

# (12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织  
国际局

(43) 国际公布日  
2018年12月20日 (20.12.2018)



(10) 国际公布号  
WO 2018/227933 A1

- (51) 国际专利分类号:  
*B60W 30/14* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/118833
- (22) 国际申请日: 2017年12月27日 (27.12.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201710446105.3 2017年6月14日 (14.06.2017) CN
- (71) 申请人: 北京新能源汽车股份有限公司 (BEIJING ELECTRIC VEHICLE CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市大兴区采育经济开发区采和路1号, Beijing 102606 (CN)。
- (72) 发明人: 刘成祺 (LIU, Chengqi); 中国北京市大兴区采育经济开发区采和路1号, Beijing 102606 (CN)。 谢明维 (XIE, Mingwei); 中国北京市大兴区采育经济开发区采和路1号, Beijing 102606 (CN)。 李从心 (LI, Congxin); 中国北京市大兴区采育经济开发区采和路1号, Beijing 102606 (CN)。 易迪华 (YI, Dihua); 中国北京市大兴区采育经济开发区采和路1号, Beijing 102606 (CN)。
- (74) 代理人: 北京清亦华知识产权代理事务所 (普通合伙) (TSINGYIHUA INTELLECTUAL PROPERTY LLC); 中国北京市海淀区清华园清华大学照澜院商业楼301室, Beijing 100084 (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,

(54) Title: VEHICLE CONTROL METHOD AND SYSTEM

(54) 发明名称: 车辆控制方法及系统

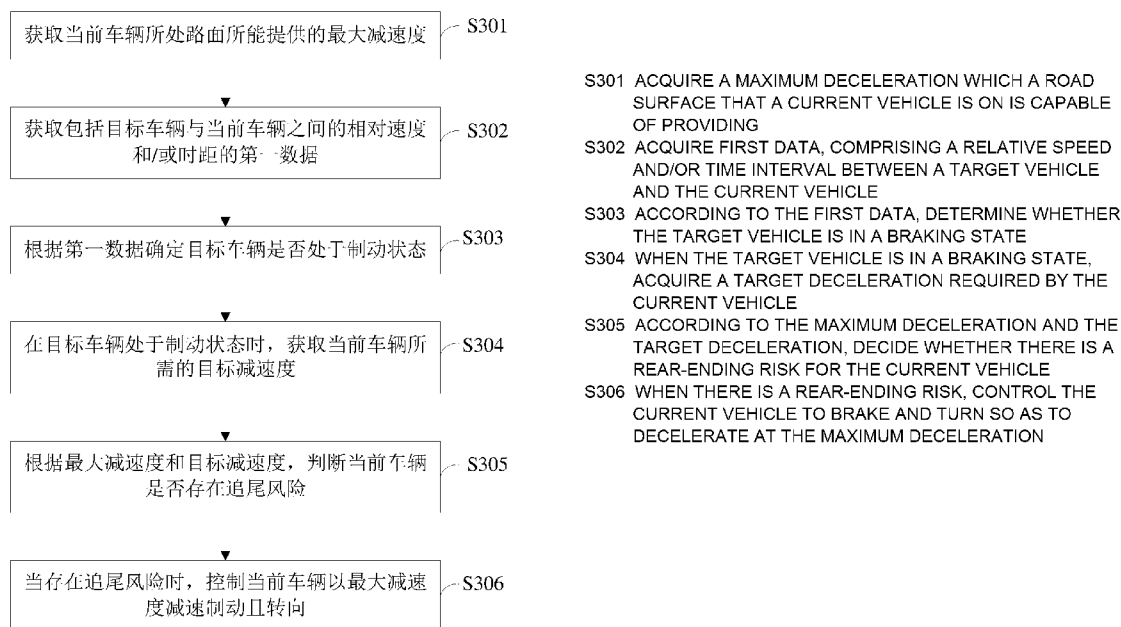


图 3

(57) Abstract: A vehicle control method and system, the method comprising: acquiring a maximum deceleration which a road surface that a current vehicle is on is capable of providing; acquiring first data, comprising a relative speed and/or time interval between a target vehicle and the current vehicle; the target vehicle being a vehicle in front of the current vehicle which is closest to the current vehicle; according to the first data, determining whether the target vehicle is in a braking state; when the target vehicle is in a braking state, acquiring a target deceleration required by the current vehicle; according to the maximum deceleration and the target deceleration,

CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

**(84) 指定国** (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

---

deciding whether there is a rear-ending risk for the current vehicle; when there is a rear-ending risk, controlling the current vehicle to brake and turn so as to decelerate at the maximum deceleration. The present method uses a maximum deceleration a road surface a current vehicle is on can provide and a required target deceleration as a basis for determining whether there is a rear-ending risk, solving the problem in current ACC control processes of not considering road surface adhesion conditions, leading to poor control results and low safety.

**(57) 摘要:** 一种车辆控制方法及系统, 其中, 方法包括: 获取当前车辆所处路面所能提供的最大减速度; 获取包括目标车辆与当前车辆之间的相对速度和/或时距的第一数据; 其中, 目标车辆为位于当前车辆的前方且距离当前车辆最近的车辆; 根据第一数据确定目标车辆是否处于制动状态; 在目标车辆处于制动状态时, 获取当前车辆所需的目标减速度; 根据最大减速度和目标减速度, 判断当前车辆是否存在追尾风险; 当存在追尾风险时, 控制当前车辆以最大减速度减速制动且转向。该方法将当前车辆所处路面所能提供的最大减速度和所需的目标减速度作为判断是否存在追尾风险的一个依据, 解决了现有ACC控制过程中未考虑路面附着条件, 导致控制效果差、安全性低的问题。

## 车辆控制方法及系统

### 5 相关申请的交叉引用

本申请要求北京新能源汽车股份有限公司于 2017 年 06 月 14 日提交的、发明名称为“车辆控制方法及系统”的、中国专利申请号“201710446105.3”的优先权。

### 技术领域

10 本发明涉及车辆工程领域，尤其涉及一种车辆控制方法及系统。

### 背景技术

目前，与传统汽车相比，纯电动汽车降低了排放、减少了机油泄露带来的水污染。因此纯电动汽车越来越受消费者的青睐。

15 自适应巡航系统（Adaptive Cruise Control，简称 ACC）控制车辆的安全行驶，可以有效地缓解了驾驶员的驾驶疲劳，保证了车辆的安全行驶。在车辆行驶过程中，当与前车之间的距离过小时，ACC 可以通过与制动防抱死系统、发动机控制系统协调动作，使车轮适当制动，并使发动机的输出功率下降，以使车辆与前方车辆始终保持安全距离。目前，自适应巡航系统在传统燃油汽车上应用较多，而在纯电动汽车上却很少被应用。

20 ACC 的控制能力往往会受到路面附着条件的影响。尤其在沙地、泥地、雪地等低附路面条件下，当前方车辆进行紧急刹车时，由于路面能够提供的附着力有限，在 ACC 的激活条件下，会出现当前车辆刹车力不足，从而造成追尾风险，因而会降低控制效果，进而降低汽车的安全性。

### 25 发明内容

本发明旨在至少在一定程度上解决相关技术中的技术问题之一。

为此，本发明的第一个目的在于提出一种车辆控制方法，以实现根据车辆所处的路面所能提供的最大减速度和车辆所需的目标减速度，判断车辆是否存在追尾风险，用于解决现有汽车控制方法中没有考虑路面附着条件，造成控制效果差，汽车安全性低的问题。

30 本发明的第二个目的在于提出一种车辆控制系统。

本发明的第三个目的在于提出一种车辆控制装置。

本发明的第四个目的在于提出一种计算机程序产品。

本发明的第五个目的在于提出一种非临时性计算机可读存储介质。

为达上述目的，本发明第一方面实施例提出了一种车辆控制方法，包括：获取当前车辆所处路面所能提供的最大减速度；获取包括目标车辆与当前车辆之间的相对速度和/或时距的第一数据；其中，目标车辆为位于当前车辆的前方且距离当前车辆最近的车辆；根据第一数据确定目标车辆是否处于制动状态；在目标车辆处于制动状态时，获取当前车辆所需的目标减速度；根据最大减速度和目标减速度，判断当前车辆是否存在追尾风险；当存在追尾风险时，控制当前车辆以最大减速度减速制动且转向。

