



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110281893 A

(43)申请公布日 2019. 09. 27

(21)申请号 201810226772.5

(22)申请日 2018.03.19

(71)申请人 北京图森未来科技有限公司

地址 101300 北京市顺义区中关村科技园
区顺义园临空二路1号

(72)发明人 李峻峰 吴楠

(51)Int.Cl.

B60T 8/1755(2006.01)

B60T 8/18(2006.01)

B60T 8/26(2006.01)

B60T 8/24(2006.01)

B60Q 9/00(2006.01)

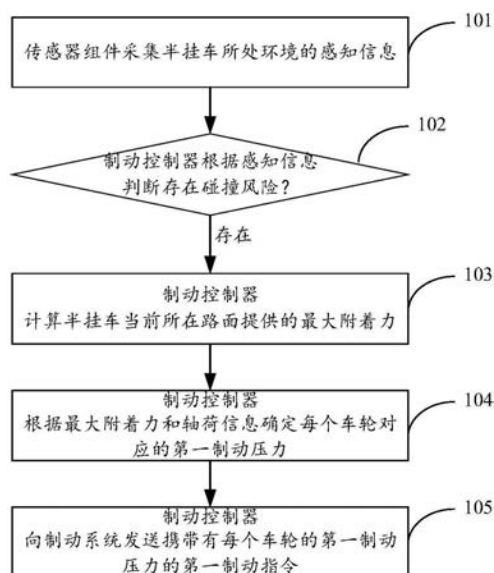
权利要求书3页 说明书13页 附图15页

(54)发明名称

一种紧急制动系统及方法、半挂车

(57)摘要

本发明提供了一种紧急制动系统及方法、半挂车,以提高车辆的制动效果,从而提高车辆行驶的安全性。系统包括:传感器组件,用于采集半挂车所处环境的感知信息;制动控制器,用于根据所述感知信息判断所述半挂车是否存在碰撞风险;若存在碰撞风险则:计算半挂车当前所在路面提供的最大附着力,根据所述最大附着力和轴荷信息确定每个车轮对应的第一制动压力,向制动系统发送携带有每个车轮的第一制动压力的第一制动指令。



1. 一种紧急制动系统,其特征在于,包括通信连接的传感器组件和制动控制器,其中:
传感器组件,用于采集半挂车所处环境的感知信息;

制动控制器,用于根据所述感知信息判断所述半挂车是否存在碰撞风险;若存在碰撞风险则:计算半挂车当前所在路面提供的最大附着力,根据所述最大附着力和轴荷信息确定每个车轮对应的第一制动压力,向制动系统发送携带有每个车轮的第一制动压力的第一制动指令。

2. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述传感器组件包括电子稳定性系统,所述电子稳定性系统采集的感知信息包括驾驶员对刹车踏板进行制动操作的人工制动信息;

在计算半挂车当前所在路面提供的最大附着力之前,所述制动控制器进一步用于:

根据所述人工制动信息判断驾驶员是否进行人工制动;若否,则向所述制动系统发送携带有每个车轮的第二制动压力的第二制动指令;

继续根据人工制动信息判断驾驶员是否进行人工制动;若否,则向所述制动系统发送携带有每个车轮的第三制动压力的第三制动指令;

继续根据人工制动信息判断驾驶员是否进行人工制动;若否,则计算半挂车当前所在路面提供的最大附着力;

对于同一个车轮,该车轮的第二制动压力小于第三制动压力、第三制动压力小于第一制动压力。

3. 根据权利要求2所述的系统,其特征在于,传感器组件包括转向传感器,所述转向传感器采集的感知信息包括方向盘的转向角;在向制动系统发送携带有每个车轮的第一制动压力的第一制动指令之前,制动控制器进一步用于:

根据所述转向角判断通过转向是否能避开碰撞;

若能避开则不做处理;

若不能避开则:向所述制动系统发送携带有牵引车的每个转向内侧车轮的第四制动压力的第四制动指令;判断制动系统根据所述第四制动指令对牵引车的每个转向内侧车轮进行制动后能否避开碰撞;若不能避开则向制动系统发送携带有每个车轮的第一制动压力的第一制动指令。

4. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,在向制动系统发送携带有每个车轮的第一制动压力的第一制动指令之前,制动控制器进一步用于:

判断通过转向是否能避开碰撞;

若能避开则:向转向系统发送转向指令;

若不能避开则:向制动系统发送携带有每个车轮的第一制动压力的第一制动指令。

5. 根据权利要求3或4所述的系统,其特征在于,传感器组件包括惯性测量单元,该惯性测量单元采集的感知信息包括挂车的侧倾角和侧倾角速度;

在半挂车转向过程中,所述制动控制器进一步用于:

根据所述挂车的侧倾角和侧倾角速度判断所述半挂车是否存在侧翻风险;

若存在侧翻风险则:向所述制动系统发送携带有每个转向外侧车轮的第五制动压力的第五制动指令。

6. 根据权利要求3或4所述的系统,其特征在于,在半挂车转向过程中,所述制动控制器进一步用于:

计算牵引车与挂车之间的最大折叠角；

判断所述最大折叠角是否大于预置的第一角度阈值；

若大于第一角度阈值则确定牵引车和挂车存在折叠风险，向所述制动系统发送携带有牵引车的每个转向外侧车轮的第六制动压力的第六制动指令。

7. 根据权利要求3或4所述的系统，其特征在于，在半挂车转向过程中，所述控制器进一步用于：

计算所述半挂车的最大甩尾角；

判断所述最大甩尾角是否大于预置的第二角度阈值；

若大于第二角度阈值则确定所述半挂车存在甩尾风险，向所述制动系统发送制动释放指令，所述制动释放指令用于指示制动系统释放挂车的所有车轮的制动压力。

8. 根据权利要求1或2所述的系统，其特征在于，在制动系统按照每个车轮的第一制动压力对相应车轮进行制动的过程中，所述制动控制器进一步用于：

计算半挂车的每个车轮的滑移率，并根据每个车轮的滑移率调节相应车轮对应的第一制动压力。

9. 根据权利要求1或2所述的系统，其特征在于，所述系统还包括与所述制动控制器通信连接的报警器；

所述制动控制器进一步用于：在判断存在碰撞风险时控制所述报警器报警。

10. 一种半挂车，其特征在于，包括如权利要求1或2所述的紧急制动系统。

11. 一种紧急制动方法，其特征在于，包括：

传感器组件采集半挂车所处环境的感知信息；

制动控制器根据所述感知信息判断所述半挂车是否存在碰撞风险；

若存在碰撞风险，制动控制器则：计算半挂车当前所在路面提供的最大附着力；根据所述最大附着力和轴荷信息确定每个车轮对应的第一制动压力；向制动系统发送携带有每个车轮的第一制动压力的第一制动指令。

12. 根据权利要求11所述的方法，其特征在于，所述感知信息包括驾驶员对刹车踏板进行制动操作的人工制动信息；在计算半挂车当前所在路面为提供的最大附着力之前，所述方法还包括：

制动控制器根据所述人工制动信息判断驾驶员是否进行人工制动；若否，则向所述制动系统发送携带有每个车轮的第二制动压力的第二制动指令；

制动控制器继续根据人工制动信息判断驾驶员是否进行人工制动；若否，则向所述制动系统发送携带有每个车轮的第三制动压力的第三制动指令；

制动控制器继续根据人工制动信息判断驾驶员是否进行人工制动；若否，则执行所述计算半挂车当前所在路面提供的最大附着力的步骤；

对于同一个车轮，该车轮的第二制动压力小于第三制动压力、第三制动压力小于第一制动压力。

13. 根据权利要求12所述的方法，其特征在于，所述感知信息包括方向盘的转向角，在向制动系统发送携带有每个车轮的第一制动压力的第一制动指令之前，所述方法还包括：

制动控制器根据所述转向角判断通过转向是否能避开碰撞；

若能避开则不做处理；

若不能避开,制动控制器则:向所述制动系统发送携带有牵引车的每个转向内侧车轮的第四制动压力的第四制动指令;判断制动系统根据所述第四制动指令对牵引车的每个转向内侧车轮进行制动后能否避开碰撞;若不能避开则执行所述向制动系统发送携带有每个车轮的第一制动压力的第一制动指令的步骤。

14.根据权利要求11所述的方法,其特征在于,在向制动系统发送携带有每个车轮的第一制动压力的第一制动指令之前,所述方法还包括:

制动控制器判断通过转向是否能避开碰撞;

若能避开则:向转向系统发送转向指令;

若不能避开,制动控制器则:向制动系统发送携带有每个车轮的第一制动压力的第一制动指令。

15.根据权利要求13或14所述的方法,其特征在于,所述感知信息包括挂车的侧倾角和侧倾角速度,在半挂车的转向过程中所述方法还包括:

制动控制器根据所述挂车的侧倾角和侧倾角速度判断所述半挂车是否存在侧翻风险;

若存在侧翻风险制动控制器则:向所述制动系统发送携带有每个转向外侧车轮的第五制动压力的第五制动指令。

16.根据权利要求13或14所述的方法,其特征在于,在半挂车的转向过程中所述方法还包括:

制动控制器计算牵引车与挂车之间的最大折叠角;

制动控制器判断所述最大折叠角是否大于预置的第一角度阈值;

若大于第一角度阈值,制动控制器则:确定牵引车和挂车存在折叠风险,向所述制动系统发送携带有牵引车的每个转向外侧车轮的第六制动压力的第六制动指令。

17.根据权利要求13或14所述的方法,其特征在于,在半挂车的转向过程中所述方法还包括:

制动控制器计算所述半挂车的最大甩尾角;

判断所述最大甩尾角是否大于预置的第二角度阈值;

若大于第二角度阈值,制动控制器则:确定所述半挂车存在甩尾风险,向所述制动系统发送制动释放指令,所述制动释放指令用于指示制动系统释放挂车的所有车轮的制动压力。

18.根据权利要求11或12所述的方法,其特征在于,在制动系统按照每个车轮的第一制动压力对相应车轮进行制动的过程中,所述方法还包括:

制动控制器计算半挂车的每个车轮的滑移率,并根据每个车轮的滑移率调节相应车轮对应的第一制动压力。

19.根据权利要求11或12所述的方法,其特征在于,还包括:

制动控制器在判断存在碰撞风险时控制报警器报警。

一种紧急制动系统及方法、半挂车

技术领域

[0001] 本发明涉及到车辆制动技术领域,尤其涉及到一种紧急制动系统、一种紧急制动方法和半挂车。

背景技术

[0002] 近年来,随着汽车工业的蓬勃发展,汽车为社会交通提供了巨大的便利。随着汽车保有量的快速增长,车流量逐渐增大,由此带来的交通事故、道路堵塞及环境污染的现象也变得越来越严重。因此,提高汽车安全性能、减少道路交通事故已成为人们关注的社会问题,也是智能交通系统(ITS)要致力解决的重大问题。作为人-车-路交通系统的重要组成部分,驾驶员由于自身条件的限制,已经成为系统的一个薄弱环节。据美国国家公路交通安全管理局的事故数据分析报告,由于驾驶员注意力分散导致的追尾事故在所有事故中比例高达68%。而这些追尾事故都能够通过驾驶员辅助系统在纵向行驶中进行干预。

[0003] 作为驾驶辅助系统的重要组成部分,自动紧急制动系统(AEB, Autonomous Emergency Braking System)旨在帮助驾驶员避免或减轻追尾事故的危险。欧盟新车认证程序已于2014年发布关于自动紧急制动系统的测试规范。对AEB城市系统(AEB City)和AEB城际系统(AEB Inter-Urban)的场地测试方法进行了详细的规定,该测试规范已于2014年开始执行。

[0004] 目前自动紧急制动系统的算法研究主要是基于碰撞时间模型的预警/制动算法、基于驾驶员模型的预警/制动算法和基于安全车距模型的预警/制动算法。相关产品包括沃尔沃城市安全系统;奔驰PRE-SAFE系统;本田的碰撞缓解制动系统;大众的城市紧急制动系统等等。

