中，UWB 传感器实时检测降雨量，根据降雨量值确定控制雨刮器动作的目标速度档位，并控制雨刮器以目标速度档位的速度动作，从而可以自动控制雨刮器动作速度，无需用户人为调整，并且可以适应当前降雨量，提高用户驾驶安全性。

如图 5 所示，当主驾驾驶过程中遇到下雨天气时，UWB 传感器从休眠状态进入工作状态，并将检测到的雨量信息，通过 CAN 总线以报文信息发给 BCM 端，BCM 会自动关闭天窗或车侧窗，无需用户去手动关闭车窗、天窗。BCM 端根据实时检测雨量大小来调整雨刮器动作速度，例如，当检测到雨量是小雨状态时，BCM 端会自行调整雨刮器低速动作；当检测到雨量是中雨状态时，BCM 端会自行调整雨刮器中速动作；当检测到雨量是大雨或暴雨状态时，BCM 端会自行调整雨刮器高速动作。基于 UWB 雨量检测，不需主驾再去人为调整雨刮器动作速度，辅助主驾在暴雨天气情景下安全驾驶，为车辆安全出行提供有力保障。

进一步地，随着降雨量增加，车辆速度过快存在安全隐患，在本申请的实施例中，响应于降雨量值大于第二雨量阈值，控制车载多媒体进行降雨量提示和限速警示，并控制车辆以降雨限速行驶，其中，降雨限速可以为较低的车速，以提高下雨天驾驶安全。例如，如图 5 所示，当检测到雨量是大雨或暴雨状态时，BCM 端会自行调整雨刮器高速动作，并限制车速进行低速行驶，同时，中控机 60 会通过外置功放语音播报的方式告知当前车速被限制成低速状态，提醒主驾安全低速驾驶。主驾也可根据自身需求将车辆设置成自动巡航模式，车辆可自行驾驶到安全的地方。

具体地，图 6 为根据本申请的一个实施例的车辆行驶状态时控制车窗和雨刮器的方法的流程图。结合图 5 和图 6 所示，当车辆处于点火启动行驶状态时，UWB 传感器开始实时雨量检测，当检测到空气中水含量增加到 θ 值时 UWB 传感器的微处理器即控制模块则判定有降雨，并通过 CAN 总线的方式将报文报文信息传递给 BCM。BCM 开始对车窗或天窗所处的状态进行检测并调节雨刮器的动作速度、车速。当 BCM 检测到车窗、天窗处于关闭状态时，BCM 保持车窗、天窗处于关闭状态；当 BCM 检测到车窗或天窗处于打开状态时，BCM 会通过 LIN

线控制车窗、天窗关闭。同时，当 UWB 传感器检测到空气中水含量 θ 值大于 1 档阈值 θ_1 且小于二档阈值 θ_2 时，将报文信息通过 CAN 总线的方式传给 BCM，BCM 会控制雨刮器动作速度调节为慢速状态；当 UWB 传感器检测到空气中水含量 θ 值大于二档阈值 θ_2 且小于三档阈值 θ_3 时，将报文信息通过 CAN 总线的方式传给 BCM，BCM 会控制雨刮器动作速度调节为适中状态；当 UWB 传感器检测到空气中水含量 θ 值大于三档阈值 θ_3 时，将报文信息通过 CAN 总线的方式传给 BCM，BCM 会控制雨刮器动作速度调节为快速状态且限定当前的车速，并将雨量、限定车速的报文信息通过 CAN 总线的方式传给中控机 60，中控机 60 控制外置功放播报语音提醒主驾将车速控制在限定的低速范围内，并将车驾驶到安全的地方。

概括来说，本申请实施例的车辆控制方法，通过 UWB 技术来检测雨量以实现智能控制车窗、天窗开关状态以及根据雨量大小来调整雨刮器动作速度，运用 UWB 传感器发射的电磁波在不同介质中传播时间不同的原理，能自行检测空气中水份含量，当车窗、天窗处于打开状态时能检测天气的实时状态。基于 UWB 技术的雨量检测传感器具有检测精度高、可靠性强、安装方便、成本低、算法简单的优点，并且将实时检测雨量大小与车身状态控制（如天窗、车窗开关控制、雨刮器速度调节，车速调节等）逻辑紧密联系起来，实现基于 UWB 技术的雨量检测在车上的多元化控制应用。同时，基于 UWB 技术的雨量检测控制能实现车辆在有雨的天气时自动关闭车窗、天窗，在雨天驾驶车辆时，能辅助主驾安全驾驶，提升了用户体验。