本发明实施例的车辆控制方法，通过获取当前车辆所处路面所能提供的最大减速度，以及包括目标车辆与当前车辆之间的相对速度和/或时距的第一数据，根据第一数据确定目标车辆是否处于制动状态，在目标车辆处于制动状态时，获取当前车辆所需的目标减速度，并根据最大减速度和目标减速度，判断当前车辆是否存在追尾风险，当存在追尾风险时，控制当前车辆以最大减速度减速制动和转向。在本实施例中，在 ACC 原有功能上增加根据路面附着条件判断车辆是否存在追尾风险的功能。当前方车辆处于制动状态时，将当前车辆所处路面所能提供的最大减速度和当前车辆所需的目标减速度，作为判断是否存在追尾风险的一个依据，解决了现有 ACC 控制过程中没有考虑路面附着条件，导致控制效果差、安全性低的问题，提高了汽车控制效果和安全性。

另外，本发明实施例的车辆控制方法，还具有如下附加的技术特征：

在本发明的一个实施例中，获取当前车辆所处路面所能提供的最大减速度，包括：获取当前车辆路面的路面附着系数；根据路面附着系数获取最大减速度。

在本发明的一个实施例中，获取当前车辆路面的路面附着系数，包括：获取当前车辆的驱动轮和从动轮的轮速信息；根据轮速信息计算当前车辆的车速信息；根据轮速信息和车速信息，计算得到驱动轮的滑移率；根据当前车辆的质心加速度和驱动轮的滑移率，确定路面附着系数。

在本发明的一个实施例中，根据路面附着系数获取最大减速度，包括：获取所处路面的坡度信息和当前车辆的重量；根据坡度信息和重量，获取当前车辆相对于所处路面的垂直分力；根据垂直分力和路面附着系数，得到最大减速度。

在本发明的一个实施例中，根据最大减速度和目标减速度，判断当前车辆是否存在追尾风险，包括：将目标减速度与最大减速度进行比较；如果目标减速度大于最大减速度，则判定存在追尾风险。

在本发明的一个实施例中，根据第一数据确定目标车辆是否处于制动状态，包括：将相对速度与前一时刻的相对速度比较；当相对速度小于前一时刻的相对速度时，确定目标车辆处于制动状态；或者，将第一时距与前一时刻的第二时距比较；如果第一时距小于第

二时距，确定目标车辆处于制动状态。

在本发明的一个实施例中，持续对路面附着系数进行检测；判断检测到的路面附着系数对应的危险等级是否下降；如果危险等级下降，则在所处车道内重新选择目标车辆进行跟随。

- 5 在本发明的一个实施例中，在控制当前车辆转向的过程中，实时获取准备转向的目标车道内的图像信息；根据所述图像信息判断目标车道内是否存在侧方车辆；其中侧方车辆为与当前车辆之间的距离低于预设阈值的车辆；如果所述图像信息中存在侧方车辆，则控制当前车辆发出告警信息。

- 10 为达上述目的，本发明第二方面实施例提出了一种车辆控制系统，包括：ACU，用于获取当前车辆所处路面所能提供的最大减速度；数据采集装置，用于获取包括目标车辆与当前车辆之间的相对速度和/或时距的第一数据；其中，目标车辆为位于当前车辆的前方且距离当前车辆最近的车辆；ACC，用于根据第一数据确定目标车辆是否处于制动状态，在目标车辆处于制动状态时，获取当前车辆所需的目标减速度，以及根据最大减速度和目标减速度，判断当前车辆是否存在追尾风险，并在判断出存在追尾风险时，控制当前车辆的
- 15 ESP以最大减速度减速制动且控制当前车辆的EPS转向；ESP，用于根据ACC的指令，控制当前车辆以最大减速度减速制动；EPS，用于根据ACC的指令，控制转向机构进行转向。

- 本发明实施例的车辆控制系统，通过ACU获取当前车辆所处路面所能提供的最大减速度，通过数据采集装置获取包括目标车辆与当前车辆之间的相对速度和/或时距的第一数据，ACC根据第一数据确定目标车辆是否处于制动状态，在目标车辆处于制动状态时，获取当前车辆所需的目标减速度，并根据最大减速度和目标减速度，判断当前车辆是否存在
- 20 追尾风险，当存在追尾风险时，控制当前车辆的ESP以最大减速度减速制动并且控制当前车辆的EPS进行转向。在本实施例中，在ACC原有功能上增加根据路面附着条件判断车辆是否存在追尾风险的功能。当前方车辆处于制动状态时，将当前车辆所处路面所能提供的最大减速度和当前车辆所需的目标减速度，作为判断是否存在追尾风险的一个依据，解
- 25 决了现有ACC控制过程中没有考虑路面附着条件，导致控制效果差、安全性低的问题，提高了汽车控制效果和安全性。

另外，本发明实施例的车辆控制系统，还具有如下附加的技术特征：

在本发明的一个实施例中，ACU，具体用于获取当前车辆所处路面的路面附着系数，以及根据路面附着系数获取最大减速度。

- 30 在本发明的一个实施例中，ESP，具体用于获取当前车辆的驱动轮和从动轮的轮速信息，根据轮速信息计算当前车辆的车速信息，并将轮速信息和车速信息发给ACU；ACU，具体用于根据轮速信息和车速信息，计算得到驱动轮的滑移率，根据当前车辆的质心加速

度和驱动轮的滑移率，确定路面附着系数。

在本发明的一个实施例中，ACU，具体用于获取所处路面的坡度信息和当前车辆的重量，根据坡度信息和重量，获取当前车辆相对于所处路面的垂直分力，根据垂直分力和路面附着系数，得到最大减速度。

5 在本发明的一个实施例中，ACC，具体用于将目标减速度与最大减速度进行比较，如果目标减速度大于最大减速度，则判定存在追尾风险。

在本发明的一个实施例中，ACC，具体用相对速度与前一时刻的相对速度比较，当相对速度小于前一时刻的相对速度时，确定目标车辆处于制动状态；或者，将第一时距与前一时刻的第二时距比较，如果第一时距小于第二时距，确定目标车辆处于制动状态。

10 在本发明的一个实施例中，ACU，还用于持续对路面附着系数进行检测；ACC，还用于判断检测到的路面附着系数对应的危险等级是否下降，如果危险等级下降，则在所处车道内重新选择目标车辆进行跟随。

在本发明的一个实施例中，ACC，还用于在控制当前车辆转向的过程中，实时获取准备转向的目标车道内的图像信息，根据图像信息判断目标车道内是否存在侧方车辆；其中  
15 侧方车辆为与当前车辆之间的距离低于预设阈值的车辆，如果图像信息中存在侧方车辆，则通过当前车辆上的BCM和/或ICM发出告警信息。

为达上述目的，本发明第三方面实施例提出了一种车辆控制装置，包括存储器和处理器，其中，处理器通过读取存储器中存储的可执行程序代码来运行与可执行程序代码对应的程序，以用于执行第一方面实施例所述的车辆控制方法。

20 为达上述目的，本发明第四方面实施例提出了一种计算机程序产品，当计算机程序产品中的指令由处理器执行时，执行第一方面实施例所述的车辆控制方法。

为达上述目的，本发明第五方面实施例提出了一种非临时性计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，其特征在于，该计算机程序被处理器执行时实现第一方面实施例所述的车辆控制方法。

25 本发明附加的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，或通过本发明的实践了解到。

## 附图说明

30 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图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车辆控制系统的结构示意图；

图 2 为本发明实施例提供的另一种车辆控制系统的结构示意图；

图 3 为本发明实施例提供的一种车辆控制方法的流程示意图；

图 4 为本发明实施例提供的另一种车辆控制方法的流程示意图。

## 5 具体实施方式

下面详细描述本发明的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，旨在用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。

下面参考附图描述本发明实施例的车辆控制方法及系统。

10 车辆上的 ACC 的控制能力往往会受到路面附着条件的影响。例如，在沙地、泥地、雪地等低附路面条件下，当前方车辆进行紧急刹车时，由于路面能够提供的附着力有限，即使在 ACC 的控制下，也会出现当前车辆刹车不足，从而造成追尾风险，因而会降低控制效果，进而降低汽车的安全性。

15 针对以上问题，本发明实施例在纯电动汽车上加装 ACC，并且在 ACC 原有功能上，增加了根据路面附着条件判断车辆是否存在追尾风险的功能，提出一种车辆控制系统，以实现根据车辆所处的路面所能提供的最大减速度和车辆所需的目标减速度，判断车辆是否存在追尾风险，用于解决现有汽车控制系统没有考虑路面附着条件，造成其控制效果差，汽车安全性低的问题。