[0005] 但是,目前对AEB系统的研究目前还存在一些不足,因为AEB系统使用一套固定的制动策略,每次对车辆进行紧急制动时,对车辆的每个车轮均施加同一个固定的制动压力,然而在实际道路环境中,不同类型的道路路面的附着系统不同,即不同类型的道路路面为同一车辆提供的最大附着力不相同,如果在不同类型的道路路面均使用相同的固定的制动压力对车辆的车轮进行制动,将会导致一系列的问题,例如,在附着力较小的道路路面,使用该固定的制动压力对车轮进行制动,会使得车辆制动距离过长,很可能会与前车发生碰撞;另外,半挂车存在驱动轴和非驱动轴,如果对不同类型的轮轴上的车轮使用相同的制动压力,可能还会导致系统不稳定。因此,现有的AEB系统的制动效果并不是很好。

发明内容

[0006] 本发明提供了一种紧急制动系统及方法、半挂车,以提高车辆的制动效果,从而提高车辆行驶的安全性。

[0007] 本发明实施例,第一方面,提供了一种紧急制动系统,该系统包括通信连接的传感器组件和制动控制器,其中:

[0008] 传感器组件,用于采集半挂车所处环境的感知信息;

[0009] 制动控制器,用于根据所述感知信息判断所述半挂车是否存在碰撞风险;若存在碰撞风险则:计算半挂车当前所在路面提供的最大附着力,根据所述最大附着力和轴荷信息确定每个车轮对应的第一制动压力,向制动系统发送携带有每个车轮的第一制动压力的第一制动指令。

[0010] 本发明实施例,第二方面,提供一种半挂车,包括前述紧急制动系统。

[0011] 本发明实施例,第三方面,提供一种紧急制动方法,该方法包括:

[0012] 传感器组件采集半挂车所处环境的感知信息;

[0013] 制动控制器根据所述感知信息判断所述半挂车是否存在碰撞风险;

[0014] 若存在碰撞风险,制动控制器则:计算半挂车当前所在路面提供的最大附着力;根据所述最大附着力和轴荷信息确定每个车轮对应的第一制动压力;向制动系统发送携带有每个车轮的第一制动压力的第一制动指令。

[0015] 本发明技术方案,根据传感器组件采集的感知信息判断半挂车存在碰撞风险时,计算半挂车当前所在路面能够提供的最大附着力,根据该最大附着力和轴荷信息确定每个车轮对应的第一制动压力,并控制制动系统按照车轮的第一制动压力进行制动。采用本发明技术方案,一方面,在确定需要紧急制动时,计算半挂车当前所在路面提供的最大附着力,并根据该最大附着力来计算制动压力,使得计算得到的制动压力更适应于当前道路路面的类型,使得半挂车的制动距离较为合理和精确,在避免碰撞的同时还能够使得半挂车平稳停止;另一方面,路面能够提供给车辆的最大值动力与轴荷成正比,根据轴荷信息分配制动压力,能够最大程度利用地面附着力,并且分配给每个轮轴的车轮的制动力跟车轮的载荷相适应,能够更进一步提高制动系统的稳定性。

附图说明

[0016] 图1为本发明实施例中紧急制动系统的结构示意图之一;

[0017] 图2为本发明实施例中紧急制动系统的结构示意图之二;

[0018] 图3为本发明实施例中紧急制动系统的结构示意图之三;

[0019] 图4为本发明实施例中紧急制动系统的结构示意图之四;

[0020] 图5为本发明实施例中半挂车的结构示意图;

[0021] 图6为本发明实施例中车轮的滑移率与车轮的附着力的关系曲线图;

[0022] 图7为本发明实施例中紧急制动系统的结构示意图之五;

[0023] 图8为本发明实施例中向左转时转向内侧车轮的示意图;

[0024] 图9为本发明实施例中向右转时转向内侧车轮的示意图;

[0025] 图10为本发明实施例中向左转时转向外侧车轮的示意图;

[0026] 图11为本发明实施例中向右转时转向外侧车轮的示意图;

[0027] 图12为本发明实施例中牵引车与挂车之间的最大折叠角的示意图;

[0028] 图13为本发明实施例中半挂车的最大甩尾角的示意图;

[0029] 图14为本发明实施例中紧急制动方法的流程图之一;

[0030] 图15为本发明实施例中紧急制动方法的流程图之二;

[0031] 图16为本发明实施例中紧急制动方法的流程图之三;

[0032] 图17为本发明实施例中紧急制动方法的流程图之四;

- [0033] 图18为本发明实施例中紧急制动方法的流程图之五；
[0034] 图19为本发明实施例中紧急制动方法的流程图之六；
[0035] 图20为本发明实施例中紧急制动方法的流程图之七；
[0036] 图21为本发明实施例中紧急制动方法的流程图之八；
[0037] 图22为本发明实施例中紧急制动方法的流程图之九。

具体实施方式

[0038] 为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本发明作进一步地详细描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例，都属于本发明保护的范围。

[0039] 本发明提供的紧急制动系统和紧急制动方法不仅仅适用于半挂车，也适用于其他大型车辆，例如拖车、卡车、货车、大巴等等，本领域技术人员将本发明实施例提供的紧急制动系统和紧急制动方法应用到其他大型车辆时，无需对技术方案做实质性的修改，也无需付出创造性的劳动。

[0040] 如图1所示，为本发明实施例提供的紧急制动系统的结构示意图，该紧急制动系统设置在半挂车上，该紧急制动系统具体包括通信连接的传感器组件1和制动控制器2，该紧急制动系统可与半挂车中已有的制动系统和转向系统通信连接，其中：

[0041] 传感器组件1，用于采集半挂车所处环境的感知信息；

[0042] 制动控制器2，用于根据所述感知信息判断所述半挂车是否存在碰撞风险；若存在碰撞风险则：计算半挂车当前所在路面提供的最大附着力，根据所述最大附着力和轴荷信息确定每个车轮对应的第一制动压力，向制动系统发送携带有每个车轮的第一制动压力的第一制动指令，所述第一制动指令用于指示制动系统按照每个车轮的第一制动压力对相应车轮进行制动。本发明实施例中，轴荷信息可通过轴荷传感器采集得到。

[0043] 本发明实施例中，所述传感器组件1的结构可如图2所示，包括轴荷传感器10、摄像机11（摄像机11可以为双目相机）、雷达传感器12、轮速传感器13、定位传感器14、惯性测量单元15。其中摄像机11采集的感知信息包括图像、雷达传感器12（雷达传感器12可包括激光雷达、毫米波雷达或红外雷达等）采集的感知信息包括激光点云数据、轮速传感器13采集到的感知信息包括每个车轮的轮速、定位传感器14（定位传感器14可包括GPS、GNSS或北斗定位系统等）采集的感知信息包括半挂车当前的位置信息、惯性测量单元15采集的感知信息包括半挂车的速度信息。

[0044] 当然，在一些应用场景中，若半挂车不是全自动驾驶车辆，则在判断存在风险时，若毫无预兆的直接采用每个车轮的第一制动压力对车轮进行制动，可能会因为紧急刹车而导致驾驶员生理上不舒服。因此，本发明实施例中，制动控制器2在确定存在碰撞风险时，不是直接向制动系统发送第一制动指令，而是在发送第一制动指令之前，可以采用制动力逐渐增加的方式向制动系统多次发送均小于第一制动压力的制动指令，一方面提醒驾驶员手动制动，另一方面避免直接采用第一制动压力对车轮进行紧急制动对驾驶员造成生理不舒服的问题，如果驾驶员能够在发送第一制动压力之前采取手动制动，则不再向制动系统发送第一制动指令，只有在驾驶员一直不采取手动制动时，才会向制动系统发送第一制动指

令。

[0045] 在实际中,一般情况下提醒两次较佳,因此,本发明实施例中,制动控制器2在发送第一制动指令之前,先尝试向制动系统发送两次制动指令,该两次制动指令中携带的每个车轮的制动力均小于该车轮的第一制动压力。因此,优选地,前述实施例中,传感器组件1还可进一步包括电子稳定性系统16,如图3所示,该电子稳定性系统16采集的感知信息包括驾驶员对刹车踏板进行制动操作的人工制动信息,在计算半挂车当前所在路面为提供的最大附着力之前,所述制动控制器2进一步用于:

[0046] 根据所述人工制动信息判断驾驶员是否进行人工制动;若否,则向所述制动系统发送携带有每个车轮的第二制动压力的第二制动指令,其中所述第二制动指令用于指示制动系统按照每个车轮的第二制动压力对相应车轮进行制动;若是则忽略不做处理;

[0047] 继续根据人工制动信息判断驾驶员是否进行人工制动;若否,则向所述制动系统发送携带有每个车轮的第三制动压力的第三制动指令,其中所述第三制动指令用于指示制动系统按照每个车轮的第三制动压力对相应车轮进行制动;若是则忽略不做处理;

[0048] 继续根据人工制动信息判断驾驶员是否进行人工制动;若否,则计算半挂车当前所在路面提供的最大附着力;

[0049] 对于同一个车轮,该车轮的第二制动压力小于第三制动压力、第三制动压力小于第一制动压力。

[0050] 本发明实施例中,向制动系统依次发送第二制动指令、第三制动指令、第一制动指令的时间点可以通过以下方式实现:预估发生碰撞的碰撞时间(根据障碍物与半挂车之间的相对距离、相对速度和相对加速度(本发明实施例中,可通过雷达传感器12得到半挂车与障碍物之间的相对距离、相对速度和相对加速度),计算得到半挂车当前车速计算得到碰撞时间),在该碰撞时间内依次选取三个时间点,按照选取的三个时间点依次向制动系统发送第二制动指令、第三制动指令和第一制动指令。例如,预估发生碰撞的时间为15秒之后,则可以选取第1秒、第5秒和第10秒依次发生第二制动指令、第三制动指令和第一制动指令。

[0051] 优选地,还可以在前述图1所示的系统中设置有与制动控制器2通信连接的报警器,制动控制器2在判断存在碰撞风险时控制报警器报警。例如可以在图2和图3中还设置有报警器3。在前述应用场景(若该半挂车并不是全自动驾驶车辆,即半挂车中有驾驶员),在判断存在碰撞风险时,为进一步提醒驾驶员采集手动制动,本发明实施例中,如图4所示为在图3所示的系统中还设置有报警器3,制动控制器2进一步用于:在判断存在碰撞风险时控制报警器3报警,例如,制动控制3向报警器3发送报警指令,由报警器3根据报警指令进行报警,以进一步提醒驾驶员采集手动制动;报警器3的方式可以是语音报警、鸣笛报警、通过LED屏显示文字报警信息。当然本发明实施例中的报警器3还可以是一个人机交互的界面,报警方式为在人机交互界面通过弹窗的形式显示报警信息。本领域技术人员可以根据实际需求进行灵活设置报警器的结构以及报警形式,本申请不做严格限定。还可在图2中包含报警器3,报警器3可通过向半挂车的远程监控服务器发送报警信息来进行报警,并等待远程监控服务器发送的处理指示信息,若接收到处理指示信息则按照处理指示信息进行处理不再向制动系统发送第一制动指令,若未接收到处理指示信息则远程控制器2向制动系统发送第一制动指令。

[0052] 如图5所示,半挂车包括牵引车(也可以称为车头)和挂车。本发明实施例中,雷达

传感器12可以安装在牵引车的前端,例如设置在牵引车的发动机舱的进气格栅上或者牵引车的车顶。摄像机11可以安装在牵引车的前端,例如设置在牵引车的驾驶舱的挡风玻璃上缘,或者设置在牵引车的顶部,以使摄像机11能够具有良好的视角采集半挂车前方道路环境。

[0053] 本发明实施例中,制动控制器2根据感知信息判断所述半挂车是否存在碰撞风险,具体实现可通过以下步骤A1~步骤A2实现,其中:

[0054] 步骤A1、制动控制器2根据感知信息进行障碍物检测,得到半挂车前方的障碍物以及障碍物与半挂车的相对距离、相对速度和相对加速度。

[0055] 步骤A1具体可通过但不限于以下两种方式实现:

[0056] 方式a1、结合现有的障碍物检测技术和双目测距技术对摄像机11采集的双目图像进行处理,得到半挂车前方的障碍物以及障碍物与半挂车的相对距离、相对速度和相对加速度;

[0057] 方式a2、结合现有的障碍物检测技术对雷达传感器12反馈的激光点云数据进行处理,得到半挂车前方的障碍物以及障碍物与半挂车的相对距离、相对速度和相对加速度。