本申请第二方面实施例提出一种车辆，如图 7 所示，车辆 100 包括 UWB 传感器 20、存储器 40 和至少一个处理器 50。UWB 传感器 20 设置在车体上，例如车顶部，车前端顶部、后端顶部或者中部顶端、或者其它可检测雨量的地方，在此不做具体限制，用于检测降雨量值。具体地，UWB 传感器 20 发射电磁波并接收空中传播的电磁波，根据接收到所述电磁波的飞行时间获得降雨量值。存储器 40 中存储有可被至少一个处理器 50 执行的计算机存储介质，该至少一个处理器 50 执行该计算机程序时实现本申请第一方面任一实施例的车辆控制方法，其中，处理器 50 可以为车辆 100 的域控制器例如车身控制器等。

存储器 40 可以作为一种计算机可读存储介质，可用于存储软件程序、计算机可执行程序，如本公开实施例中的方法对应的程序指令/模块。处理器 50 通过运行存储在存储器 40 中的软件程序、指令以及模块，从而执行功能应用以及数据处理，即实现上述任一方法实施例中的车辆控制方法。

本申请第三方面实施例提出一种可读计算机存储介质，其上存储有计算机程序，该计算机程序被处理器执行时实现本申请第一方面任一实施例的车辆控制方法。上述的计算机可读存储介质可以是暂态计算机可读存储介质，也可以是非暂态计算机可读存储介质。

根据本申请实施例的车辆 100，通过 UWB 传感器 20 来检测降雨量，UWB 传感器 20 发射电磁波受环境影响小，抗干扰性强，检测的实时降雨量值更加精准、稳定，并且 UWB 传感器 20 通过电磁波飞行时间来获得降雨量，算法原理简单，以及将降雨量检测与车窗控制相结合，可以丰富降雨量检测在车辆的控制应用，在降雨量值大于关窗雨量阈值时，控制打开的车窗关闭，从而可以避免降雨尤其暴雨雨水进入车内，减少因车窗未关降雨对用户造成的经济损失。

此外，在车辆处于行驶状态时，还可以将降雨量检测与雨刮器速度控制相结合，无需驾驶员人为手动调整，提高驾驶安全性。

在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示意性实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本申请的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。

尽管已经示出和描述了本申请的实施例，本领域的普通技术人员可以理解：在不脱离本申请的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变形，本申请的范围由权利要求及其等同物限定。