图 1 为本发明实施例提供的一种车辆控制系统的结构示意图。

20 如图 1 所示，该车辆控制系统包括：路面附着系数识别控制器（Adhesion Coefficient Control Unit，简称 ACU）110、数据采集装置 120、ACC 130、电子稳定性系统（Electronic Stability Program，简称 ESP）140、电动助力转向系统（Electric Power Steering，简称 EPS）150。

ACU 110 用于获取当前车辆所处路面所能提供的最大减速度。

25 在当前车辆处于行车模式过程中，ACU 110 可以通过设置在车轮上的车轮轮速传感器获取到车轮的轮速信息，基于轮速信息可以计算出车速信息。进一步地，ACU 110 根据轮速信息、车速信息以及加速度传感器采集的当前车辆的质心加速度，可以得到当前车辆所处路面所能提供的最大减速度。

30 数据采集装置 120 用于获取包括目标车辆与当前车辆之间的相对速度和/或时距的第一数据。其中，目标车辆为位于当前车辆的前方且距离当前车辆最近的车辆；时距是指在同一车道上行驶的车辆队列中，当前车辆按照当前速度行驶的情况下，当前车辆可以追上目标车辆所需的时间。

ACC 130 用于根据第一数据确定目标车辆是否处于制动状态，在目标车辆处于制动状态时，获取当前车辆所需的目标减速度，以及根据最大减速度和目标减速度，判断当前车辆是否存在追尾风险，并在判断出存在追尾风险时，控制当前车辆的 ESP 140 以最大减速度减速制动且转向。

5       ESP 140 用于根据 ACC 130 的指令，控制当前车辆以最大减速度减速制动并控制 EPS 150 进行转向。

      EPS 150，根据 ACC 130 的指令，控制当前车辆的转向机构转向。

      本发明实施例的车辆控制系统，通过 ACU 获取当前车辆所处路面所能提供的最大减速度，通过数据采集装置获取包括目标车辆与当前车辆之间的相对速度和/或时距的第一数据，ACC 根据第一数据确定目标车辆是否处于制动状态，在目标车辆处于制动状态时，获取当前车辆所需的目标减速度，并根据最大减速度和目标减速度，判断当前车辆是否存在追尾风险，当存在追尾风险时，控制当前车辆的 ESP 以最大减速度减速制动和控制 EPS 进行转向。在本实施例中，在 ACC 原有功能上增加根据路面附着条件判断车辆是否存在追尾风险的功能。当前方车辆处于制动状态时，将当前车辆所处路面所能提供的最大减速度和当前车辆所需的目标减速度，作为判断是否存在追尾风险的一个依据，解决了现有 ACC 控制过程中没有考虑路面附着条件，导致控制效果差、安全性低的问题，提高了汽车控制效果和安全性。

10       

15       

      为了清楚说明上一实施例，下面结合图 2 通过一个具体实施例说明本发明提出的车辆控制系统。

20       如图 2 所示，该车辆控制系统可分为三层：感知层、决策层、执行层。

      其中，感知层包括用于识别路面附着系数的 ACU、安装于车辆前进气格栅处的前置雷达探头、安装于内后视镜上的前视摄像头、安装于两侧车门侧面的侧视摄像头、车轮轮速传感器等等。

      决策层包括 ACC 130，主要实现车辆控制系统的控制功能。

25       执行层包括 ESP 140、车身控制器（Body Control module，简称 BCM）、组合仪表控制器（Instrument Control Management，简称 ICM）、EPS150 等。

      该车辆控制系统的具体工作过程如下：

      在当前车辆处于行车模式过程中，车轮轮速传感器采集车轮的轮速信息并发送给 ESP 140，ESP 140 获取当前车辆的驱动轮和从动轮的轮速信息后，根据轮速信息计算当前车辆的车速信息，并将轮速信息和车速信息通过控制器局域网络（Controller Area Network，简称 CAN）总线发送给 ACU 110。

30       

      ACU 110 根据轮速信息和车速信息，计算得到驱动轮的滑移率，其中，驱动轮的滑移

率指在车轮运动中滑动成分所占的比例，用于表征抓地性。驱动轮的滑移率的计算方法，如公式一所示。

$$\text{公式一: } s = \frac{u - u_w}{u} \times 100\%$$

其中， $s$  为驱动轮的滑移率， $u$  为车速， $u_w$  为车轮速度。

5 ACU 110 再根据驱动轮的滑移率和加速度传感器采集的当前车辆的质心加速度，通过二维查表的方式识别路面类型并获得精确的路面附着系数。

之后，ACU 110 获取当前车辆的重量和加速度传感器采集的路面坡度信息，如路面与水平面的夹角，并根据坡度信息和车辆的重量，获取当前车辆相对于所处路面的垂直分力，再根据垂直分力和路面附着系数，得到最大减速度，并通过 CAN 总线发送给 ACC 130。

10 同时，数据采集装置 120，通过前置雷达探头和前视摄像头采集目标车辆与当前车辆之间的相对速度、时距等，以获取第一数据，并将第一数据发送给 ACC 130。

ACC 130 接收到第一数据后，根据第一数据确定目标车辆是否处于制动状态。在本发明的一个实施例中，可以通过当前车辆与目标车辆的相对速度进行判断。具体地，将当前时刻的相对速度与前一时刻的相对速度进行比较，当相对速度小于前一时刻的相对速度时，15 可以确定目标车辆处于制动状态，当相对速度大于前一时刻的相对速度时，可以确定目标车辆处于加速状态。

在另外一个实施例中，可以通过时距进行判断。具体而言，将当前时刻的第一时距与前一时刻的第二时距比较，如果第一时距小于第二时距，说明当前车辆与目标车辆之间的距离缩小，则可以确定目标车辆处于制动状态。

20 当然，也可以结合上述两种方式进行判断，以提高判断的准确性。本发明实施例包括但不限于上述判断目标车辆是否处于制动状态的方法。

当目标车辆处于制动状态时，ACC 130 获取当前车辆所需的目标减速度，目标减速度的计算方法，如公式二所示。

$$\text{公式二: } \frac{V_2 - V_1}{\Delta t} = a$$

25 其中， $V_1$  为当前车辆的瞬时速度， $V_2$  为目标车辆的瞬时速度， $\Delta t$  为预测周期， $a$  为计算得到的当前车辆的目标减速度。

ACC 130 接收 ACU 110 发送的最大减速度，并比较最大减速度与目标减速度的大小。如果目标减速度大于最大减速度，由于受到路面的限制，即使在路面所能提供的最大减速度小于目标减速度的情况下，当前车辆也只能按照最大减速度进行减速，这样就会导致当前车辆无法在追尾之前停车。在控制当前车辆的 ESP 140 以最大减速度减速制动时，为了30 避免发生追尾，通过控制当前车辆的 EPS 150 进行转向，EPS 150 根据 ACC 130 的指令，

控制转向机构转向。如果目标减速度小于最大减速度，则控制当前车辆的 ESP 140 以目标减速度，在当前车道内进行跟车制动。

5 由于减速度是矢量，在本发明实施例中，比较最大减速度与目标减速度时，比较的是两者的绝对值大小。例如，目标减速度大于最大减速度是指目标减速度的绝对值大于最大减速度的绝对值。

为了提高在转向时的安全性，在控制当前车辆转向的过程中，ACC 130 可通过侧视摄像头，实时获取准备转向的目标车道内的图像信息，以根据图像信息判断目标车道内是否存在侧方车辆。其中，侧方车辆为与当前车辆之间的距离低于预设阈值的车辆，预设阈值可以根据实际需要进行设置。

10 如果图像信息中存在侧方车辆，则 ACC 130 向当前车辆上的 BCM 和 ICM 发送预警信息。BCM 接收到预警信息后，开启危险警告灯，ICM 播放紧急预警语音，实现了通过视觉和听觉的方式，提醒当前车辆的驾驶员采用鸣笛方式，提醒侧方车辆避让，避免发生交通事故，提高了转向时的安全性。

