



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103287409 B

(45)授权公告日 2017.03.08

(21)申请号 201210052941.0

审查员 左培培

(22)申请日 2012.03.02

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103287409 A

(43)申请公布日 2013.09.11

(73)专利权人 博世汽车部件(苏州)有限公司

地址 215021 江苏省苏州市工业园区苏虹
西路126号

(72)发明人 于飞 李建朋 徐斌 樊密柯

(74)专利代理机构 北京永新同创知识产权代理
有限公司 11376

代理人 杨胜军

(51)Int.Cl.

B60T 8/176(2006.01)

B60T 8/32(2006.01)

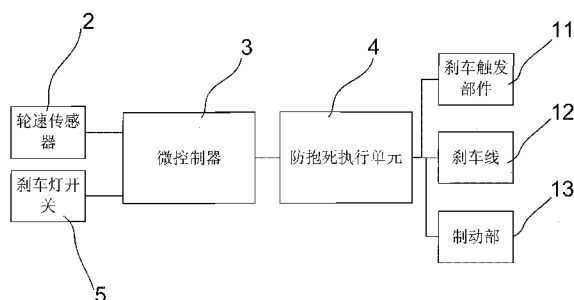
权利要求书2页 说明书5页 附图7页

(54)发明名称

车辆制动防抱死装置及方法

(57)摘要

本发明一种车辆制动防抱死装置,包括:机械刹车单元、轮速传感器、微控制器以及防抱死执行单元。机械刹车单元刹车线。本发明车辆制动防抱死装置由于采用微控制器检测车轮抱死状况,并控制防抱死执行单元产生拉动刹车线的防抱死拉力,及时降低存在车轮抱死状况的车轮上的制动力,有效防止车轮抱死状况,结构简单,成本低,可适用于机械刹车系统的防抱死。



1. 一种车辆制动防抱死装置,包括机械刹车单元,用以产生制动力,制动车辆的车轮,并发出制动触发信号,包括刹车触发部件、刹车线以及制动部,其特征在于:该车辆制动防抱死装置还包括:

轮速传感器,安装于车辆上,用以检测车轮速度;

微控制器,与轮速传感器和刹车单元电连接,根据轮速传感器的信号以及刹车单元的刹车触发信号,检测是否存在车轮抱死状况,发出防抱死控制信号;以及

防抱死执行单元,与微控制器电连接,所述防抱死执行单元包括电动机、传动箱和转轴,所述转轴通过连接件与刹车线连接,防抱死执行单元根据微控制器的防抱死控制信号,由电动机经所述传动箱和转轴产生拉动刹车线的防抱死拉力,以降低存在车轮抱死状况的车轮上的制动力;

其中,电动机与微控制器连接,根据防抱死控制信号进行高转速/低扭矩转动。

2. 如权利要求1所述的车辆制动防抱死装置,其特征在于:轮速传感器是霍尔传感器。

3. 如权利要求1所述的车辆制动防抱死装置,其特征在于:刹车单元还包括刹车灯开关,刹车触发信号由刹车灯开关发出,用以检测车辆是否发生制动。

4. 如权利要求1-3中任意一项所述的车辆制动防抱死装置,其特征在于:防抱死执行单元根据微控制器的防抱死控制信号产生拉动刹车线的防抱死拉力。

5. 如权利要求1-3中任意一项所述的车辆制动防抱死装置,其特征在于:电动机通过驱动模块与微控制器连接,驱动模块包括H桥电路,用以根据微控制器的指令驱动电动机沿正、反方向运转。

6. 如权利要求1-3中任意一项所述的车辆制动防抱死装置,其特征在于:传动箱输入端连接电动机,输出端连接转轴,传动箱用以将电动机的高转速/低扭矩的转动转换为低转速/高扭矩的转动,输出给转轴,带动转轴低转速/高扭矩转动,拉动刹车线。

7. 如权利要求1-3中任意一项所述的车辆制动防抱死装置,其特征在于:刹车线上设置有连接件,连接件一端固定在刹车线上,另一端连接与转轴,使转轴低转速/高扭矩转动时拉动刹车线。