权利要求书

- 1、一种车辆控制方法，其特征在于，所述车辆设有用于测量降雨量值的 UWB 传感器，所述方法包括：
响应于启动降雨检测的触发指令，唤醒所述 UWB 传感器，以使所述 UWB 传感器测量降雨量值；
5 获取所述 UWB 传感器测量的降雨量值；以及
根据所述降雨量值控制所述车辆执行预设的控制指令动作。
- 2、根据权利要求 1 所述的车辆控制方法，其特征在于，所述车辆包括车窗，所述根据所述降雨量值控制所述车辆执行预设的控制指令动作，包括：
响应于检测到所述车窗处于打开状态，判断所述降雨量值达到预设的关窗雨量阈值，控制所述车窗关闭。
- 10 3、根据权利要求 2 所述的车辆控制方法，其特征在于，所述车辆包括雨刮器，所述根据所述降雨量值控制所述车辆执行预设的控制指令动作，还包括：
响应于检测到所述车辆处于行驶状态，判断所述降雨量值满足预设的刮雨条件，控制所述雨刮器以目标速度进行刮雨；
其中，所述目标速度根据预置的映射关系确定，所述映射关系表征所述雨刮器的速度与所述降雨量值的对应关系。
- 15 4、根据权利要求 3 所述的车辆控制方法，其特征在于，所述刮雨条件为所述降雨量值大于所述关窗雨量阈值，所述控制所述雨刮器以目标速度进行刮雨，包括：
根据所述降雨量值确定所述雨刮器动作的目标速度档位，并控制所述雨刮器以所述目标速度档位的速度进行刮雨。
- 20 5、根据权利要求 4 所述的车辆控制方法，其特征在于，根据所述降雨量值确定控制所述雨刮器动作的目标速度档位，并控制所述雨刮器以所述目标速度档位的速度进行刮雨，包括：
若所述降雨量值大于所述关窗雨量阈值且小于第一雨量阈值，控制所述雨刮器以第一速度动作；
若所述降雨量值大于所述第一雨量阈值且小于第二雨量阈值，控制所述雨刮器以第二速度动作，所述第二速度大于所述第一速度；
25 若所述降雨量值大于所述第二雨量阈值，控制所述雨刮器以第三速度动作，所述第三速度大于所述第二速度；
其中，所述第一雨量阈值大于所述关窗雨量阈值，所述第二雨量阈值大于所述第一雨量阈值。
- 6、根据权利要求 5 所述的车辆控制方法，其特征在于，还包括：
响应于所述降雨量值大于所述第二雨量阈值，控制车载多媒体进行降雨量提示和限速警示，并控制所述车
30 辆以降雨限速行驶。
- 7、根据权利要求 1 所述的车辆控制方法，其特征在于，所述车辆包括车窗，在所述响应于启动降雨检测的触发指令之前，所述车辆控制方法还包括：
检测到所述车辆处于熄火状态且所述车辆的车窗处于打开状态时，发出启动降雨检测的触发指令；或者
检测到所述车辆处于点火状态，发出启动降雨检测的触发指令。
- 35 8、根据权利要求 7 所述的车辆控制方法，其特征在于，还包括：
检测到所述车辆处于熄火状态，且检测到所述车辆的车窗处于关闭状态，则控制所述 UWB 传感器保持休眠状态。
- 9、根据权利要求 1-8 中任一项所述的车辆控制方法，其特征在于，所述唤醒所述 UWB 传感器，以使所述 UWB 传感器测量降雨量值，包括：
40 控制所述 UWB 传感器的信号发射器发射电磁波信号；
控制所述 UWB 传感器的信号接收器接收经过预设空间范围传播的所述电磁波信号；
根据接收到所述电磁波信号的飞行时间计算并获得所述降雨量值。

10、一种车辆（100），其特征在于，包括：

UWB 传感器（20），所述 UWB 传感器（20）用于检测降雨量值；

至少一个处理器（50）；和

5 存储器（40），所述存储器（40）中存储有可被所述至少一个处理器（50）执行的计算机程序，所述计算机程序在被所述至少一个处理器（50）执行时实现根据权利要求 1-9 中任一项所述的车辆控制方法。

11、根据权利要求 10 所述的车辆（100），其特征在于，所述 UWB 传感器（20）设置在所述车辆（100）的车体上。

12、根据权利要求 11 所述的车辆（100），其特征在于，所述 UWB 传感器（20）设置在所述车辆（100）的车前端顶部、车后端顶部或车中部顶端。

10 13、根据权利要求 10-12 中任一项所述的车辆（100），其特征在于，所述 UWB 传感器（20）包括：

UWB 信号发射器（21），所述 UWB 信号发射器（21）用于发射电磁波信号；

UWB 信号接收器（22），所述 UWB 信号接收器（22）接收经过预设空间范围传播的所述电磁波信号；和控制模块（23），所述控制模块（23）根据接收到所述电磁波信号的飞行时间计算并获得所述降雨量值。

15 14、根据权利要求 10-13 中任一项所述的车辆（100），其特征在于，所述 UWB 信号发射器（21）和所述 UWB 信号接收器（22）设置在所述车辆（100）的顶部，且所述 UWB 信号接收器（22）与所述 UWB 信号发射器（21）以预设距离相对设置。

15、一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，其特征在于，所述计算机程序被处理器执行时实现根据权利要求 1-9 中任一项所述的车辆控制方法。