15 为了提高安全性，可根据实践测试结果，预先建立路面附着系数与危险等级的对应关系。在目标车辆制动的过程中，当前车辆的 ACU 110 持续检测路面附着系数，并发送给 ACC 130。ACC 130 通过查询路面附着系数与危险等级的对应关系，获取当前路面条件对应的危险等级，以判断检测到的路面附着系数对应的危险等级是否下降。如果危险等级下降，则在所处车道内重新选择目标车辆进行跟随。如果路面条件未得到改善，ACC 130 判定危险等级升级，则控制当前车辆继续转向。

20 本发明实施例提出的车辆控制系统，考虑了实时的路面附着系数，提高了车辆控制系统的控制效果，在判断出当前车辆与目标车辆存在追尾风险时，及时进行转向，从而可以防止由于对路面附着情况估计不足而导致的车辆失控时存在的追尾风险，提高了车辆的安全性。

为达上述目的，本发明实施例还提出一种车辆控制方法。

25 图 3 为本发明实施例所提供的一种车辆控制方法的流程图。

如图 3 所示，该车辆控制方法包括：

S301，获取当前车辆所处路面所能提供的最大减速度。

在本发明的实施例中，可通过当前车辆所处路面的路面附着系数和当前车辆相对于所处路面的垂直分力，获得所处路面所能提供的最大减速度。

30 具体地，首先根据车轮轮速传感器采集的当前车辆的驱动轮和从动轮的轮速信息，计算当前车辆的车速信息。然后，根据轮速信息和车速信息，计算得到驱动轮的滑移率。再根据驱动轮的滑移率和加速度传感器采集的当前车辆的质心加速度，通过二维查询方式识

别路面类型和确定路面附着系数。

同时，通过加速度传感器获得路面的坡度信息，如路面与水平面的夹角，根据获得的坡度信息和当前车辆的重量，计算当前车辆相对于所处路面的垂直分力。

最后，根据路面附着系数和垂直分力，计算得到当前车辆所处路面所能提供的最大减速度。

S302，获取包括目标车辆与当前车辆之间的相对速度和/或时距的第一数据。

其中，目标车辆为位于当前车辆的前方且距离当前车辆最近的车辆。

在本发明实施例中，可通过安装在前进气格栅处的前置雷达探头、前视摄像头采集目标车辆与当前车辆之间的相对速度、时距等第一数据。

S303，根据第一数据确定目标车辆是否处于制动状态。

在本发明的一个实施例中，可以通过当前车辆与目标车辆的相对速度进行判断。具体地，将当前时刻的相对速度与前一时刻的相对速度进行比较，当相对速度小于前一时刻的相对速度时，可以确定目标车辆处于制动状态，当相对速度大于前一时刻的相对速度时，可以确定目标车辆处于加速状态。

在另外一个实施例中，可以通过时距进行判断。具体而言，将当前时刻的第一时距与前一时刻的第二时距比较，如果第一时距小于第二时距，说明当前车辆与目标车辆之间的距离缩小，则可以确定目标车辆处于制动状态。

当然，也可以结合上述两种方式进行判断，以提高判断的准确性。本发明实施例包括但不限于上述判断目标车辆是否处于制动状态的方法。

S304，在目标车辆处于制动状态时，获取当前车辆所需的目标减速度。

其中，目标减速度的计算方法如上述实施例中的公式二所示，在此不再赘述。

S305，根据最大减速度和目标减速度，判断当前车辆是否存在追尾风险。

如果目标减速度大于最大减速度，可以判定当前车辆与目标车辆存在追尾风险。也就是说，需要按照目标减速度减速，才能使当前车辆在追尾目标车辆之前停止。但是由于受到路面的限制，即使在路面所能提供的最大减速度小于目标减速度的情况下，当前车辆也只能按照最大减速度进行减速，这样就会导致当前车辆无法在追尾之前停车。

由于减速度是矢量，在本发明实施例中，比较最大减速度与目标减速度时，比较的是两者的绝对值大小。例如，目标减速度大于最大减速度是指目标减速度的绝对值大于最大减速度的绝对值。

S306，当存在追尾风险时，控制当前车辆以最大减速度减速制动且转向。

当路面所能提供的最大减速度小于目标减速度时，由于受到路面条件的限制，当前车辆只能按照最大减速度进行减速，这时当前车辆与目标车辆存在追尾的风险。为了降低追

尾风险，在控制当前车辆以最大减速度减速制动的过程中，并控制当前车辆转向其他车道，以避免与当前车道内的目标车辆发生追尾。

当目标减速度小于最大减速度时，可控制当前车辆以目标减速度，在当前车道内进行跟车制动。

5 为了更清楚地说明上一实施例，下面结合图 4 以电动汽车为例，说明本发明提出的车辆控制方法。

如图 4 所示，该车辆控制方法包括：

S401，整车控制器（Vehicle control Unit，简称 VCU）初始化。

10 通过接通 ON 上电，唤醒 VCU。VCU 被唤醒后，进行控制器数据初始化，并读取电可擦除只读存储器（Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory，简称 EEPROM）中的数据。如果在上一个上电周期内有不可抗拒故障出现，则禁止上电；整合车辆上电前数据，如果有下电故障，则 VCU 将禁止系统上高压。

S402，VCU 唤醒各相关控制器。

15 VCU 将对整车模式进行判断，其中，整车模式包括但不限于远程模式、行车模式、慢充模式、快充模式等。如果整车模式确定为行车模式，则 VCU 唤醒电池管理系统（Battery Management System，简称 BMS）、BCM、空调控制器等等。

S403，VCU 引导整车上电。

VCU 通过整车各高压部件上电，以实现整车上电。

S404，雷达、摄像头采集数据。

20 基于安装于前进气格栅处的前置雷达探头、安装于内后视镜上的前视摄像头采集数据，如采集目标车辆与当前车辆之间的距离等数据。

S405，获得相对速度、时距。

基于步骤 S404 采集的数据，获得当前车辆与目标车辆之间的相对速度、时距等。

S406，MRR 确定所需的目标减速度，并获取最大减速度。

25 由于前置毫米波探测雷达控制器（The Front Millimeter wave detection Controller，简称 MRR）为 ACC 的核心控制器，因此可由 MRR 执行 ACC 的功能。

30 MRR 可根据前、后车相对速度、时距等确定目标车辆是否处于制动状态，判断方法如上述实施例所述，在此不再赘述。当目标车辆处于制动状态时，确定当前车辆所需的目标减速度，计算方法如上述实施例所示。同时，获取当前车辆所处路面所能提供的最大减速度。

最大减速度的计算方法，如步骤 S407-S412 所示。

S407，基于车轮轮速传感器采集驱动轮与从动轮的轮速信息。

在获取轮速信息后，根据轮速信息计算当前车辆的车速信息，并将轮速信息和车速信息通过 CAN 总线发送至 ACU。

S408，ACU 计算驱动轮的滑移率。

ACU 基于轮速信息和车速信息计算得到驱动轮的滑移率，计算方法如公式一所示。

5 S409，基于加速度传感器获取质心加速度信息。

S410，ACU 通过二维查询方式识别路面类型并获得路面附着系数。

ACU 根据获取的质心加速度信息与驱动轮的滑移率，通过二维查询方式识别路面类型，并获得路面附着系数。

S411，基于加速度传感器获取坡度信息。

10 并将获取的坡度信息发送给 ACU。

S412，ACU 计算路面所能提供的最大减速度。

ACU 根据获得的坡度信息，结合当前车辆的重量，获得当前车辆的垂直分力。之后，根据垂直分力和路面附着系数，计算得到当前车辆所处路面所能提供的最大减速度，并将最大减速度通过 CAN 总线发送给 MRR。

15 S413，MRR 判断目标减速度是否小于最大减速度。

MRR 判断当前车辆所需的目标减速度，是否小于从 ACU 获取的最大减速度。如果目标减速度小于最大减速度，则执行步骤 S415，ACC 控制 ESP 以目标减速度在当前车道内，对目标车辆进行跟车制动。如果目标减速度大于最大减速度，则执行步骤 S414。

S414，MRR 控制 ESP 以最大减速度制动且控制 EPS 进行转向。

20 由于路面所能提供的最大减速度小于目标减速度，因此存在追尾风险。为了降低追尾风险 MRR 控制 ESP 以最大减速度进行制动，并控制 EPS 转向目标车道，避免当前车辆与目标车辆发生追尾。

在转向的过程中，MRR 可通过侧视摄像头对目标车道内的车辆进行监控，若发现侧方车辆，则通过 BCM 和 ICM 提醒驾驶员鸣笛，具体方法见上述实施例，在此不再赘述。