[0058] 步骤A2,制动控制器2根据障碍物与半挂车的相对距离、相对速度、相对加速度,确定半挂车是否与障碍物存在碰撞风险。

[0059] 步骤A2中,根据障碍物与半挂车的相对距离、相对速度、相对加速度计算得到碰撞时间;若碰撞时间大于预置的碰撞时间阈值,则确定不存在碰撞风险;若碰撞时间小于等于碰撞时间阈值,则确定存在碰撞风险。

[0060] 优选地,本发明实施例中,制动控制器2计算半挂车当前所在路面提供的最大附着力,根据所述最大附着力和轴荷信息确定每个车轮对应的第一制动压力,具体可通过以下步骤B1~步骤B5实现,其中:

[0061] 步骤B1、计算半挂车当前所在路面的附着系数;

[0062] 步骤B2、根据轴荷信息计算得到牵引车和挂车中各轮轴的载荷,在将每个轮轴的载荷平均到该轮轴上的车轮,得到每个车轮对应的载荷;

[0063] 步骤B3、根据所述附着系数、每个车轮的载荷,计算得到每个车轮对应的最大附着力。

[0064] 步骤B4、根据每个车轮的最大附着力、滚动半径,得到每个车轮对应的制动力矩;

[0065] 步骤B5、根据每个车轮的制动力矩、车轮的制动管路截面的面积和制动卡钳或制动鼓作用点与车轮中心的距离,得到每个车轮的第一制动压力。

[0066] 本发明实施例中,步骤B1具体实现可如下:步骤b1、根据下面的式(1)、式(2)计算得到驱动轴车轮、非驱动轴车轮的滑移率(本发明实施例,将半挂车中类型为驱动轴的轮轴上的车轮称为驱动轴车轮,将半挂车中类型为非驱动轴的轮轴上的车轮称为非驱动轴车轮);步骤b2、根据式(3)计算得到半挂车在纵向运动上受到的纵向力;步骤b3、对式(4)进行变形得到式(5)、式(6),将式(3)计算得到的纵向力代入式(6)中,计算得到非驱动轴车轮的曲线因子;步骤b4、根据非驱动轴车轮的曲线因子和式(7)计算得到当前所在路面的附着系数。

$$[0067] \quad S_{drive} = \frac{v - \omega_{drive} r_{drive}}{v} \quad \text{式 (1)}$$

$$[0068] \quad S_{brake} = \frac{\omega_{brake} r_{brake} - v}{v} \quad \text{式 (2)}$$

[0069] 其中,式(1)和式(2)中, s_{drive} 为半挂车的驱动轴车轮的滑移率,为无量纲数; S_{brake} 为半挂车的非驱动轴车轮的滑移率,为无量纲数; v 为半挂车的纵向速度,单位为m/s; ω_{drive} 为半挂车的驱动轴车轮的轮速,单位为rad/s; ω_{brake} 为半挂车的非驱动轴车轮的轮速,单位为rad/s; r_{drive} 为半挂车的驱动轴车轮的半径,单位为m; r_{brake} 为半挂车非驱动轴车轮的半径,单位为m。

$$[0070] \quad F_x = \delta m a_x + f m g + i m g + \frac{C_d A}{21.15} v^2 \quad \text{式 (3)}$$

[0071] 其中,式(3)中 F_x 为半挂车所受到的纵向力,单位为N, δ 为旋转质量换算系数,无量纲; m 为半挂车的整车质量,单位为kg; a_x 为半挂车的纵向加速度,单位为m/s²;f为滚动阻力系数,无量纲; g 为重力加速度,单位为m/s²;i为道路坡度,单位为rad; C_d 为空气阻力系数,无量纲; A 为车辆迎风面积,单位m²。式(3)中 m 和 A 为半挂车的固定参数, a_x 、 f 、 i 、 C_d 可通过传感器测量得到。

$$[0072] \quad F_x = F_{xdrive} + F_{xbrake} = k_{drive} F_{zdrive} s_{drive} + k_{brake} F_{zbrake} S_{brake} \quad \text{式 (4)}$$

[0073] 式(4)中, F_x 为半挂车所受到的纵向力,单位为N; F_{xdrive} 为半挂车的驱动轴所受到的纵向力,单位为N; F_{xbrake} 为半挂车的非驱动轴所受到的纵向力,单位为N; k_{drive} 为曲线形状因子,无量纲; k_{brake} 为曲线形状因子,无量纲; F_{zdrive} 为牵引车所受到的纵向力,单位为N; F_{zbrake} 为半挂车所受到的纵向力,单位为N。

[0074] 假设 $k_{drive} = \alpha k_{brake}$,则将式(4)变形为下式(5):

$$[0075] \quad F_x = k_{brake} (\alpha F_{zdrive} s_{drive} + F_{zbrake} S_{brake}) \quad \text{式 (5)}$$

[0076] 利用迭代最小二乘对 k_{brake} 进行辨识,输出 $y(t)$ 并计算回归向量 $\varphi(t)$,得到下式(6),以下多个式子的整体作为式(6),其中:

$$[0077] \quad y(t) = F_x(t)$$

$$[0078] \quad \varphi(t) = (\alpha F_{zdrive} s_{drive} + F_{zbrake} S_{brake})$$

$$[0079] \quad e(t) = y(t) - \varphi(t)^T \theta(t-1)$$

$$[0080] \quad K(t) = \frac{P(t-1)\varphi(t)}{I + \varphi(t)^T P(t-1)\varphi(t)}$$

$$[0081] \quad P(t) = P(t-1) - \frac{P(t-1)\varphi(t)\varphi(t)^T P(t-1)}{I + \varphi(t)^T P(t-1)\varphi(t)}$$

$$[0082] \quad \theta(t) = \theta(t-1) + K(t) e(t)$$

[0083] 式(6)中, θ 即为估计出来的 k_{brake} 值。

$$[0084] \quad \mu = \alpha k_{brake} + b \quad \text{式 (7)}$$

[0085] 其中,式(7)中, μ 为当前路面的附着系数,无量纲; α 和 b 为预置的与半挂车相关的参数。

[0086] 优选地,本发明实施例中,在计算出当前路面的附着系数之后,根据附着系数调整前述碰撞时间阈值,例如,附着系数越低则调大碰撞时间阈值,附着系数越高则调小碰撞时间阈值。

[0087] 本发明实施例中,前述步骤B2中,根据附着系数每个车轮的载荷计算得到每个车轮对应的峰值因子,将该峰值因子代入式(8)中计算得到每个车轮的最大附着力:

$$[0088] \quad F_{x_{\max}} = D \cos[C \tan^{-1}\{Bx - E(Bx - \tan^{-1}(Bx))\}] \quad \text{式(8)}$$

[0089] 式(8)中, $F_{x_{\max}}$ 为车轮对应的最大附着力, x 为该车轮的综合滑移率,无量纲; B 为该车轮的刚度因子; C 为车轮的形状因子; D 为车轮的峰值因子, E 为该车轮的曲率因子。本发明实施例中, x 、 B 、 C 、 D 、 E 可通过现有的轮胎公式(9)计算得到,将以下多个公式的整体称为式(9):

$$[0090] \quad x = s + SH_x$$

$$[0091] \quad C = pC_{x1} \cdot \lambda C_x$$

$$[0092] \quad D = \mu_x F_z$$

$$[0093] \quad \mu_x = (pD_{x1} + pD_{x2} \cdot df_z) \cdot (1 - pD_{x3} \cdot \gamma^2) \cdot \lambda_{\mu x}$$

$$[0094] \quad E = (pK_{x1} + pE_{x2} \cdot df_z + pE_{x3} \cdot df_z^2) \cdot \{1 - pE_{x4} \operatorname{sgn}(x)\} \cdot \lambda_{Ex}$$

$$[0095] \quad K_x = F_z \cdot (pK_{x1} + pK_{x2} \cdot df_z) \cdot \exp(pK_{x3} \cdot df_z) \cdot \lambda_{Kx}$$

$$[0096] \quad K_x = B \cdot C \cdot D = \frac{\partial F_{x0}}{\partial x} \quad \text{at } x = 0$$

$$[0097] \quad B = K_x / (C \cdot D)$$

$$[0098] \quad SH_x = (pH_{x1} + pH_{x2} \cdot df_z) \cdot \lambda_{Hx}$$

$$[0099] \quad SV_x = F_z \cdot (pV_{x1} + pV_{x2} \cdot df_z) \cdot \lambda_{Vx} \cdot \lambda_{\mu x}$$

[0100] 式(9)中, s 为车轮的实际滑移率,无量纲; SH_x 为偏移量; pC_{x1} 为形状因子; λC_x 为纵向力形状因子; F_z 为车轮载荷; pD_{x1} 为额定载荷下纵向摩擦力因子; pD_{x2} 为载荷修正项; df_z 为载荷变化率; pD_{x3} 为车轮定位参数修正项; γ 为车轮外倾角; λ_{Ex} 为纵向力峰值系数; pE_{x1} 为额定载荷下曲率因子; pE_{x2} 为载荷修正项; df_z 为载荷变化率; K_x 为修正纵滑刚度; pK_{x1} 为额定载荷下车轮纵滑刚度; pK_{x2} 为载荷修正比例项系数; pK_{x3} 为载荷修正的指数项系数; λ_{Kx} 为纵滑刚度; pH_{x1} 为额定载荷下水平偏移量; pH_{x2} 为偏移量修正项; λ_{Hx} 为水平偏移系数; pV_{x1} 为额定载荷下纵向偏移; pV_{x2} 为载荷偏移量修正项系数; λ_{Vx} 为垂向偏移系数; $\lambda_{\mu x}$ 为纵向力峰值系数。

[0101] 所述步骤B4中,根据下式(10)计算得到每个车轮的制动力矩:

$$[0102] \quad M_b = F_{x_{\max}} r \quad \text{式(10)}$$

[0103] 式(10)中, $F_{x_{\max}}$ 为车轮对应的最大附着力, M_b 为车轮对应的制动力矩, r 为车轮的滚动半径。

[0104] 所述步骤B5中,根据下式(11)计算得到每个车轮的制动压力:

$$[0105] \quad P_b = \frac{M_b}{S r_b} \quad \text{式(11)}$$

[0106] 式(11)中, P_b 为车轮对应的制动压力; S 为车轮的制动管路截面积; r_b 为制动卡钳或制动鼓作用点与车轮中心的距离。

[0107] 在实际应用中,车轮的滑移率与车轮在地面的附着力有一定的曲线关系,如图6所示,10%~20%为理想的滑移率区间,该理想滑移率区间内车轮的附着力较大,本发明实施例为充分利用最大附着力,前述步骤B1中,在执行步骤b1之后、执行步骤b2之前,还执行以下步骤:在根据式(1)和式(2)计算出车轮的滑移率之后,判断每个车轮的滑移率是否在理

想的滑移率区间,若在则不对该车轮的滑移率进行调整,若不在则将该车轮的滑移率调整到理想滑移率区间,基于调整后的各车轮的滑移率执行后续的步骤。采用该种优化方式,将后续计算得到的车轮的第一制动压力对车轮进行制动后,会逐渐使各车轮的实际工作滑移率落回到理想滑移率区间。

[0108] 优选地,本发明实施例中,传感器组件1还可在图3和图4所示的基础上还包括转向传感器17,如图7所示为在图3中包括转向传感器17,转向传感器17采集的感知信息包括方向盘的转向角(转向传感器17采集驾驶员对方向盘进行操作的转向角);在向制动系统发送第一制动指令之前,所述制动控制器2进一步用于:根据所述转向角判断通过转向是否能避开碰撞(在一个示例中,根据半挂车状态预估半挂车的行驶轨迹,判断所述障碍物是否在所述行驶轨迹上,若在则确定不能避开碰撞,若不在则确定能避开碰撞;在另一个示例中,根据半挂车状态预估半挂车的行驶轨迹,判断所述障碍物当前位置与所述行驶轨迹的垂直距离是否小于预置的距离阈值,若是则确定不能避开碰撞,若否则确定能避开碰撞);若能避开则不做处理;若不能避开则:向所述制动系统发送携带有牵引车的每个转向内侧车轮的第四制动压力的第四制动指令;判断制动系统根据所述第四制动指令对牵引车的每个转向内侧车轮进行制动后能否避开碰撞;若不能避开则向制动系统发送携带有每个车轮的第一制动压力的第一制动指令。如图8所示,假设半挂车向左转,则转向内侧车轮是指位于左侧的车轮;如图9所示,假设半挂车向右转,则转向内侧车轮是指位于右侧的车轮。