8. 如权利要求1-3中任意一项所述的车辆制动防抱死装置,其特征在于:微控制器包括速度计算模块,与轮速传感器和刹车单元电性连接,基于轮速传感器的信号和刹车触发信号,计算各车轮的减速度以及车辆的车体速度。

9. 如权利要求1-3中任意一项所述的车辆制动防抱死装置,其特征在于:微控制器包括滑动计算模块,与速度计算模块电连接,用以计算各车轮的车轮滑动。

10. 如权利要求1-3中任意一项所述的车辆制动防抱死装置,其特征在于:微控制器包括车辆状态机,与滑动计算模块电连接,车辆状态机内存储有车轮滑动、车轮减速度的预设阈值,车辆状态机将车轮滑动、车轮减速度与相应的阈值作比较,检测出车轮是否存在抱死状况,输出防抱死装置指令信号或抱死解除信号。

11. 如权利要求1-3中任意一项所述的车辆制动防抱死装置,其特征在于:微控制器包括执行控制模块,将防抱死指令信号转换成电动机控制信号,驱动防抱死执行单元的电动机转动。

12. 如权利要求1-3中任意一项所述的车辆制动防抱死装置,其特征在于:微控制器可以集成于车辆已有的电子控制单元中,也可以单独设置。

13. 如权利要求1-3中任意一项所述的车辆制动防抱死装置,其特征在于:所述的车辆是四轮或四轮以上汽车、电动三轮车、电动自行车、人力三轮车或自行车。

14. 如权利要求1-3中任意一项所述的车辆制动防抱死装置,其特征在于:防抱死执行单元可以单独或组合利用电动机、泵或液压缸,或纯机械飞轮、凸轮结构实现。

15. 一种车辆制动防抱死方法,用以降低或消除车辆的刹车线型刹车单元的制动力,包括:

采集轮速传感器信号以及刹车触发信号;

若采集到刹车触发信号,即检测到车辆制动;

根据轮速传感器信号计算车轮的减速度以及车辆的车体速度;

计算车轮滑动;

比较车轮的减速度与车轮减速度阈值 a_thre_1 、 a_thre_2 ,并且比较车轮滑动与车轮滑动阈值 $slip_thre_1$ 、 $slip_thre_2$,检测是否具有车轮抱死状况;

若检测出车轮具有抱死状况,发出防抱死控制信号;

由防抱死执行单元产生拉动刹车单元的拉力,减小或消除刹车单元的制动力,其中,所述防抱死执行单元包括电动机、传动箱和转轴,所述转轴通过连接件与刹车线连接,防抱死执行单元由电动机经所述传动箱和转轴产生拉动刹车线的防抱死拉力。

16. 如权利要求15所述的车辆制动防抱死方法,其特征在于:产生拉动刹车单元的拉力的步骤中,先产生低扭矩的力,然后将低扭矩的力转换为高扭矩的力,所述拉力是高扭矩的力。

17. 如权利要求15所述的车辆制动防抱死方法,其特征在于:任一车轮的减速度小于减速度阈值 a_thre_1 ,或任一车轮滑动小于车轮滑动阈值 $slip_thre_1$,则检测出车轮具有抱死状况,

发出防抱死控制信号。

18. 如权利要求15-17中任意一项所述的车辆制动防抱死方法,其特征在于:若任一车轮的减速度大于减速度阈值 a_thre_2 并且任一车轮滑动大于车轮滑动阈值 $slip_thre_1$,或任一车轮滑动大于车轮滑动阈值 $slip_thre_2$,则发出抱死解除信号,

其中 $a_thre_1 < a_thre_2$, $slip_thre_1 < slip_thre_2$ 。

车辆制动防抱死装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种车辆制动防抱死装置及方法。

背景技术

[0002] 车辆在紧急刹车时,制动力过大,无防抱死制动系统的车辆的车轮容易发生抱死现象,使车辆失去转向能力、发生侧滑甩尾,导致驾驶员不能继续控制车辆,引发交通事故。在潮湿路面或冰雪路面上制动时,这种失控、失稳的现象更常发生。