25 S416，MRR 判断路面附着系数对应的危险等级是否下降。

在目标车辆进行转向的过程中，ACU 持续检测路面附着系数，MRR 判断路面附着系数对应的危险等级是否下降。如果危险等级升级，则继续控制 EPS 进行转向，直至更换车道，使危险等级下降。

S417，以目标车道内的最近前车作为目标车辆。

30 如果危险等级下降，则以目标车道内的最近的前方车辆作为目标车辆，进行重新跟随。

从图 4 可以看出，在车辆控制过程中，将路面条件作为横向控制逻辑加入控制方法中，能够降低由于地面附着力不够，导致当前车辆刹车不足引起的追尾风险，提高了系统的安

全性。

本发明实施例的车辆控制方法，通过获取当前车辆所处路面所能提供的最大减速度，以及包括目标车辆与当前车辆之间的相对速度和/或时距的第一数据，根据第一数据确定目标车辆是否处于制动状态，在目标车辆处于制动状态时，获取当前车辆所需的目标减速度，  
5 并根据最大减速度和目标减速度，判断当前车辆是否存在追尾风险，当存在追尾风险时，控制当前车辆以最大减速度减速制动和转向。在本实施例中，在 ACC 原有功能上增加根据路面附着条件判断车辆是否存在追尾风险的功能。当前方车辆处于制动状态时，将当前车辆所处路面所能提供的最大减速度和当前车辆所需的目标减速度，作为判断是否存在追尾风险的一个依据，解决了现有 ACC 控制过程中没有考虑路面附着条件，导致控制效果差、  
10 安全性低的问题，提高了汽车控制效果和安全性。

为达上述目的，本发明实施例提出了一种车辆控制装置，包括存储器和处理器，其中，处理器通过读取存储器中存储的可执行程序代码来运行与可执行程序代码对应的程序，以用于执行上述实施例所述的车辆控制方法。

为达上述目的，本发明实施例还提出了一种计算机程序产品，当计算机程序产品中的  
15 指令由处理器执行时，执行上述实施例所述的车辆控制方法。

为达上述目的，本发明实施例还提出了一种非临时性计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，其特征在于，该计算机程序被处理器执行时实现上述实施例所述的车辆控制方法。

在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“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发明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必针对的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外，在不相互矛盾的情况下，本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特  
20 征进行结合和组合。

此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本发明的描述中，“多个”的含义是至少两个，  
25 例如两个，三个等，除非另有明确具体的限定。

流程图中或在此以其他方式描述的任何过程或方法描述可以被理解为，表示包括一个或更多个用于实现定制逻辑功能或过程的步骤的可执行指令的代码的模块、片段或部分，并且本发明的优选实施方式的范围包括另外的实现，其中可以不按所示出或讨论的顺序，

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，这应被本发明的实施例所属技术领域的技术人员所理解。

在流程图中表示或在此以其他方式描述的逻辑和/或步骤，例如，可以被认为是用于实现逻辑功能的可执行指令的定序列列表，可以具体实现在任何计算机可读介质中，以供指令  
5 执行系统、装置或设备（如基于计算机的系统、包括处理器的系统或其他可以从指令执行系统、装置或设备取指令并执行指令的系统）使用，或结合这些指令执行系统、装置或设备而使用。就本说明书而言，“计算机可读介质”可以是任何可以包含、存储、通信、传播或传输程序以供指令执行系统、装置或设备或结合这些指令执行系统、装置或设备而使用的装置。计算机可读介质的更具体的示例（非穷尽性列表）包括以下：具有一个或多个布  
10 线的电连接部（电子装置），便携式计算机盘盒（磁装置），随机存取存储器（RAM），只读存储器（ROM），可擦除可编程只读存储器（EPROM 或闪速存储器），光纤装置，以及便携式光盘只读存储器（CDROM）。另外，计算机可读介质甚至可以是可在其上打印所述程序的纸或其他合适的介质，因为可以例如通过对纸或其他介质进行光学扫描，接着进行编辑、解译或必要时以其他合适方式进行处理来以电子方式获得所述程序，然后将其存储  
15 在计算机存储器中。

应当理解，本发明的各部分可以用硬件、软件、固件或它们的组合来实现。在上述实施方式中，多个步骤或方法可以用存储在存储器中且由合适的指令执行系统执行的软件或固件来实现。如，如果用硬件来实现和在另一实施方式中一样，可用本领域公知的下列技术中的任一项或他们的组合来实现：具有用于对数据信号实现逻辑功能的逻辑门电路的离  
20 散逻辑电路，具有合适的组合逻辑门电路的专用集成电路，可编程门阵列（PGA），现场可编程门阵列（FPGA）等。

本技术领域的普通技术人员可以理解实现上述实施例方法携带的全部或部分步骤是可以通  
过程序来指令相关的硬件完成，所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中，该程序在执行时，包括方法实施例的步骤之一或其组合。

此外，在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理模块中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能模块的形式实现。所述集成的模块如果以软件功能模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用时，也可以存储在一个计算机可读  
25 取存储介质中。

上述提到的存储介质可以是只读存储器，磁盘或光盘等。尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例，可以理解的是，上述实施例是示例性的，不能理解为对本发明的限制，本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

## 权利要求书

- 1、一种车辆控制方法，其特征在于，包括：  
获取当前车辆所处路面所能提供的最大减速度；  
5 获取包括目标车辆与当前车辆之间的相对速度和/或时距的第一数据；其中，所述目标车辆为位于当前车辆的前方且距离当前车辆最近的车辆；  
根据所述第一数据确定所述目标车辆是否处于制动状态；  
在所述目标车辆处于制动状态时，获取当前车辆所需的目标减速度；  
根据所述最大减速度和所述目标减速度，判断当前车辆是否存在追尾风险；  
10 当存在追尾风险时，控制当前车辆以所述最大减速度减速制动且转向。
- 2、根据权利要求1所述的车辆控制方法，其特征在于，所述获取当前车辆所处路面所能提供的最大减速度，包括：  
获取当前车辆所处路面的路面附着系数；  
根据所述路面附着系数获取所述最大减速度。
- 15 3、根据权利要求2所述的车辆控制方法，其特征在于，所述获取当前车辆所处路面的路面附着系数，包括：  
获取当前车辆的驱动轮和从动轮的轮速信息；  
根据所述轮速信息计算当前车辆的车速信息；  
根据所述轮速信息和所述车速信息，计算得到所述驱动轮的滑移率；  
20 根据当前车辆的质心加速度和所述驱动轮的滑移率，确定所述路面附着系数。
- 4、根据权利要求2所述的车辆控制方法，其特征在于，所述根据所述路面附着系数获取所述最大减速度，包括：  
获取所述所处路面的坡度信息和当前车辆的重量；  
根据所述坡度信息和所述重量，获取当前车辆相对于所述所处路面的垂直分力；  
25 根据所述垂直分力和所述路面附着系数，得到所述最大减速度。
- 5、根据权利要求1-4任一项所述的车辆控制方法，其特征在于，所述根据所述最大减速度和所述目标减速度，判断当前车辆是否存在追尾风险，包括：  
将所述目标减速度与所述最大减速度进行比较；  
如果所述目标减速度大于所述最大减速度，则判定存在追尾风险。
- 30 6、根据权利要求1-4任一项所述的车辆控制方法，其特征在于，所述根据所述第一数据确定所述目标车辆是否处于制动状态，包括：  
将所述相对速度与前一时刻的相对速度比较；

当所述相对速度小于前一时刻的相对速度时，确定所述目标车辆处于制动状态；或者，将所述第一时距与前一时刻的第二时距比较；

如果所述第一时距小于所述第二时距，确定所述目标车辆处于制动状态。

7、根据权利要求 1-4 任一项所述的车辆控制方法，其特征在于，还包括：

5 持续对所述路面附着系数进行检测；

判断检测到的所述路面附着系数对应的危险等级是否下降；

如果所述危险等级下降，则在所处车道内重新选择目标车辆进行跟随。

8、根据权利要求 1-4 任一项所述的车辆控制方法，其特征在于，还包括：

在控制当前车辆转向的过程中，实时获取准备转向的目标车道内的图像信息；

10 根据所述图像信息判断所述目标车道内是否存在侧方车辆；其中所述侧方车辆为与当前车辆之间的距离低于预设阈值的车辆；

如果所述图像信息中存在所述侧方车辆，则控制当前车辆发出告警信息。

9、一种车辆控制系统，其特征在于，包括：

ACU，用于获取当前车辆所处路面所能提供的最大减速度；

15 数据采集装置，用于获取包括目标车辆与当前车辆之间的相对速度和/或时距的第一数据；其中，所述目标车辆为位于当前车辆的前方且距离当前车辆最近的车辆；

ACC，用于根据所述第一数据确定所述目标车辆是否处于制动状态，在所述目标车辆处于制动状态时，获取当前车辆所需的目标减速度，以及根据所述最大减速度和所述目标减速度，判断当前车辆是否存在追尾风险，并在判断出存在追尾风险时，控制当前车辆的