[0109] 本发明实施例中,第四制动压力的取值可以为预先设定的一个取值,也可以是根据半挂车当前实际运动状态和参考运动状态确定得到。根据半挂车当前的实际运动状态和参考运动状态确定第四制动压力,其中一种具体实现方式如下:采用半挂车的实际运动状态与参考运动状态的误差反馈来决策出半挂车的附加横摆力矩,根据式(11)和附加横摆力矩计算得到牵引车的每个转向内侧车轮对应的第四制动压力。计算半挂车的附加横摆力矩,其中一个实现方式可如下:1)通过定位传感器14和惯性测量单元15获取半挂车的实际运动状态(实际运动状态信息包括:牵引车的质心侧偏角、横摆角速度、侧倾角、侧倾角速度,挂车的质心侧偏角、横摆角速度、侧倾角、侧倾角速度);2)通过预置的车辆简化模型计算得到半挂车的参考运动状态(参考运动状态信息包括:牵引车的参考质心侧偏角、参考横摆角速度、参考侧倾角、参考侧倾角速度,挂车参考的质心侧偏角、参考横摆角速度、参考侧倾角、参考侧倾角速度);3)选取最优控制目标函数,采用半挂车的实际运动状态与参考运动状态的误差反馈来决策出半挂车的附加横摆力矩。

[0110] 本发明实施例中,选取的最优控制目标函数可以如式(12)所示:

$$J = \frac{1}{2} \int (\mathbf{y} - \mathbf{y}_d)^T \mathbf{Q} (\mathbf{y} - \mathbf{y}_d) + \mathbf{u}^T \mathbf{R} \mathbf{u} dt \quad \text{式(12)}$$

[0112] 式(12)中, $\mathbf{y}$ 为半挂车当前的实际运动状态信息所组成的向量; $\mathbf{y}_d$ 为半挂车当前的参考运动状态信息所组成的向量; $\mathbf{u}$ 为附加横摆力矩; $\mathbf{Q}$ 和 $\mathbf{R}$ 均为权重矩阵。

[0113] 优选地,本发明实施例中,在图7或者图2所示的系统中,当确定可以通过转向能避开碰撞时,并且半挂车进行转向的过程中,可能会发生侧翻、折叠、甩尾等问题,因此,为确保半挂车在转向过程中避免发生侧翻、折叠、甩尾等风险,转向控制器2在半挂车转向过程中会根据传感器采集的感知信息判断半挂车是否发生侧翻、折叠或者甩尾等风险,在确定有风险时对半挂车的车轮进行制动控制,以避免半挂车发生侧翻、折叠、甩尾等风险。

[0114] 优选地,本发明实施例中,惯性测量单元15采集的感知信息还进一步包括挂车的侧倾角和侧倾角速度;在半挂车转向过程中,所述制动控制器2进一步用于:根据所述挂车的侧倾角和侧倾角速度判断所述半挂车是否存在侧翻风险;若存在侧翻风险则:向所述制动系统发送携带有每个转向外侧车轮的第五制动压力的第五制动指令,所述所述第五制动指令用于指示所述制动系统按照每个转向外侧车轮的第五制动压力对相应车轮进行制动。如图10所示,假设半挂车向左转,则转向外侧车轮是半指位于右侧的车轮;如图11所示,假设半挂车向右转,则转向外侧车轮是指位于左侧的车轮。本发明实施例中,第五制动压力可以为预先设定的一个取值,也可以采用前述计算第四制动压力的方法的相同原理计算得到每个转向外侧车轮的第五制动压力,在此不再赘述。

[0115] 在半挂车的转向过程中,惯性测量单元15能够对牵引车及挂车的侧倾角、侧倾角速度、横摆角及横摆角速度进行测量,一般在满载的情况下半挂车会发生侧翻,且由挂车带动牵引车侧翻,因此本发明实施例中可根据挂车的侧倾角和侧倾角速度计算得到侧翻时间,计算侧翻时间可如下:

[0116] 首先,根据下式(13)计算载荷转移率,根据载荷转移率确定是否存在侧翻风险,若存在则根据下式(14)计算侧翻时间,若不存在侧翻风险则不做处理。

$$[0117] \quad LTR = -\frac{2(c\dot{\phi} + k\phi)}{mgT} \quad \text{式(13)}$$

[0118] 式(13)中,LTR为载荷转移率,c为挂车侧倾阻尼; $\dot{\phi}$ 为挂车侧倾角速度;k为挂车侧倾刚度; ϕ 为挂车侧倾角;m为挂车质量;g为重力加速度;T为轮距。

[0119] 制动控制器2判断是否存在侧翻风险通过以下方式实现:判断式(13)计算得到在载荷转移率是否位于预置的数值区间(例如可以设置为-0.5~+0.5,本领域技术人员可以根据实际需求灵活设置该数值区间,本申请不做严格限定),该数值区间表示轮轴上的车轮受力比较平衡,若是则确定不存在侧翻风险,若否则确定存在侧翻风险。

[0120] 其次,以预置的车辆简化模型向前推算LTR,推算的步长为 T_s ,当向前推算N步时,满足车辆侧翻条件,则根据式(14)计算得到侧翻时间:

$$[0121] \quad TTR = NT_s \quad \text{式(14)}$$

[0122] 优选地,在半挂车转向过程中,所述制动控制器2进一步用于:计算牵引车与挂车之间的最大折叠角(如图12所示);判断所述最大折叠角是否大于预置的第一角度阈值;若大于第一角度阈值则确定牵引车和挂车存在折叠风险,向所述制动系统发送携带有牵引车的每个转向外侧车轮的第六制动压力的第六制动指令,其中所述第六制动指令用于指示制动系统按照牵引车的每个转向外侧车轮的第六制动压力对相应车轮进行制动。本发明实施例中,第六制动压力可以是预先设定到一个取值,也可以采用前述计算第四制动压力的方法的相同原理计算得到牵引车的每个转向外侧车轮的第六制动压力,在此不再赘述。

[0123] 优选地,在半挂车转向过程中,所述控制器2进一步用于:计算所述半挂车的最大甩尾角(如图13所示);判断所述最大甩尾角是否大于预置的第二角度阈值;若大于第二角度阈值则确定所述半挂车存在甩尾风险,向所述制动系统发送制动释放指令,所述制动释放指令用于指示制动系统释放挂车的所有车轮的制动压力。

[0124] 优选地,本发明实施例中,为避免制动系统根据每个车轮的第一制动力对相应车轮进行制动时发生单轴抱死的问题,本发明实施例中,在制动系统按照每个车轮的第一制

动压力对相应车轮进行制动的过程中,所述制动控制器2进一步用于:计算每个车轮的滑移率,并根据每个车轮的滑移率调节相应车轮对应的第一制动压力。例如,车轮的当前滑移率大于理想滑移率区间时,将该车轮的第一制动压力调小;车轮的当前滑移率低于理想滑移率区间时,将该车轮的第一制动压力调大;车轮的当前滑移率位于理想滑移率区间时,不对该车轮的第一制动力进调节。

[0125] 本发明实施例中,轴荷传感器10、定位传感器14、惯性测量单元15、转向传感器17、轮速传感器13、电子稳定性系统16、制动控制器2、雷达传感器12和摄像机11可以连接在半挂车的车载CAN(Controller Area Network,控制器局域网)网络中,通过CAN总线进行信息传输。当然,本发明实施例中,轴荷传感器10、定位传感器14、惯性测量单元15、转向传感器17、轮速传感器13、电子稳定性系统16、制动控制器2、雷达传感器12和摄像机11之间还可以通过wifi、有线连接等方式进行信息传输,本申请不做严格限定。制动控制器2与转向系统、制动系统可通过CAN总线进行信息传输。

[0126] 实施例二

[0127] 本发明实施例二,提供一种半挂车,在该半挂车中设置有如实施例一提供的任何一种紧急制动系统,具体结构在此不再赘述。

[0128] 实施例三

[0129] 基于前述实施例一提供的紧急制动系统相同构思,本发明实施例三提供一种紧急制动方法,该方法的流程如图14所示,包括:

[0130] 步骤101、传感器组件采集半挂车所处环境的感知信息;

[0131] 步骤102、制动控制器根据所述感知信息判断所述半挂车是否存在碰撞风险,若存在碰撞风险,则执行步骤103~步骤105;

[0132] 步骤103、制动控制器计算半挂车当前所在路面提供的最大附着力;

[0133] 步骤104、制动控制器根据所述最大附着力和轴荷信息确定每个车轮对应的第一制动压力;

[0134] 步骤105、制动控制器向制动系统发送携带有每个车轮的第一制动压力的第一制动指令。

[0135] 优选地,本发明实施例中,在前述图14所示的方法流程中还可在步骤103之前进一步包括步骤103A和步骤103E,如图15所示,其中:

[0136] 步骤102、若存在碰撞风险,制动控制器则执行步骤103A~步骤103E;

[0137] 步骤103A、制动控制器根据所述人工制动信息判断驾驶员是否进行人工制动;若否,则制动控制器执行步骤103B,若是则不做处理;

[0138] 步骤103B、制动控制器向所述制动系统发送携带有每个车轮的第二制动压力的第二制动指令;

[0139] 步骤103C、制动控制器继续根据人工制动信息判断驾驶员是否进行人工制动;若否,则执行步骤103D,若是则不做处理;

[0140] 步骤103D、制动控制器向所述制动系统发送携带有每个车轮的第三制动压力的第三制动指令;

[0141] 步骤103E、制动控制器继续根据人工制动信息判断驾驶员是否进行人工制动;若否,则执行步骤103,若是则不做处理。

[0142] 其中,对于同一个车轮,该车轮的第二制动压力小于第三制动压力、第三制动压力小于第一制动压力。

[0143] 优选地,在前述图14所示的流程中,在执行步骤104之后,所述方法还包括步骤106a~步骤106b,如图16所示,其中:

[0144] 步骤106a、制动控制器判断通过转向是否能避开碰撞,若能避开则执行步骤106b,若不能避开则执行步骤105;

[0145] 步骤106b、制动控制器向转向系统发送转向指令。该转向指令中携带有方向盘的转向角。制动控制器计算方向盘的转向角可以采用现有技术的方式,本申请不多严格限定。

[0146] 优选地,所述感知信息包括方向盘的转向角,在前述图15所示的流程中,在执行步骤104之后,所述方法还包括步骤107a~步骤107c,如图17所示,其中:

[0147] 步骤107a、制动控制器根据所述转向角判断通过转向是否能避开碰撞,若不能避开则执行步骤107b,若能避开则不做处理;

[0148] 步骤107b、制动控制器向所述制动系统发送携带有牵引车的每个转向内侧车轮的第四制动压力的第四制动指令;

[0149] 步骤107c、制动控制器判断制动系统根据所述第四制动指令对牵引车的每个转向内侧车轮进行制动后能否避开碰撞,若不能避开则执行步骤105,若能避开则不做处理。

[0150] 确定第四制动压力的取值的方式,可参见实施例一中相关的内容,在此不再赘述。

[0151] 优选地,本发明实施例中,所述感知信息包括挂车的侧倾角和侧倾角速度,在图16、图17所述的方法中还进一步包括步骤108~步骤109,如图18所示为在图16所示的流程中还进一步包括步骤108~步骤109,包括:

[0152] 步骤108、制动控制器根据所述挂车的侧倾角和侧倾角速度判断所述半挂车是否存在侧翻风险,若存在侧翻风险时则执行步骤109,若不存在侧翻风险则不做处理;

[0153] 步骤109、制动控制器向所述制动系统发送携带有每个转向外侧车轮的第五制动压力的第五制动指令。

[0154] 确定第五制动压力的取值的方式,可参见实施例一中相关的内容,在此不再赘述。

[0155] 优选地,本发明实施例中,在前述图16、图17、图18所示的流程中还可进一步包括步骤110~步骤112,如图19所示为在图16中还进一步包括步骤110~步骤112,其中:

[0156] 步骤110、制动控制器计算牵引车与挂车之间的最大折叠角;

[0157] 步骤111、制动控制器判断所述最大折叠角是否大于预置的第一角度阈值,若大于第一角度阈值则执行步骤112;若不大于第一角度阈值则不做处理;

[0158] 步骤112、制动控制器确定牵引车和挂车存在折叠风险,向所述制动系统发送携带有牵引车的每个转向外侧车轮的第六制动压力的第六制动指令。

[0159] 确定第六制动压力的取值的方式,可参见实施例一中相关的内容,在此不再赘述。

[0160] 优选地,本发明实施例中,在前述图16~图19所示的流程中还可进一步包括步骤113~步骤115,如图20所示为在图16中还进一步包括步骤113~步骤115,其中:

[0161] 步骤113、制动控制器计算所述半挂车的最大甩尾角;

[0162] 步骤114、制动控制器判断所述最大甩尾角是否大于预置的第二角度阈值,若大于第二角度阈值则执行步骤115;

[0163] 步骤115、制动控制器确定所述半挂车存在甩尾风险,向所述制动系统发送制动释

放指令,所述制动释放指令用于指示制动系统释放挂车的车轮的制动压力。

[0164] 优选地,本发明实施例中,在前述图14~图20所示的流程图中,在步骤105之后还可进一步包括步骤116,如图21所示为在图14所示的流程中还包括步骤116,其中:

[0165] 步骤116、制动控制器计算每个车轮的滑移率,并根据每个车轮的滑移率调节相应车轮对应的第一制动压力。

[0166] 优选地,本发明实施例中,在图14~图21所示的流程图中还可进一步包括步骤117,如图22所示为在图15所示的流程中包括步骤117,其中:

[0167] 步骤102进一步包括:执行步骤117;

[0168] 步骤117、制动控制器控制报警器报警。

[0169] 控制报警器报警的方式可参见前述实施例一相关的内容,在此不再赘述。

[0170] 以上结合具体实施例描述了本发明的基本原理,但是,需要指出的是,对本领域普通技术人员而言,能够理解本发明的方法和装置的全部或者任何步骤或者部件可以在任何计算装置(包括处理器、存储介质等)或者计算装置的网络中,以硬件固件、软件或者他们的组合加以实现,这是本领域普通技术人员在阅读了本发明的说明的情况下运用它们的基本编程技能就能实现的。

[0171] 本领域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。

[0172] 另外,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,也可以存储在一个计算机可读存储介质中。

[0173] 本领域内的技术人员应明白,本发明的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此,本发明可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器和光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0174] 本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0175] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0176] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计

算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0177] 尽管已描述了本发明的上述实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例做出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括上述实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。