[0003] 防抱死装置在制动时能够提高车辆的安全性和操控能力,保持转向能力从而降低车辆的事故。如果车辆上安装了防抱死装置,轮速传感器检测到有可能发生车轮抱死情况时,该防抱死装置可在很短的时间内降低抱死车轮上的制动力,防止车轮抱死。

[0004] 目前,汽车和摩托车大多数采用液压制动系统,因此大多数防抱死制动装置是针对液压制动系统设计,其结构和工作原理是在各车轮分别设置传感器,传感器将制动时各车轮的动态信息迅速传递到设置在车辆上的中央处理器上,进行处理后通过控制系统,适时控制液压制动系统的工作状态来实现制动防抱死。采用这种制动防抱死系统,结构复杂,成本高,仅能用于液压制动系统的车辆上,无法在采用机械制动系统的车辆上推广。

[0005] 因此有必要设计一种适用于机械制动系统的防抱死装置。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于克服现有的技术的不足,提供一种车辆制动防抱死装置及方法,用以防止使用机械刹车单元的车辆的车轮抱死。

[0007] 本发明的目的是这样实现的:一种车辆制动防抱死装置,包括:

[0008] 机械刹车单元,用以产生制动力,制动车辆的车轮,并发出制动触发信号,包括刹车触发部件、刹车线以及制动部;

[0009] 轮速传感器,安装于车辆上,用以检测车轮速度;

[0010] 微控制器,与轮速传感器和刹车单元电连接,根据轮速传感器的信号以及刹车单元的刹车触发信号,检测是否存在车轮抱死状况,发出防抱死控制信号;以及

[0011] 防抱死执行单元,与微控制器电连接,根据微控制器的防抱死控制信号,产生拉动刹车线的防抱死拉力,以降低存在车轮抱死状况的车轮上的制动力。

[0012] 本发明还提供一种车辆制动防抱死方法,用以降低或消除刹车单元的制动力,包括:

[0013] 采集轮速传感器信号以及刹车触发信号;

[0014] 若采集到刹车触发信号,即检测到车辆制动;

[0015] 根据轮速传感器信号计算车轮的减速度以及车辆的车体速度;

[0016] 计算车轮滑动;

[0017] 比较车轮的减速度与车轮减速度阈值,并且比较车轮滑动与车轮滑动阈值,检测是否具有车轮抱死状况;

- [0018] 若检测出车轮具有抱死状况,发出防抱死控制信号;
- [0019] 产生拉动刹车单元的拉力,减小或消除刹车单元的制动力。
- [0020] 本发明由于采用微控制器检测车轮抱死状况,并控制产生拉动刹车线的机械拉力,及时降低存在车轮抱死状况的车轮上的制动力,有效防止车轮抱死状况,结构简单,成本低,可适用于机械刹车系统的防抱死。

附图说明

- [0021] 本发明的前述和其它方面将通过下面参照附图所做的详细介绍而被更完整地理解和了解,其中:
- [0022] 图1为本发明车辆制动防抱死装置的结构示意图。
- [0023] 图2为本发明车辆制动防抱死装置的轮速传感器的工作原理图。
- [0024] 图3为本发明车辆制动防抱死装置的又一结构示意图,显示信号传递。
- [0025] 图4为本发明车辆制动防抱死装置的微控制器的工作模块示意图。
- [0026] 图5为本发明车辆制动防抱死装置一实施方式的防抱死执行单元的结构示意图。
- [0027] 图6为本发明车辆制动防抱死装置一实施方式的防抱死执行单元与刹车线的连接关系示意图。
- [0028] 图7为本发明车辆制动防抱死方法的流程图。