20 ESP 以所述最大减速度减速制动且控制当前车辆的 EPS 转向；

所述 ESP，用于根据所述 ACC 的指令，控制当前车辆以所述最大减速度减速制动；

所述 EPS，用于根据所述 ACC 的指令，控制当前车辆的转向机构转向。

10、根据权利要求 9 所述的车辆控制系统，其特征在于，所述 ACU，具体用于获取当前车辆所处路面的路面附着系数，以及根据所述路面附着系数获取所述最大减速度。

25 11、根据权利要求 10 所述的车辆控制系统，其特征在于，所述 ESP，具体用于获取当前车辆的驱动轮和从动轮的轮速信息，根据所述轮速信息计算当前车辆的车速信息，并将所述轮速信息和所述车速信息发给所述 ACU；

所述 ACU，具体用于根据所述轮速信息和所述车速信息，计算得到所述驱动轮的滑移率，根据当前车辆的质心加速度和所述驱动轮的滑移率，确定所述路面附着系数。

30 12、根据权利要求 11 所述的车辆控制系统，其特征在于，所述 ACU，具体用于获取所述所处路面的坡度信息和当前车辆的重量，根据所述坡度信息和所述重量，获取当前车辆相对于所述所处路面的垂直分力，根据所述垂直分力和所述路面附着系数，得到所述最

大减速度。

13、根据权利要求 9-12 任一项所述的车辆控制系统，其特征在于，所述 ACC，具体用于将所述目标减速度与所述最大减速度进行比较，如果所述目标减速度大于所述最大减速度，则判定存在追尾风险。

5 14、根据权利要求 9-12 任一项所述的车辆控制系统，其特征在于，所述 ACC，具体用于将所述相对速度与前一时刻的相对速度比较，当所述相对速度小于前一时刻的相对速度时，确定所述目标车辆处于制动状态；或者，将所述第一时距与前一时刻的第二时距比较，如果所述第一时距小于所述第二时距，确定所述目标车辆处于制动状态。

10 15、根据权利要求 9-12 任一项所述的车辆控制系统，其特征在于，所述 ACU，还用于持续对所述路面附着系数进行检测；

所述 ACC，还用于判断检测到的所述路面附着系数对应的危险等级是否下降，如果所述危险等级下降，则在所处车道内重新选择目标车辆进行跟随。

15 16、根据权利要求 9-12 任一项所述的车辆控制系统，其特征在于，所述 ACC，还用于在控制当前车辆转向的过程中，实时获取准备转向的目标车道内的监控录像，根据所述监控录像判断所述目标车道内是否存在侧方车辆；其中所述侧方车辆为与当前车辆之间的距离低于预设阈值的车辆，如果所述监控录像中存在所述侧方车辆，则通过当前车辆上的 BCM 和/或 ICM 发出告警信息。

20 17、一种车辆控制装置，其特征在于，包括存储器和处理器，其中，所述处理器通过读取所述存储器中存储的可执行程序代码来运行与所述可执行程序代码对应的程序，以用于执行如权利要求 1-8 中任一项所述的车辆控制方法。

18、一种计算机程序产品，当所述计算机程序产品中的指令由处理器执行时，执行如权利要求 1-8 中任一项所述的车辆控制方法。

19、一种非临时性计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，其特征在于，该计算机程序被处理器执行时实现如权利要求 1-8 中任一项所述的车辆控制方法。