[0178] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

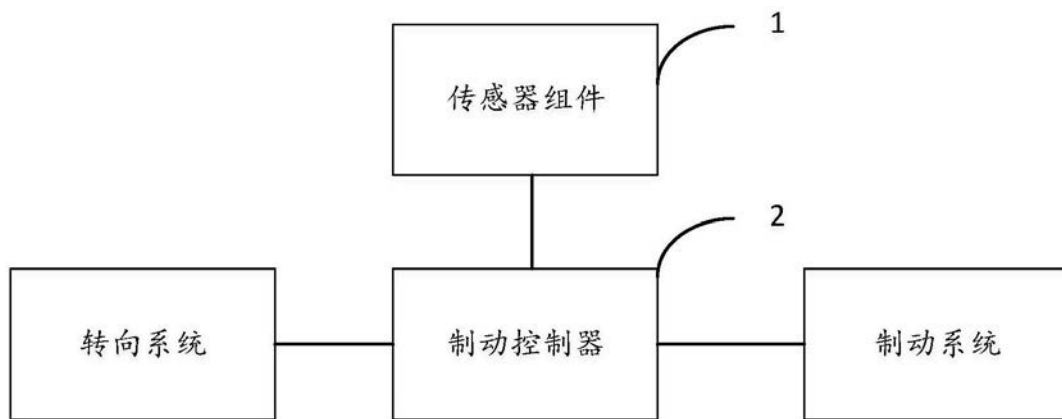


图1

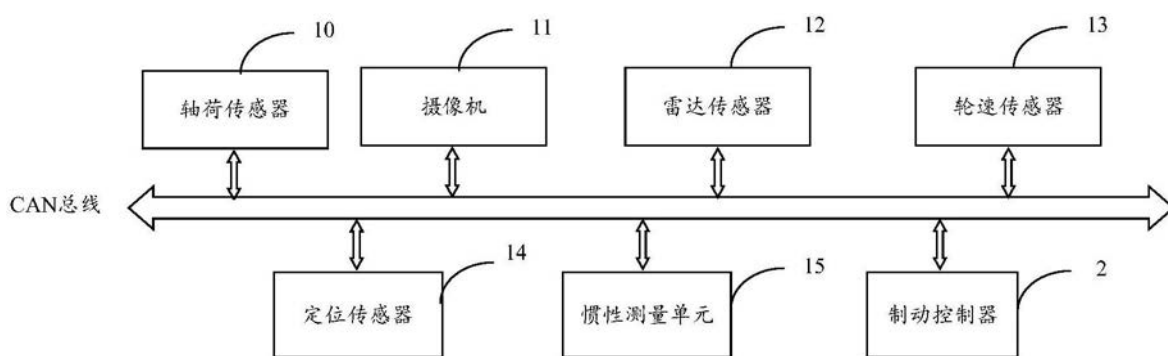


图2

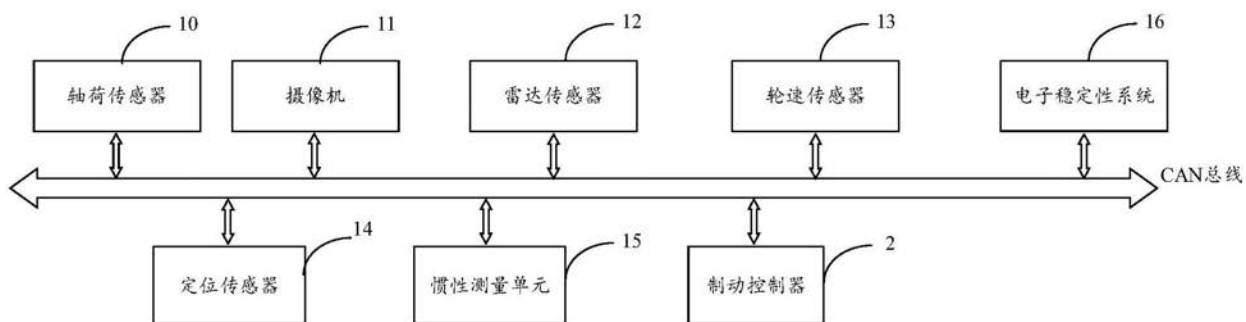


图3

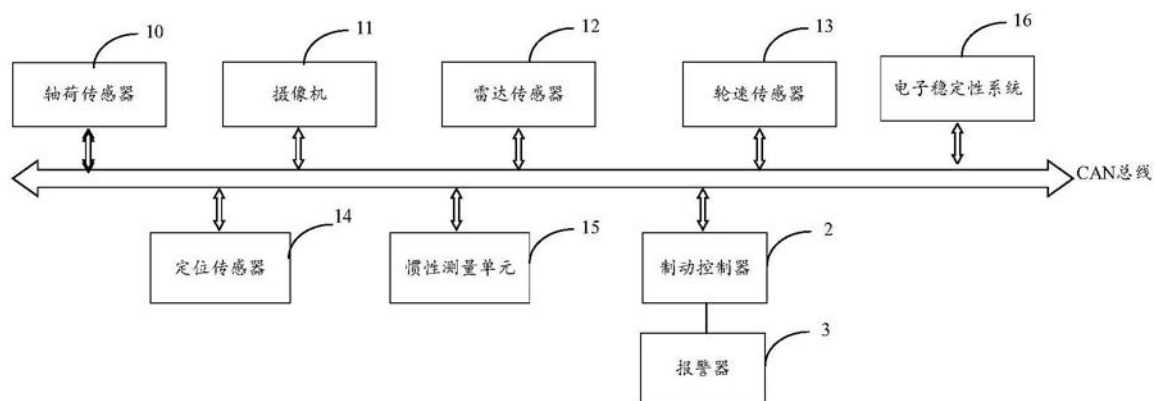


图4

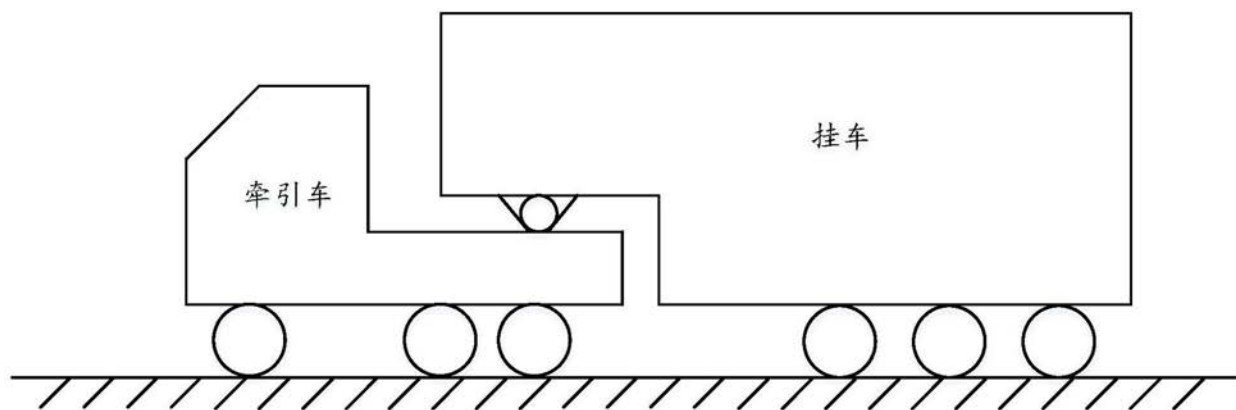


图5

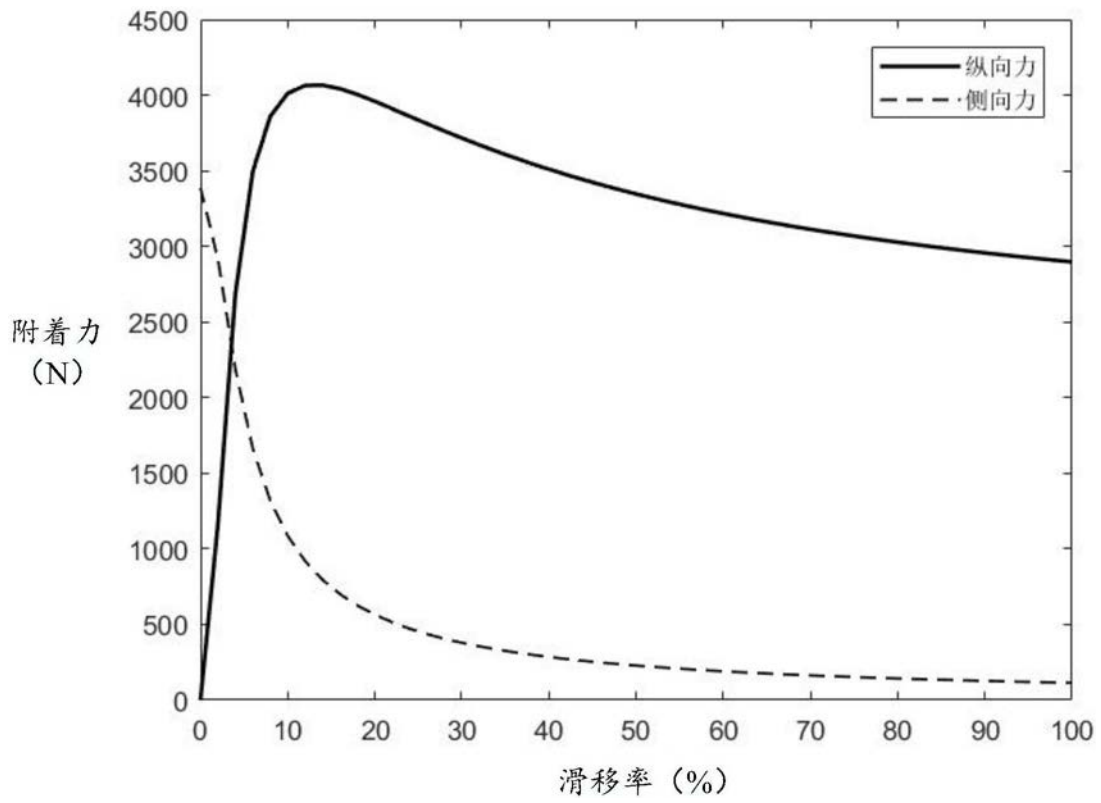


图6

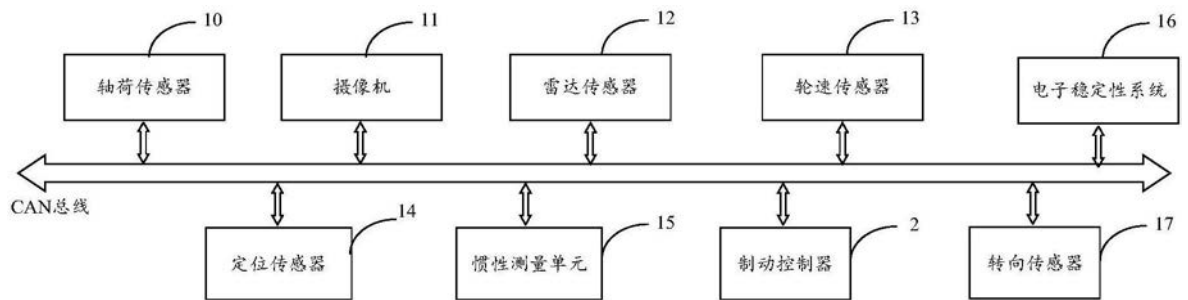