具体实施方式

- [0029] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步描述。
- [0030] 本发明车辆制动防抱死装置包括刹车单元1、轮速传感器2、微控制器3以及防抱死执行单元4。
- [0031] 请结合参照图1和图6,刹车单元1可以是鼓式刹车、拉索式刹车等以机械方式实现的刹车单元。在本实施方式中,刹车单元1主要包括刹车触发部件11、刹车线12、制动部13以及刹车灯开关5。刹车触发部件11可以是刹车手柄、刹车按钮或刹车踏板等。制动部13是制动毂13。刹车线12一端连接刹车触发部件11,另一端通过拉杆123连接制动毂13。刹车线12上设置有调节螺丝122,用以调节刹车线12的“松紧度”。刹车线12与制动毂13之间的拉杆123,用以将刹车触发部件11的力传至制动毂13。刹车时,驾驶员施力按动刹车触发部件,将刹车触发部件11的力传至制动毂13,使刹车蹄块(未图示)与刹车毂13接触摩擦,阻碍车辆的车轮转动,起到制动作用。
- [0032] 请参照图2,轮速传感器2分别安装于车辆的前、后车轮上,用以检测前、后车轮速度。轮速传感器2可以是任何速度传感器,例如磁电式传感器、光电式传感器等。在本实施方式中,轮速传感器2是霍尔传感器,车辆的齿圈22的齿23经过轮速传感器2时,轮速传感器2发出轮速传感器信号,例如矩形脉冲波。
- [0033] 请参照图3,微控制器3的输入端与轮速传感器2和刹车灯开关5电连接,输入信号包括前轮的轮速传感器信号WSS_F、后轮的轮速传感器信号WSS_R、以及前后轮的刹车灯开关信号BLS_F和BLS_R。微控制器3根据轮速传感器信号WSS_F和WSS_R以及刹车灯开关信号BLS_F和BLS_R,检测是否具有车轮抱死状况(包括潜在的车轮抱死状况或已发生的车轮抱死)发出防抱死控制信号。在本实施方式中,该等输入信号先由相应的轮速传感器信号调节

模块21和刹车灯开关信号调节模块51作适当调节后,输入至微控制器3。

[0034] 在本实施方式中,微控制器3与刹车灯开关5电连接,刹车触发信号是刹车灯开关信号BLS_F和BLS_R,用以检测是否发生车辆制动。微控制器3也可以与刹车单元1的其他元件例如刹车触发部件11或刹车线12连接,由刹车触发部件11发出刹车触发信号,检测车辆制动的发生。

[0035] 请参照图4,微控制器3包括速度计算模块31、滑动计算模块32、车辆状态机33以及执行驱动模块34。

[0036] 速度计算模块31的输入端与轮速传感器2和刹车灯开关5电性连接,输出端分别与滑动计算模块32和车辆状态机33电连接。速度计算模块31基于轮速传感器信号WSS_F、WSS_R以及刹车灯开关信号BLS_F、BLS_R,计算输出前后车轮的减速度 a_F 、 a_R 以及车辆的车体速度 V 。

[0037] 滑动计算模块32的输入端与轮速传感器2以及速度计算模块31电连接,输出端与车辆状态机33电连接。滑动计算模块32根据轮速传感器信号WSS_F、WSS_R以及车体速度 V ,计算并输出前后车轮的车轮滑动Slip_F和Slip_R。在其他实时方式中,滑动计算模块32也可直接根据前后车轮的减速度 a_F 、 a_R 以及车体速度 V ,计算输出前后车轮的车轮滑动Slip_F和Slip_R。

[0038] 车辆状态机33的输入端与滑动计算模块32和速度计算模块31电连接。车辆状态机33内存储有预设阈值,包括前后车轮滑动阈值slip_thre_1、slip_thre_2以及前后车轮减速度阈值 a_thre_1 、 a_thre_2 ,其中 $a_thre_1 < a_thre_2$,在本实施方式中, a_thre_1 为负值, a_thre_2 为正值;slip_thre_1 < slip_thre_2,在本实施方式中,slip_thre_1和slip_thre_2均为负值。可根据实际需要设定前后车轮滑动阈值slip_thre_1、slip_thre_2以及前后车轮减速度阈值 a_thre_1 、 a_thre_2 的值的大小。输入的车轮滑动Slip_F、Slip_R和前后车轮减速度 a_F 、 a_R 分别与前述预设阈值作比较,判断车轮是否具有抱死状况,所述的抱死状况包括潜在的抱死状况和已发生的抱死状况。若检测到前轮和/或后轮存在抱死状况,则输出防抱死指令信号Command_ALD,施加拉动刹车线的拉力,降低或消除制动力。若检测到已不存在抱死状况,则输出抱死解除信号,降低乃至消除拉动刹车线的拉力。