25

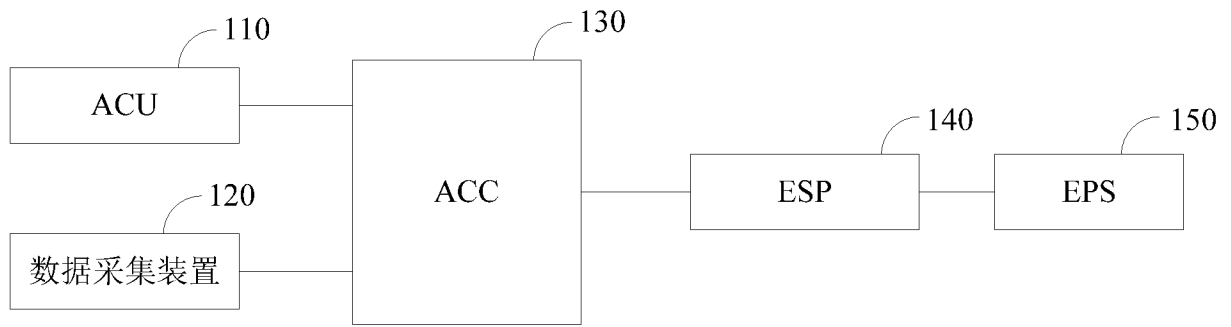


图 1

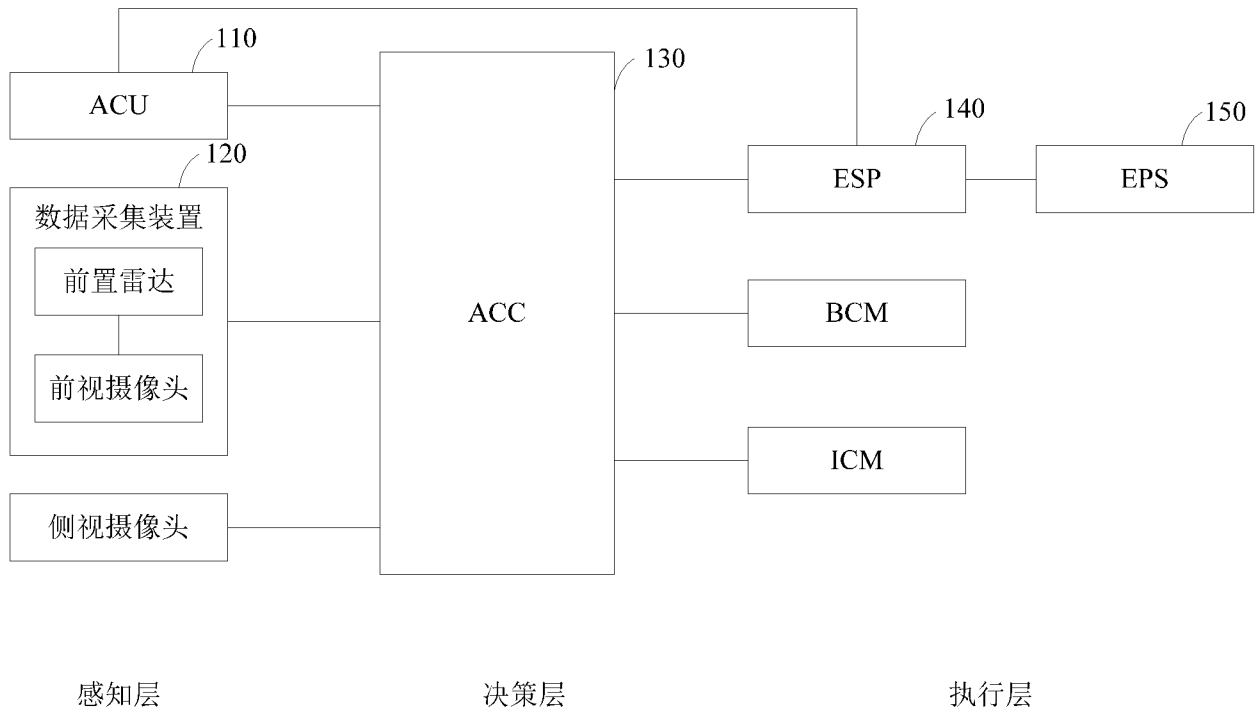


图 2

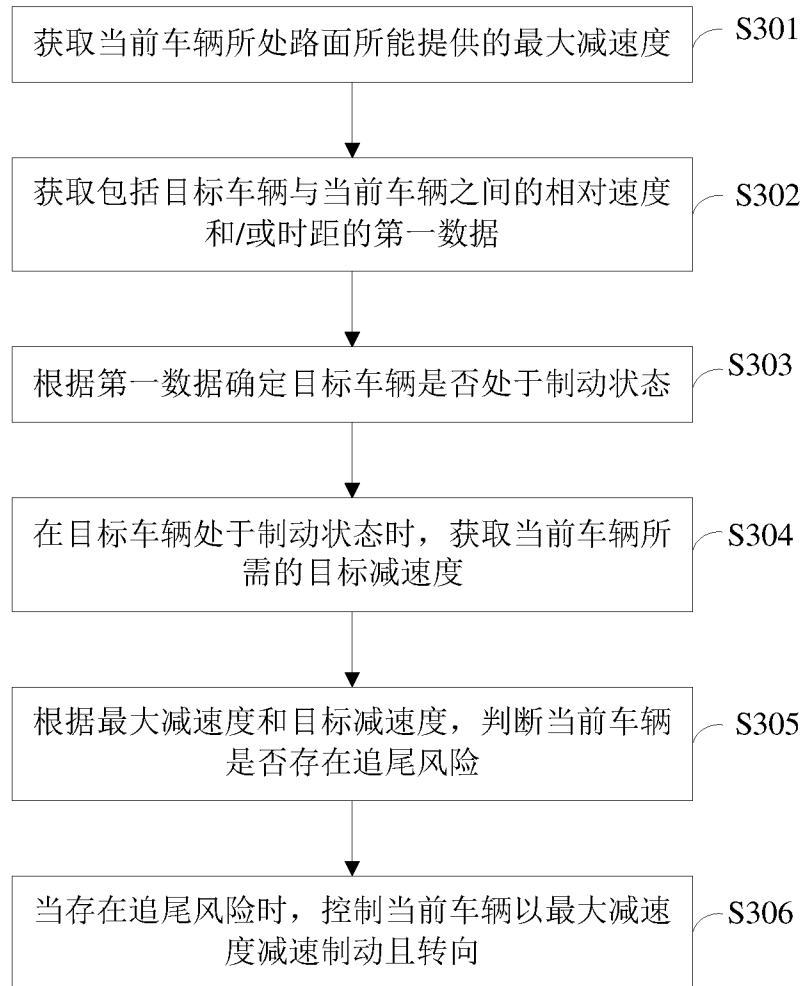


图 3

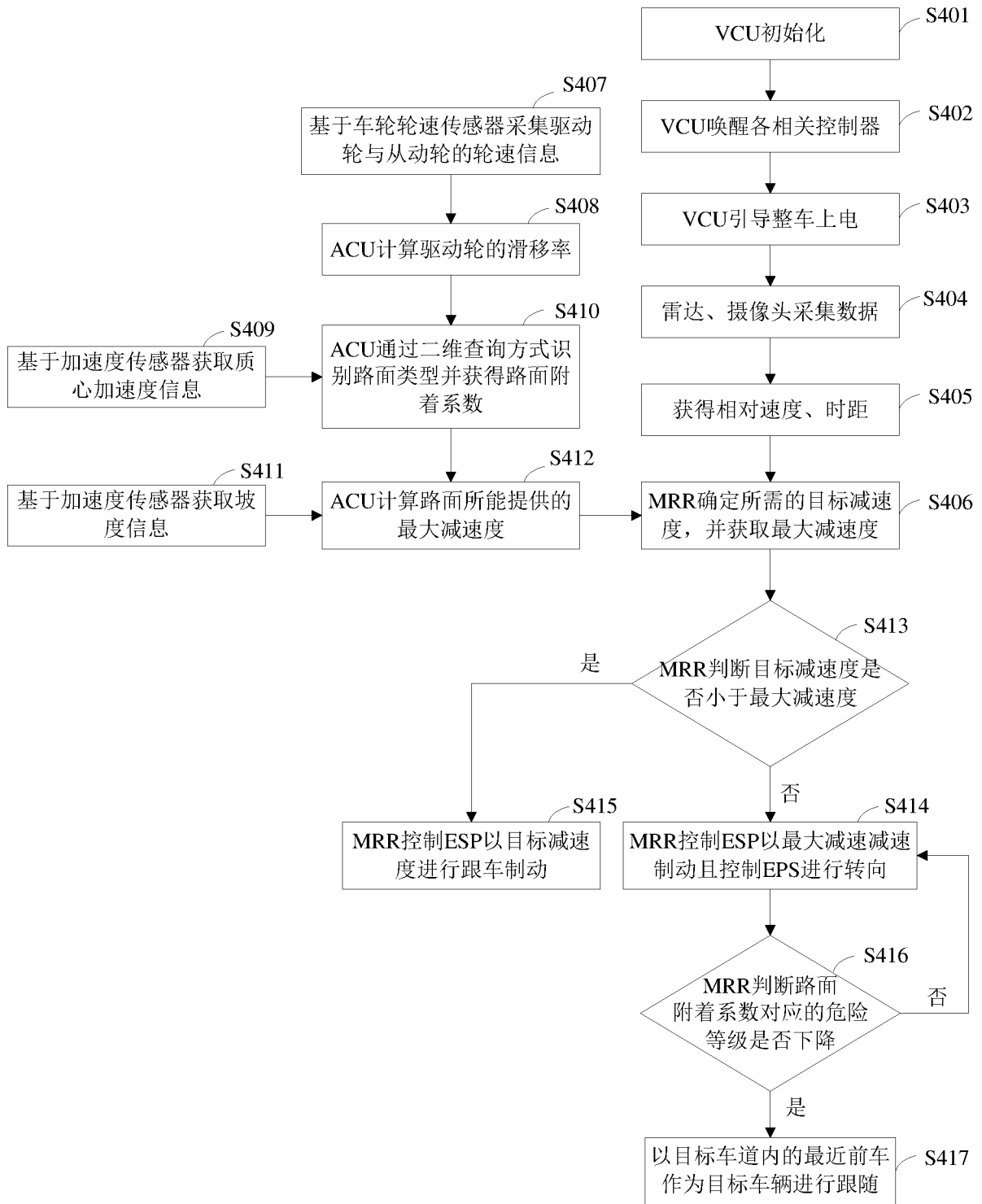


图 4

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/CN2017/118833

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60W 30/14 (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)

B60W

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; DWPI; SIPOABS: 车, 巡航, 控制, 距离, 路面, 地面, 道路, 摩擦, 附着, 系数, 减速度, 制动, 刹车, 转向, 转弯, 变向, 换向, vehicle, car, cruise, control, ACC, distance, road, ground, friction, adhesion, attachement, coefficient, deceleration, brak+, turn+, steer+

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 107264523 A (BAIC BJEV CO., LTD.) 20 October 2017 (20.10.2017), claims 1-19	1-19
X	CN 105172791 A (DONGFENG MOTOR CORPORATION) 23 December 2015 (23.12.2015), description, paragraphs [0021]-[0035], and figures 1 and 2	1, 2, 4-10, 12-19
Y	CN 105172791 A (DONGFENG MOTOR CORPORATION) 23 December 2015 (23.12.2015), description, paragraphs [0021]-[0035], and figures 1 and 2	3, 11
Y	CN 105235681 A (JILIN UNIVERSITY) 13 January 2016 (13.01.2016), description, paragraph [0008]	3, 11
A	CN 106740769 A (SUZHOU AUTOMOTIVE RESEARCH INSTITUTE, TSINGHUA UNIVERSITY (XIANGCHENG DISTRICT)) 31 May 2017 (31.05.2017), entire document	1-19

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

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

Date of the actual completion of the international search 30 January 2018	Date of mailing of the international search report 15 March 2018
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer  HU, Tao  Telephone No. (86-10) 62085251

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**International application No.  
PCT/CN2017/118833

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6208106 B1 (VISTEON GLOBAL TECH INC.) 27 March 2001 (27.03.2001), entire document	1-19
A	US 2005203692 A1 (NISSAN MOTOR) 15 September 2005 (15.09.2005), entire document	1-19
A	US 2007061061 A1 (SALMAN MUTASIM A et al.) 15 March 2007 (15.03.2007), entire document	1-19
A	JP 6011105 B2 (JTEKT CORP.) 19 October 2016 (19.10.2016), entire document	1-19
A	EP 0965477 B1 (NISSAN MOTOR) 24 September 2003 (24.09.2003), entire document	1-19
A	KR 100793869 B1 (HYUNDAI MOTOR CO., LTD.) 15 January 2008 (15.01.2008), entire document	1-19
A	WO 2016092824 A1 (DENSO CORP. et al.) 16 June 2016 (16.06.2016), entire document	1-19