附图

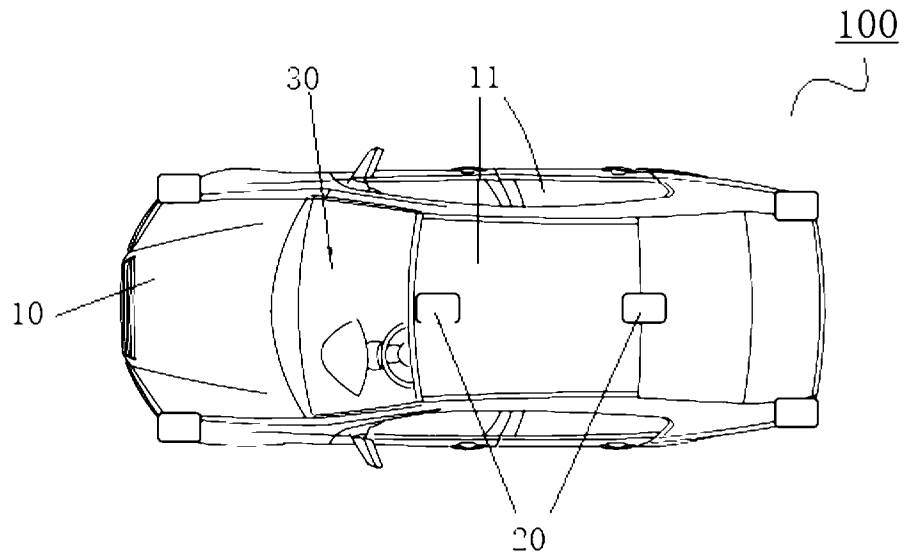


图 1

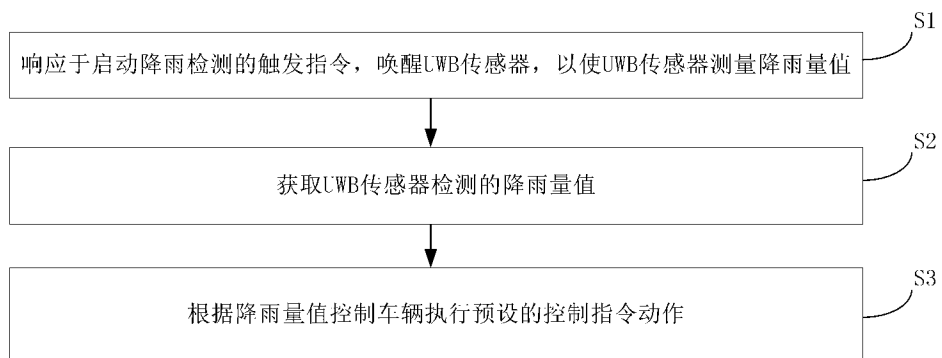


图 2

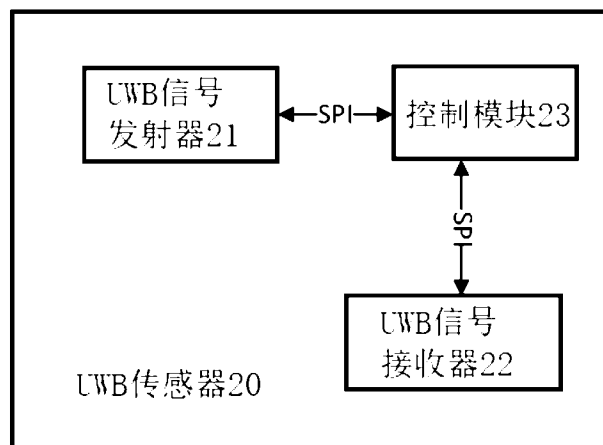


图 3

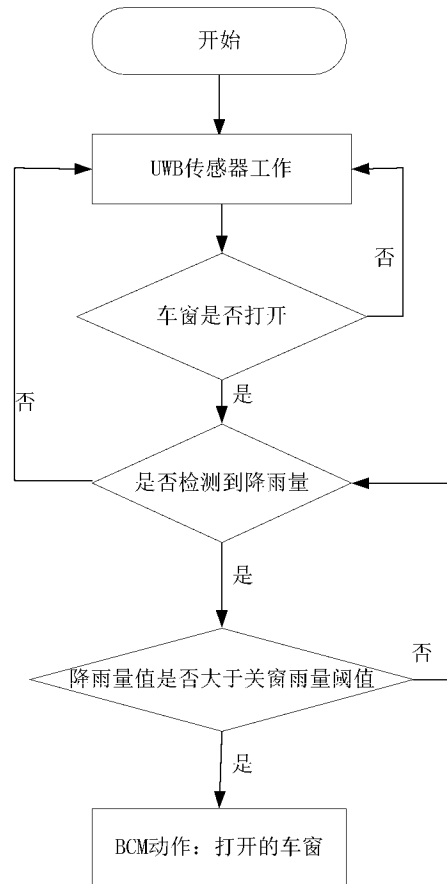


图 4

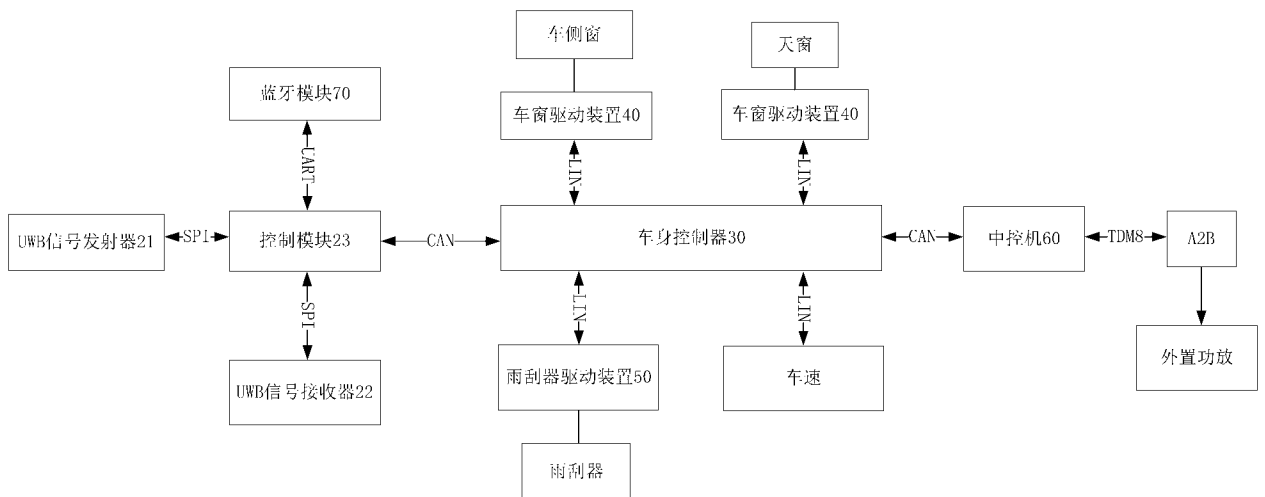


图 5

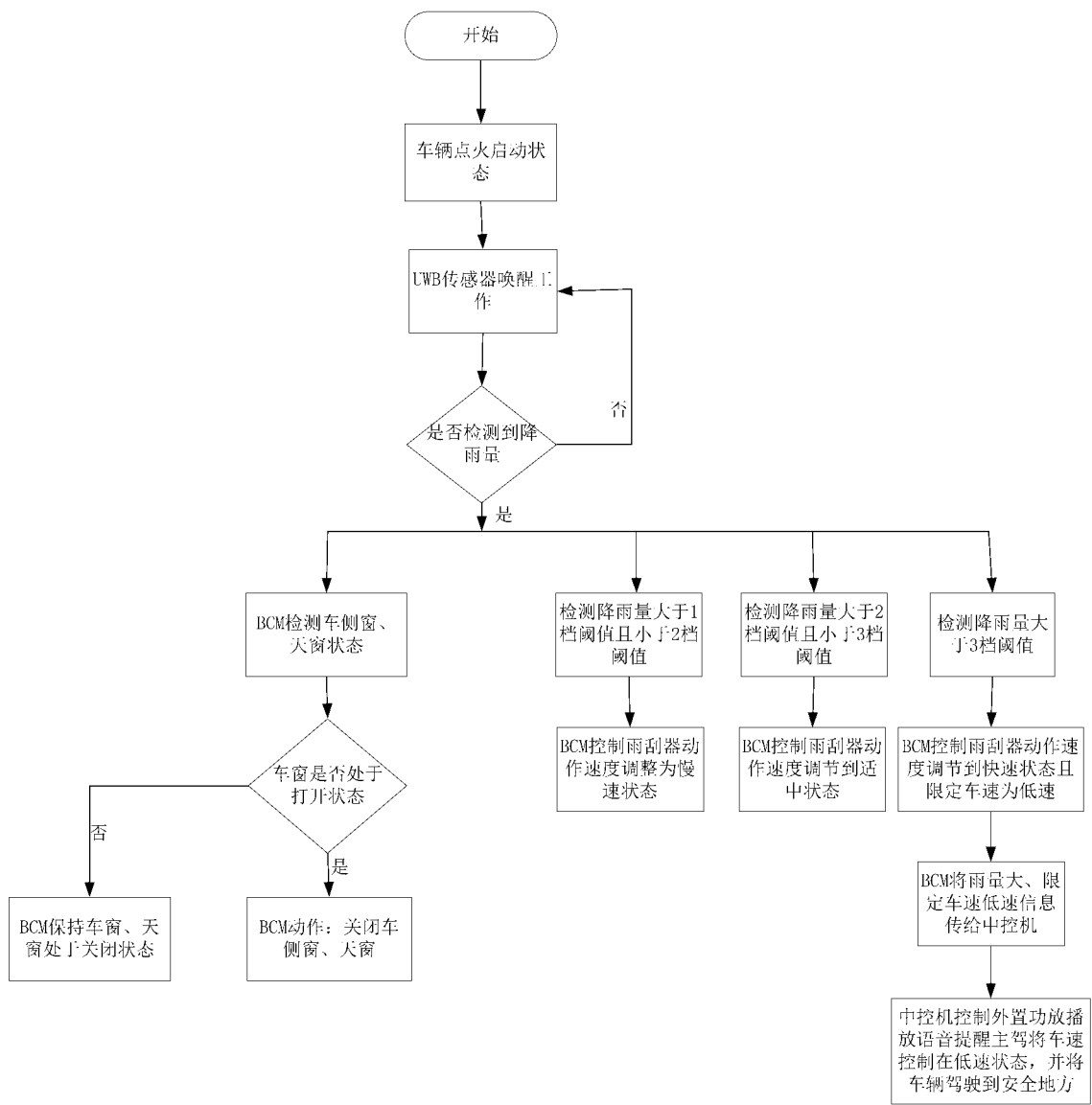


图 6

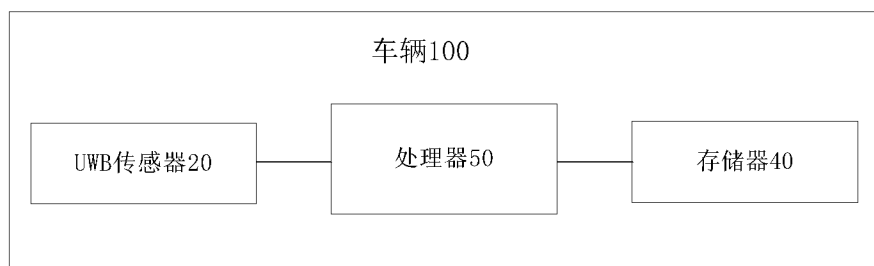


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/103846

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
E05F15/71(2015.01)i; B60S1/04(2006.01)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:E05F,B60S		
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; VEN; CNKI: 车, 雨, 水, 传感器, 测量, 检测, vehicle, rain, water, sensor, UWB, detect, measur+		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 114670787 A (VOYAH AUTOMOBILE TECHNOLOGY CO., LTD.) 28 June 2022 (2022-06-28) description, paragraphs 0058-0086, and figures 1-4	1-15
Y	CN 109459333 A (INSTITUTE OF SOIL SCIENCE, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 12 March 2019 (2019-03-12) description, paragraphs 0028-0044, and figures 1-2	1-15
A	CN 113978420 A (HUMAN HORIZONS (SHANGHAI) CLOUD COMPUTING TECHNOLOGY CO., LTD.) 28 January 2022 (2022-01-28) entire document	1-15
A	CN 114233138 A (JIANGXI ISUZU MOTORS CO., LTD.) 25 March 2022 (2022-03-25) entire document	1-15
A	KR 102076595 B1 (KNU-INDUSTRY COOPERATION FOUNDATION) 12 February 2020 (2020-02-12) entire document	1-15
A	US 2008117098 A1 (ZIMMERMAN ASSOCIATES, INC.) 22 May 2008 (2008-05-22) entire document	1-15
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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
23 September 2023		07 October 2023
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/103846