图7

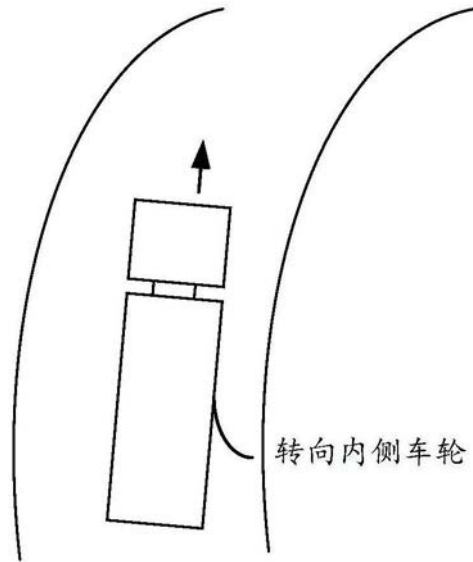


图8

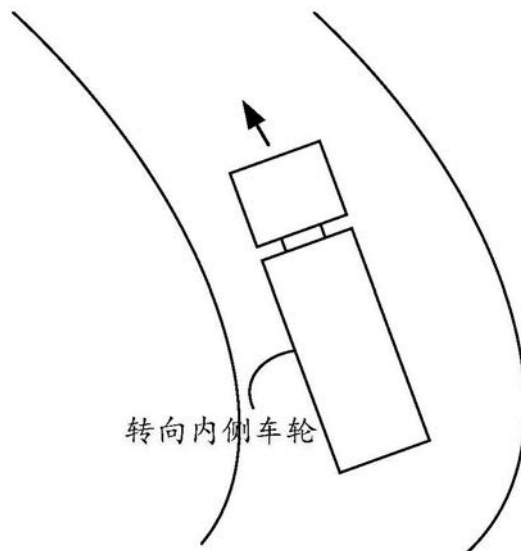


图9

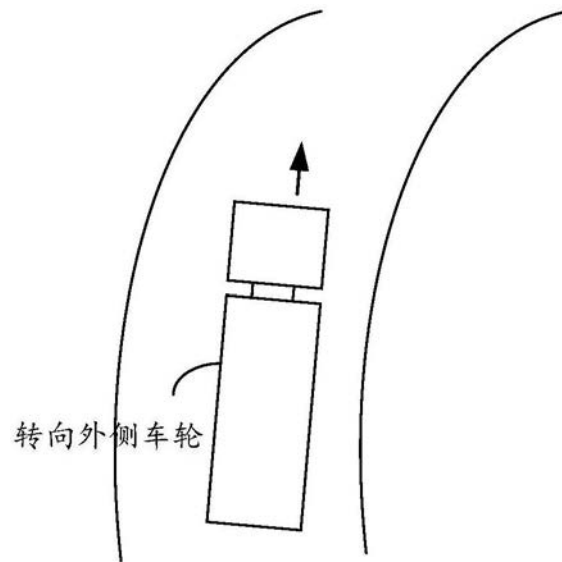


图10

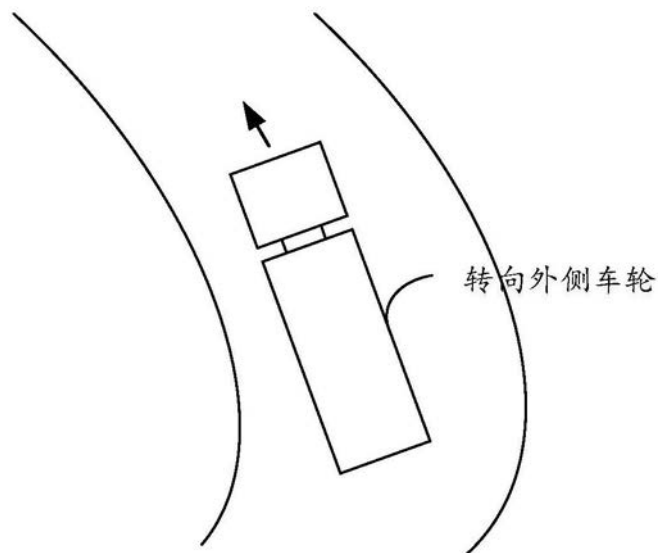


图11

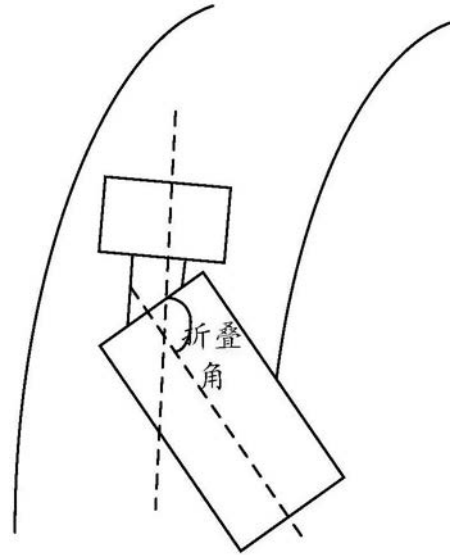


图12

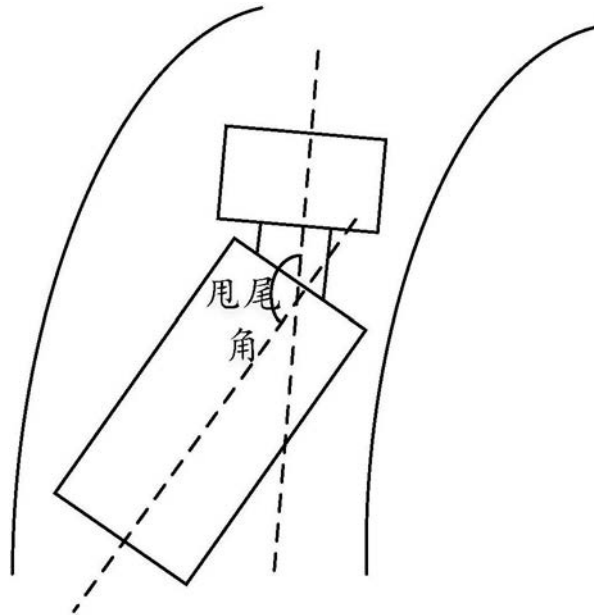


图13

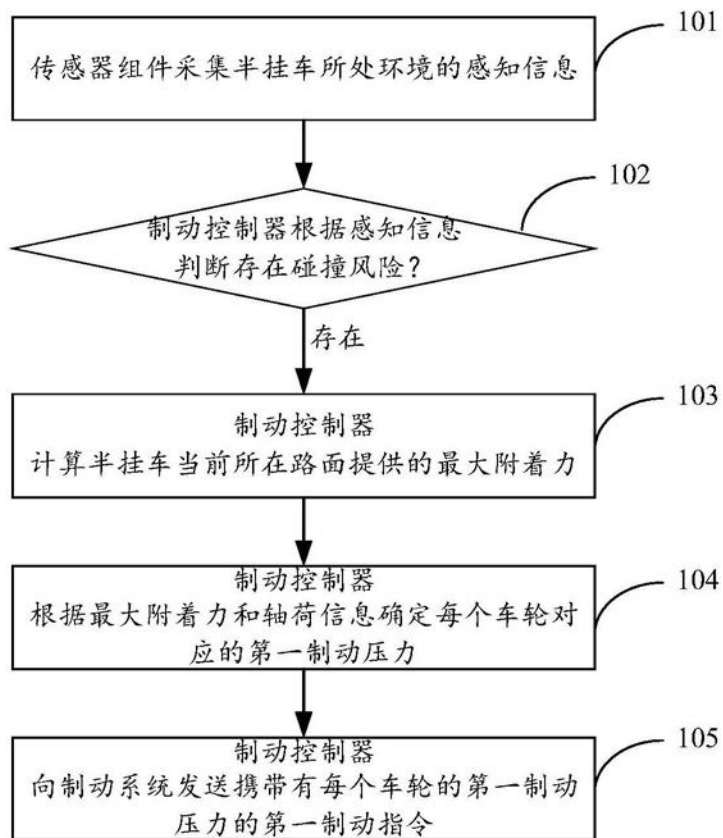


图14