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

International application No.  
PCT/CN2017/118833

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 107264523 A	20 October 2017	None	
CN 105172791 A	23 December 2015	None	
CN 105235681 A	13 January 2016	None	
CN 106740769 A	31 May 2017	None	
US 6208106 B1	27 March 2001	JP 2001233086 A	28 August 2001
		EP 1110794 A2	27 June 2001
		US 6285153 B1	04 September 2001
		DE 60030240 D1	05 October 2006
US 2005203692 A1	15 September 2005	EP 1577147 A2	21 September 2005
		US 2009138164 A1	28 May 2009
		EP 1577148 A2	21 September 2005
		JP 2005264799 A	29 September 2005
		JP 2005255112 A	22 September 2005
		DE 602005007950 D1	21 August 2008
US 2007061061 A1	15 March 2007	None	
JP 6011105 B2	19 October 2016	None	
EP 0965477 B1	24 September 2003	DE 69911503 D1	30 October 2003
		US 6285944 B1	04 September 2001
		JP 2000016116 A	18 January 2000
		JP 2000006787 A	11 January 2000
KR 100793869 B1	15 January 2008	US 2007142996 A1	21 June 2007
		DE 102006036814 A1	28 June 2007
		JP 2007161225 A	28 June 2007
WO 2016092824 A1	16 June 2016	JP 2016112967 A	23 June 2016

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/118833

<p><b>A. 主题的分类</b> B60W 30/14(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>B. 检索领域</b></p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) B60W</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;DWPI;SIPOABS:车, 巡航, 控制, 距离, 路面, 地面, 道路, 摩擦, 附着, 系数, 减速度, 制动, 刹车, 转向, 转弯, 变向, 换向, vehicle, car, cruise, control, ACC, distance, road, ground, friction, adhesion, attachment, coefficient, deceleration, brak+, turn+, steer+</p>																																						
<p><b>C. 相关文件</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 107264523 A (北京新能源汽车股份有限公司) 2017年 10月 20日 (2017 - 10 - 20) 权利要求1-19</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 105172791 A (东风汽车公司) 2015年 12月 23日 (2015 - 12 - 23) 说明书第21-35段, 附图1-2</td> <td>1, 2, 4-10, 12-19</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 105172791 A (东风汽车公司) 2015年 12月 23日 (2015 - 12 - 23) 说明书第21-35段, 附图1-2</td> <td>3, 11</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 105235681 A (吉林大学) 2016年 1月 13日 (2016 - 01 - 13) 说明书第8段</td> <td>3, 11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106740769 A (清华大学苏州汽车研究院相城) 2017年 5月 31日 (2017 - 05 - 31) 全文</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 6208106 B1 (VISTEON GLOBAL TECH INC) 2001年 3月 27日 (2001 - 03 - 27) 全文</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2005203692 A1 (NISSAN MOTOR) 2005年 9月 15日 (2005 - 09 - 15) 全文</td> <td>1-19</td> </tr> </tbody> </table> <p><input checked="" 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:</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</td> </tr> <tr> <td>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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)</td> <td>“&amp;” 同族专利的文件</td> </tr> <tr> <td>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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></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	PX	CN 107264523 A (北京新能源汽车股份有限公司) 2017年 10月 20日 (2017 - 10 - 20) 权利要求1-19	1-19	X	CN 105172791 A (东风汽车公司) 2015年 12月 23日 (2015 - 12 - 23) 说明书第21-35段, 附图1-2	1, 2, 4-10, 12-19	Y	CN 105172791 A (东风汽车公司) 2015年 12月 23日 (2015 - 12 - 23) 说明书第21-35段, 附图1-2	3, 11	Y	CN 105235681 A (吉林大学) 2016年 1月 13日 (2016 - 01 - 13) 说明书第8段	3, 11	A	CN 106740769 A (清华大学苏州汽车研究院相城) 2017年 5月 31日 (2017 - 05 - 31) 全文	1-19	A	US 6208106 B1 (VISTEON GLOBAL TECH INC) 2001年 3月 27日 (2001 - 03 - 27) 全文	1-19	A	US 2005203692 A1 (NISSAN MOTOR) 2005年 9月 15日 (2005 - 09 - 15) 全文	1-19	* 引用文件的具体类型:	“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	“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件	“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	“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利	“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	“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)	“&” 同族专利的文件	“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	
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																																				
PX	CN 107264523 A (北京新能源汽车股份有限公司) 2017年 10月 20日 (2017 - 10 - 20) 权利要求1-19	1-19																																				
X	CN 105172791 A (东风汽车公司) 2015年 12月 23日 (2015 - 12 - 23) 说明书第21-35段, 附图1-2	1, 2, 4-10, 12-19																																				
Y	CN 105172791 A (东风汽车公司) 2015年 12月 23日 (2015 - 12 - 23) 说明书第21-35段, 附图1-2	3, 11																																				
Y	CN 105235681 A (吉林大学) 2016年 1月 13日 (2016 - 01 - 13) 说明书第8段	3, 11																																				
A	CN 106740769 A (清华大学苏州汽车研究院相城) 2017年 5月 31日 (2017 - 05 - 31) 全文	1-19																																				
A	US 6208106 B1 (VISTEON GLOBAL TECH INC) 2001年 3月 27日 (2001 - 03 - 27) 全文	1-19																																				
A	US 2005203692 A1 (NISSAN MOTOR) 2005年 9月 15日 (2005 - 09 - 15) 全文	1-19																																				
* 引用文件的具体类型:	“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																																					
“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件	“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																																					
“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利	“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																																					
“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)	“&” 同族专利的文件																																					
“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																																						
国际检索实际完成的日期 2018年 1月 30日	国际检索报告邮寄日期 2018年 3月 15日																																					
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451	受权官员 胡涛 电话号码 (86-10)62085251																																					

## 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
A	US 2007061061 A1 (SALMAN MUTASIM A等) 2007年 3月 15日 (2007 - 03 - 15) 全文	1-19
A	JP 6011105 B2 (JTEKT CORP) 2016年 10月 19日 (2016 - 10 - 19) 全文	1-19
A	EP 0965477 B1 (NISSAN MOTOR) 2003年 9月 24日 (2003 - 09 - 24) 全文	1-19
A	KR 100793869 B1 (HYUNDAI MOTOR CO LTD) 2008年 1月 15日 (2008 - 01 - 15) 全文	1-19
A	WO 2016092824 A1 (DENSO CORP等) 2016年 6月 16日 (2016 - 06 - 16) 全文	1-19

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/118833

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	107264523	A	2017年 10月 20日	无			
CN	105172791	A	2015年 12月 23日	无			
CN	105235681	A	2016年 1月 13日	无			
CN	106740769	A	2017年 5月 31日	无			
US	6208106	B1	2001年 3月 27日	JP	2001233086	A	2001年 8月 28日
				EP	1110794	A2	2001年 6月 27日
				US	6285153	B1	2001年 9月 4日
				DE	60030240	D1	2006年 10月 5日
US	2005203692	A1	2005年 9月 15日	EP	1577147	A2	2005年 9月 21日
				US	2009138164	A1	2009年 5月 28日
				EP	1577148	A2	2005年 9月 21日
				JP	2005264799	A	2005年 9月 29日
				JP	2005255112	A	2005年 9月 22日
				DE	602005007950	D1	2008年 8月 21日
US	2007061061	A1	2007年 3月 15日	无			
JP	6011105	B2	2016年 10月 19日	无			
EP	0965477	B1	2003年 9月 24日	DE	69911503	D1	2003年 10月 30日
				US	6285944	B1	2001年 9月 4日
				JP	2000016116	A	2000年 1月 18日
				JP	2000006787	A	2000年 1月 11日
KR	100793869	B1	2008年 1月 15日	US	2007142996	A1	2007年 6月 21日
				DE	102006036814	A1	2007年 6月 28日
				JP	2007161225	A	2007年 6月 28日
WO	2016092824	A1	2016年 6月 16日	JP	2016112967	A	2016年 6月 23日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)