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 114670787 A	28 June 2022	None	
CN 109459333 A	12 March 2019	None	
CN 113978420 A	28 January 2022	None	
CN 114233138 A	25 March 2022	None	
KR 102076595 B1	12 February 2020	None	
US 2008117098 A1	22 May 2008	None	

<p>A. 主题的分类 E05F15/71 (2015.01) i; B60S1/04 (2006.01) 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. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) IPC:E05F, B60S</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)) CNABS;VEN;CNKI: 车, 雨, 水, 传感器, 测量, 检测, vehicle, rain, water, sensor, UWB, detect, measur+</p>																									
<p>C. 相关文件</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>Y</td> <td>CN 114670787 A (岚图汽车科技有限公司) 2022年6月28日 (2022 - 06 - 28) 说明书第0058-0086段及其附图1-4</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 109459333 A (中国科学院南京土壤研究所) 2019年3月12日 (2019 - 03 - 12) 说明书第0028-0044段及其附图1-2</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 113978420 A (华人运通(上海)云计算科技有限公司) 2022年1月28日 (2022 - 01 - 28) 全文</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 114233138 A (江西五十铃汽车有限公司) 2022年3月25日 (2022 - 03 - 25) 全文</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 102076595 B1 (KNU INDUSTRY COOPERATION FOUND) 2020年2月12日 (2020 - 02 - 12) 全文</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2008117098 A1 (ZIMMERMAN ASSOCIATES INC) 2008年5月22日 (2008 - 05 - 22) 全文</td> <td>1-15</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <table border="0"> <tr> <td>* 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</td> <td>“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</td> </tr> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	Y	CN 114670787 A (岚图汽车科技有限公司) 2022年6月28日 (2022 - 06 - 28) 说明书第0058-0086段及其附图1-4	1-15	Y	CN 109459333 A (中国科学院南京土壤研究所) 2019年3月12日 (2019 - 03 - 12) 说明书第0028-0044段及其附图1-2	1-15	A	CN 113978420 A (华人运通(上海)云计算科技有限公司) 2022年1月28日 (2022 - 01 - 28) 全文	1-15	A	CN 114233138 A (江西五十铃汽车有限公司) 2022年3月25日 (2022 - 03 - 25) 全文	1-15	A	KR 102076595 B1 (KNU INDUSTRY COOPERATION FOUND) 2020年2月12日 (2020 - 02 - 12) 全文	1-15	A	US 2008117098 A1 (ZIMMERMAN ASSOCIATES INC) 2008年5月22日 (2008 - 05 - 22) 全文	1-15	* 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
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																							
Y	CN 114670787 A (岚图汽车科技有限公司) 2022年6月28日 (2022 - 06 - 28) 说明书第0058-0086段及其附图1-4	1-15																							
Y	CN 109459333 A (中国科学院南京土壤研究所) 2019年3月12日 (2019 - 03 - 12) 说明书第0028-0044段及其附图1-2	1-15																							
A	CN 113978420 A (华人运通(上海)云计算科技有限公司) 2022年1月28日 (2022 - 01 - 28) 全文	1-15																							
A	CN 114233138 A (江西五十铃汽车有限公司) 2022年3月25日 (2022 - 03 - 25) 全文	1-15																							
A	KR 102076595 B1 (KNU INDUSTRY COOPERATION FOUND) 2020年2月12日 (2020 - 02 - 12) 全文	1-15																							
A	US 2008117098 A1 (ZIMMERMAN ASSOCIATES INC) 2008年5月22日 (2008 - 05 - 22) 全文	1-15																							
* 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 2023年9月23日	国际检索报告邮寄日期 2023年10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 陈丽芬 电话号码 (+86) 010-62085429																								

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2023/103846

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 114670787 A	2022年6月28日	无	
CN 109459333 A	2019年3月12日	无	
CN 113978420 A	2022年1月28日	无	
CN 114233138 A	2022年3月25日	无	
KR 102076595 B1	2020年2月12日	无	
US 2008117098 A1	2008年5月22日	无	