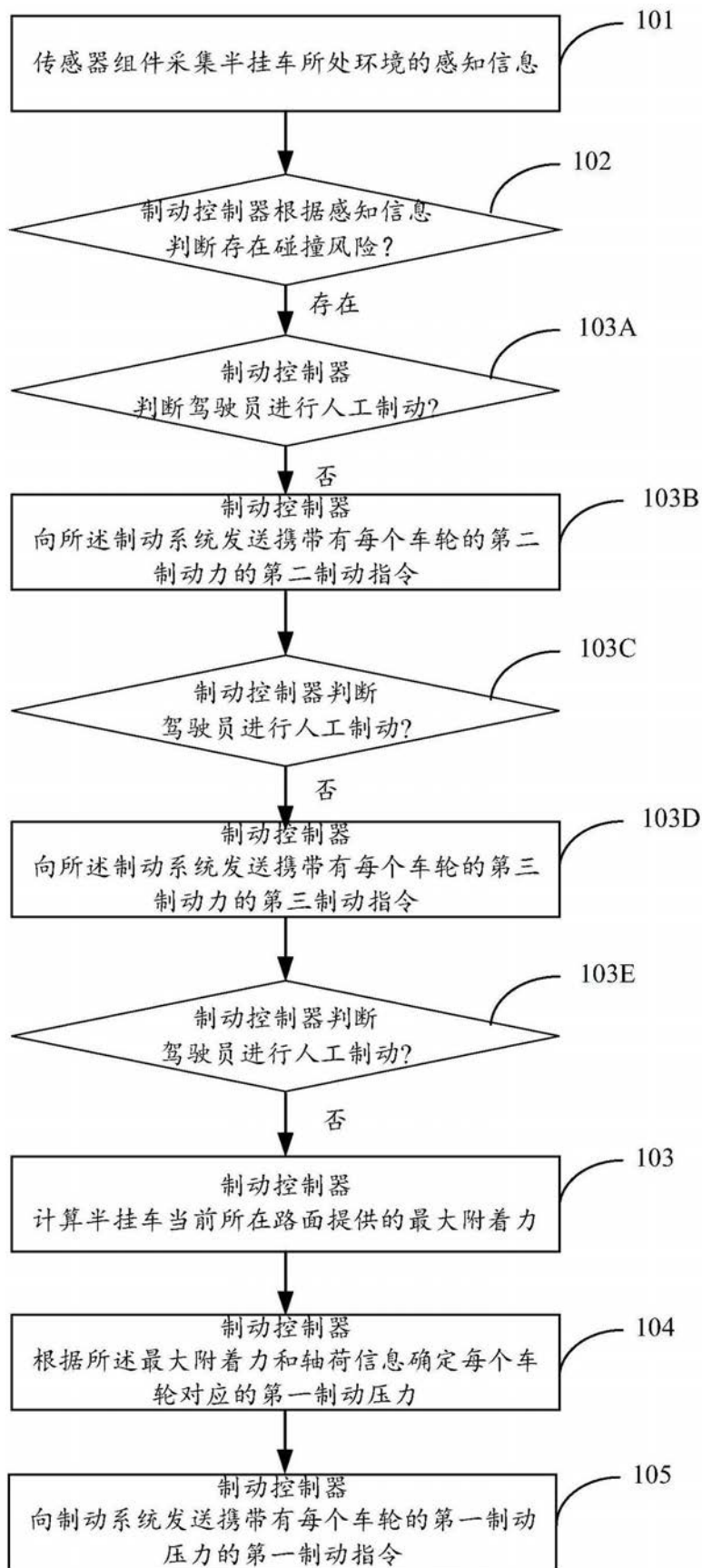


图15

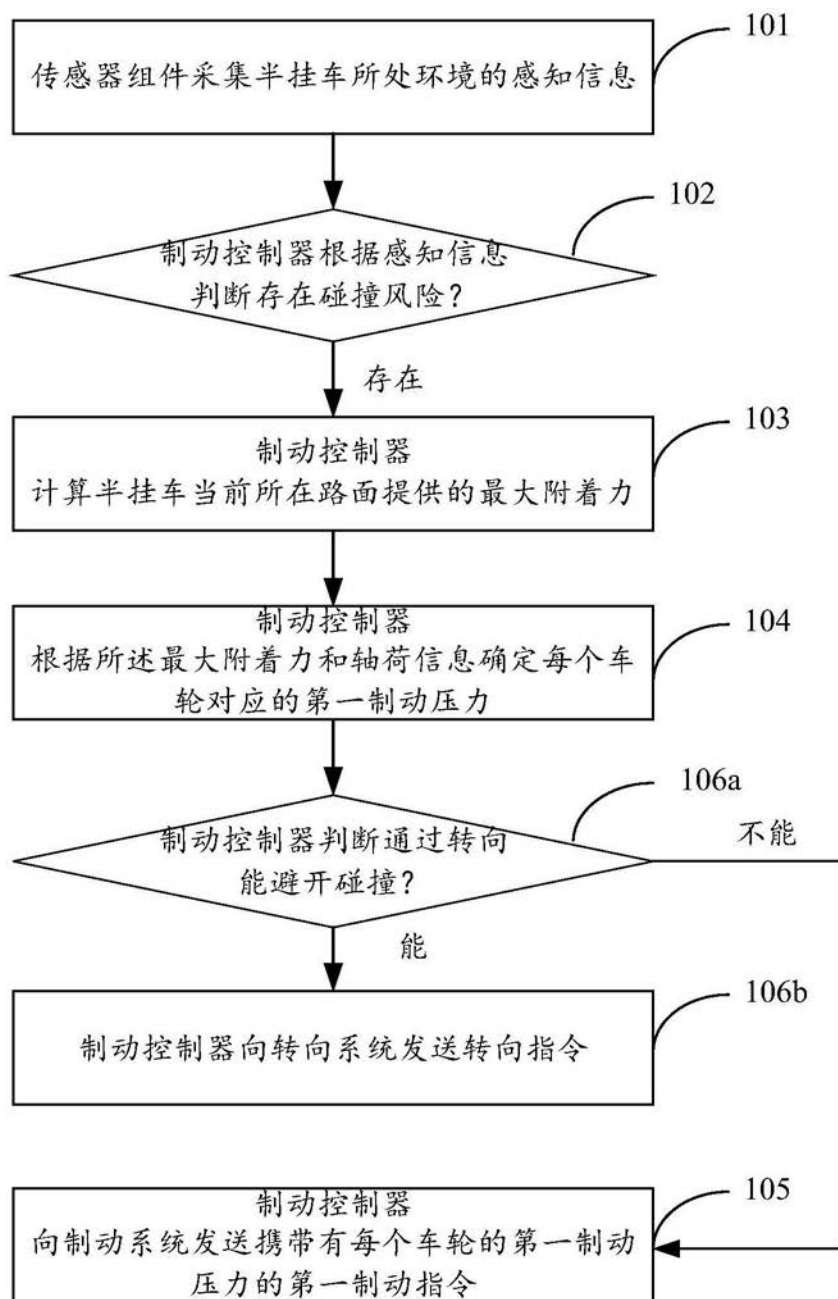


图16

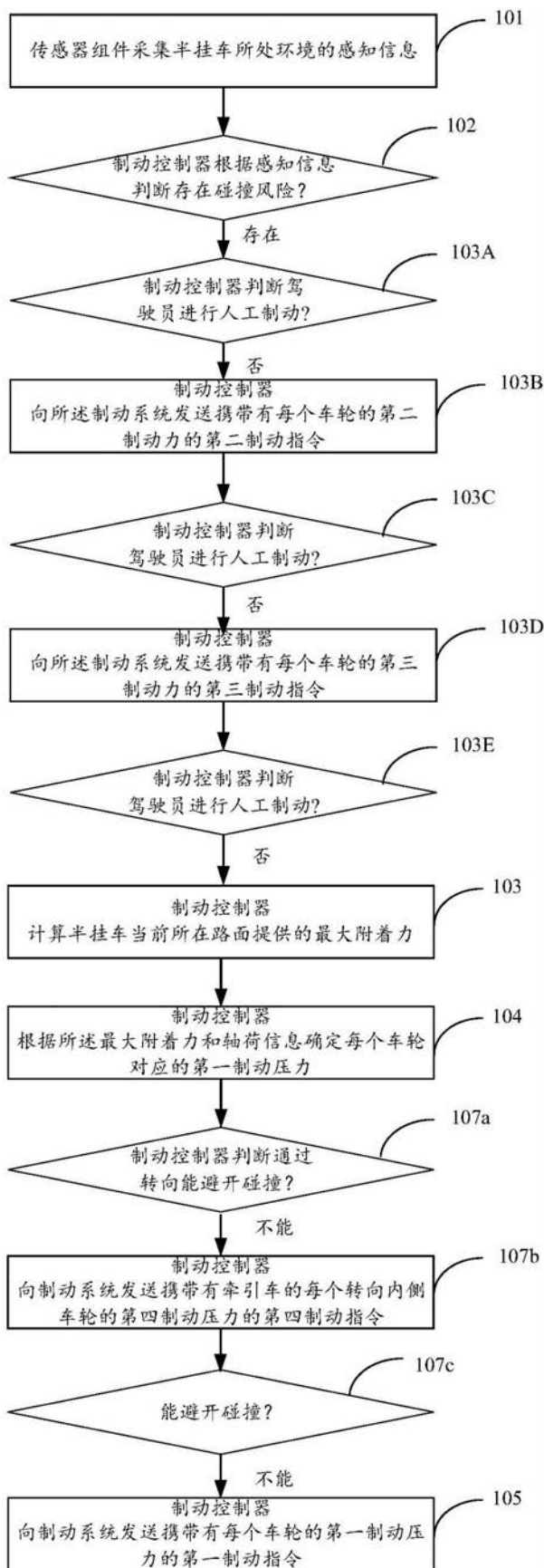


图17

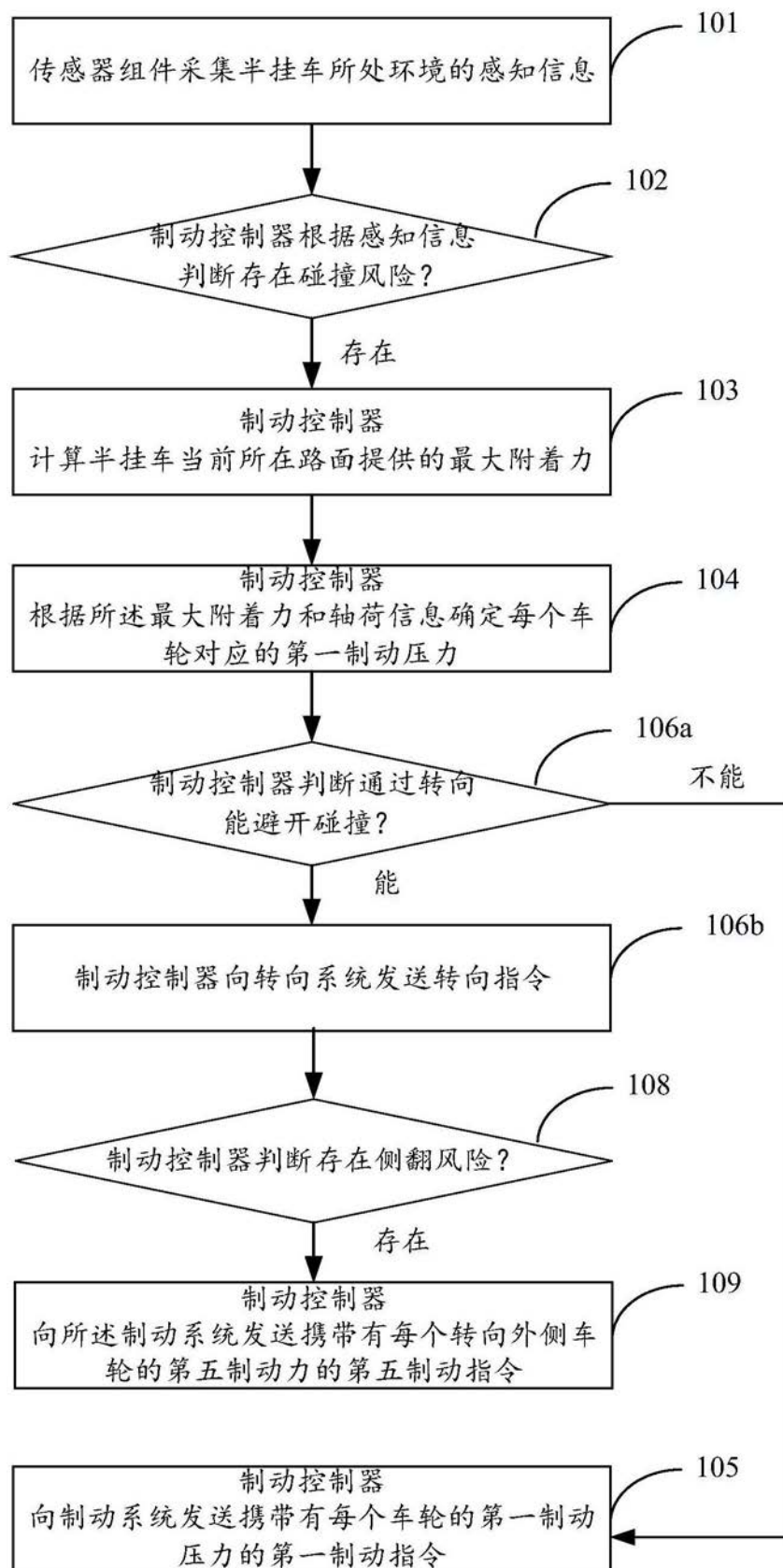


图18

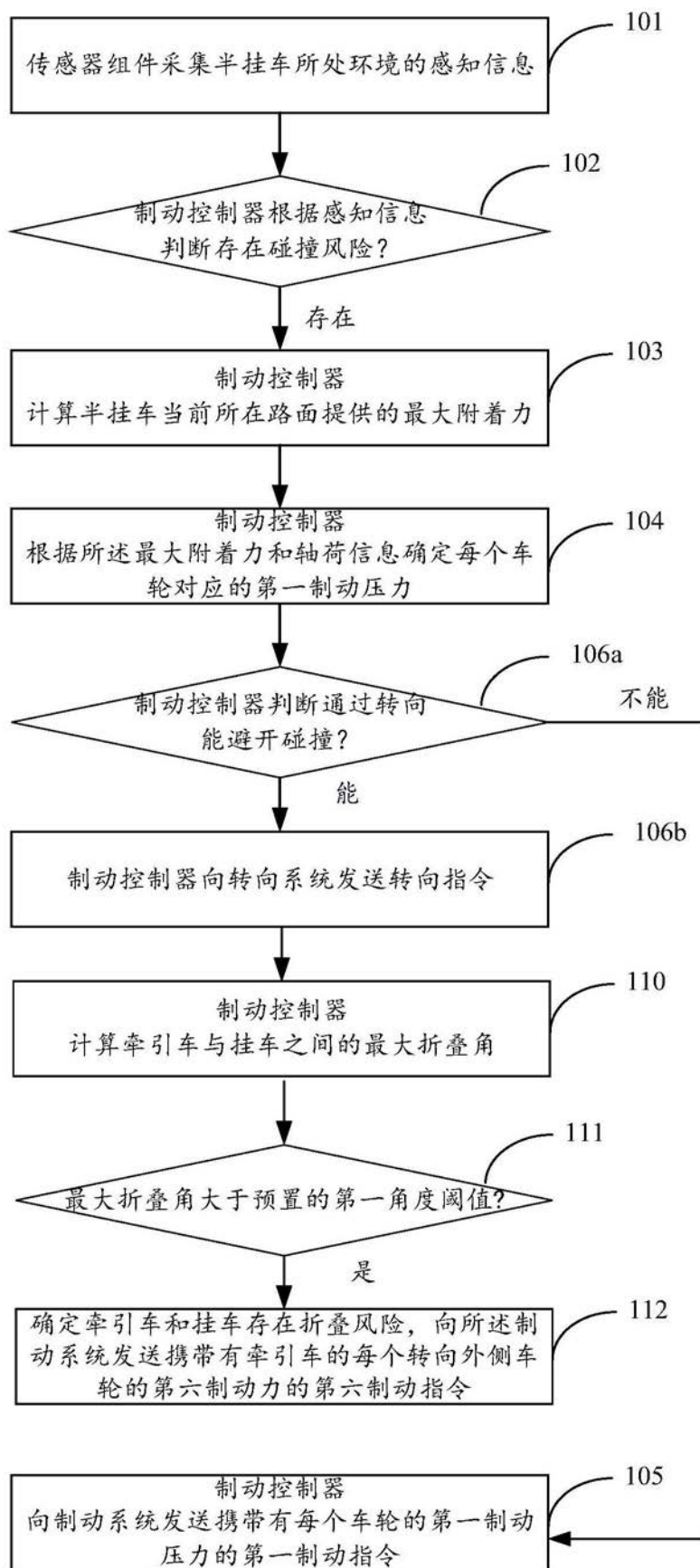


图19

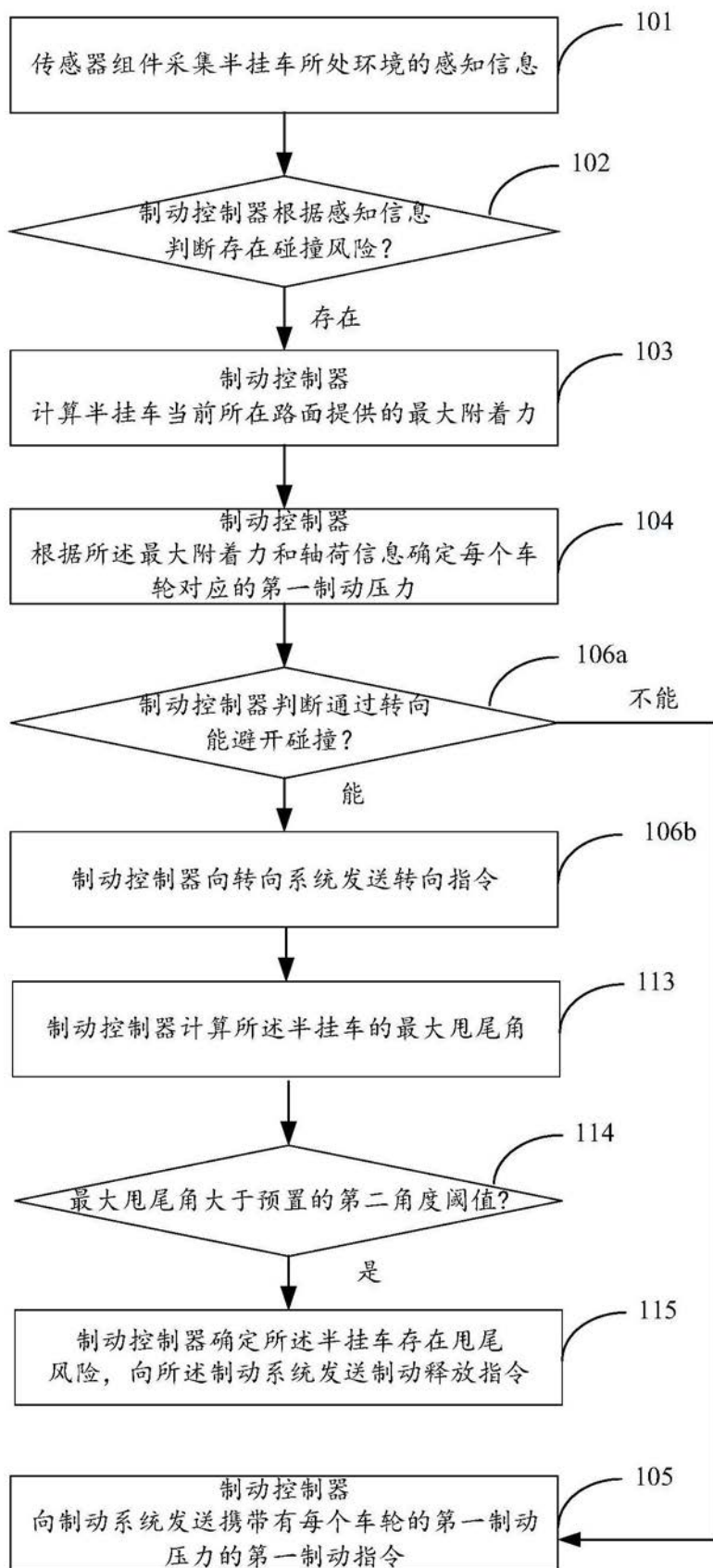


图20

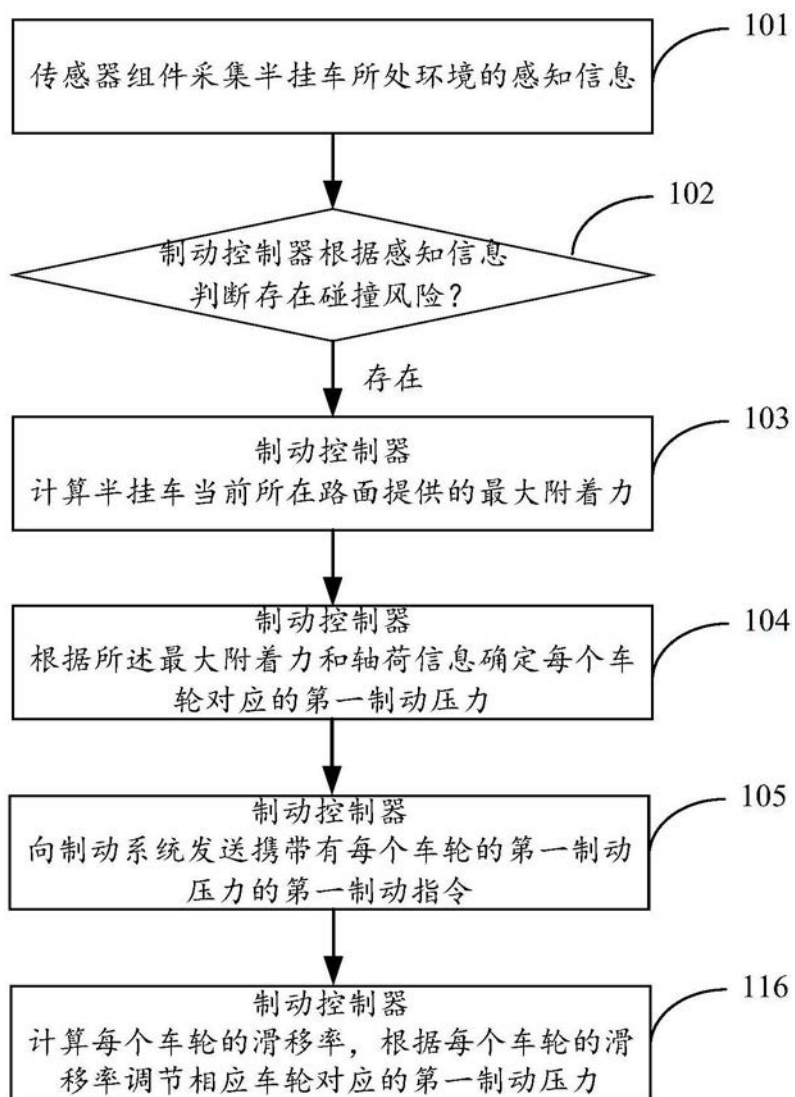


图21

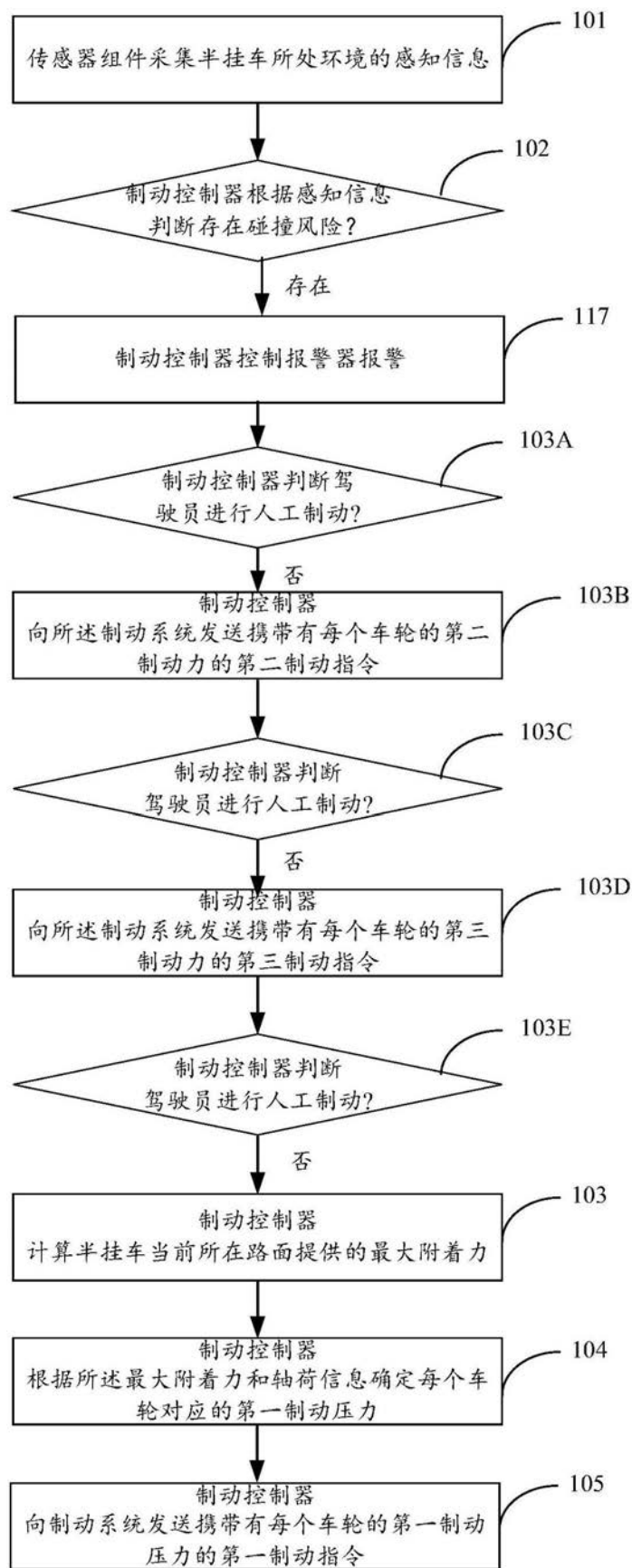


图22