[0039] 执行驱动模块34,将收到的防抱死指令信号转换成防抱死控制信号Command_ALD,控制存在抱死状况的车轮的防抱死执行单元4。

[0040] 请结合参照图3和图5,防抱死执行单元4,根据微控制器3的防抱死控制信号,产生拉动刹车线12的拉力,以瞬时降低或消除存在抱死状况的车轮上的制动力。在本实施方式中,防抱死执行单元4包括电动机41、传动箱42和转轴43。

[0041] 在本实施方式中,电动机41通过驱动模块40与微控制器3连接,驱动模块40主要包括一H桥电路,用以根据指令驱动电动机41沿正、反方向运转。驱动模块40收到微控制器3发出的防抱死控制信号PWM_p, PWM_m以及EN后,驱动电动机41以逆时针方向进行高转速/低扭矩转动。在本实施方式中,驱动模块40是一单独设置的模块。在其他实施方式中,可根据实际情况,将驱动模块40集成在微控制器3中,或设置于电动机41中。

[0042] 传动箱42输入端421连接电动机41,输出端422连接转轴43,用以将电动机41的逆时针高转速/低扭矩的转动转换为低转速/高扭矩的转动,输出给转轴43,带动转轴43沿顺时针方向低转速/高扭矩转动。在本实施方式中,传动箱42包括3级齿轮;电动机41和转轴43

的旋转方向仅为示例。可以理解,在其他实施方式中,传动箱42也可以是其他类型的传动装置;电动机41和转轴43可分别沿任意方向旋转,只要能够产生拉动刹车线12的拉力,从而降低或消除存在抱死状况的车轮上的制动力即可。

[0043] 请参照图6,在本实施方式中,刹车线12上设置有连接件121,连接件121一端固定在刹车线12上,另一端固定在转轴43上,使转轴43与刹车线12连接。当刹车线12产生图示向右的拉力,使车轮存在抱死状况时,转轴43顺时针方向转动的高扭矩产生拉动刹车线12的拉力,减小或消除刹车蹄块与制动鼓13间的接触摩擦,即降低或消除存在抱死状况的车轮上的刹车单元的制动力。

[0044] 在本实施方式中,防抱死执行单元4由电动机41、传动箱42和转轴43实现。可以理解,根据本实施方式的启示,本领域一般技术人员可想到利用其他机械方法实现防抱死执行单元4,例如单独或组合使用电动机、泵或液压缸,或以纯机械飞轮和凸轮结构等实现,只要能够产生拉动刹车线12的拉力,降低或消除刹车单元1的制动力即可。上述防抱死执行单元4的其他实现方法的原理与本实施方式相同或类似,在此不一一赘述。

[0045] 本实施方式中,前轮和后轮上分别设置有本发明车辆制动防抱死装置,用以防止前轮和后轮抱死。可以理解,本发明车辆制动防抱死装置对于安装于其他位置的车轮也可以执行防抱死功能。例如,在其他实施方式中,可根据实际需要,仅在前轮、前后轮之间的中间轮或后轮上使用本发明车辆制动防抱死装置,或前后轮共同使用本发明车辆制动防抱死装置。

[0046] 本发明车辆制动防抱死装置适用于任何使用机械制动装置的车辆,例如四轮或四轮以上汽车、电动三轮车、电动自行车或人力三轮车、自行车等。对于四轮或四轮以上汽车、电动三轮车或电动自行车,本发明车辆制动防抱死装置的微控制器3的硬件和软件单独设置,也可以集成于车辆已有的电子控制装置中。

[0047] 请参照图7,本发明车辆制动防抱死装置的工作方法如下:

[0048] 微控制器采集轮速传感器信号WSS_F、WSS_R以及刹车触发信号,在本实施方式中,刹车触发信号是刹车灯开关信号BLS_F、BLS_R;

[0049] 若采集到刹车灯开关信号BLS_F、BLS_R,即检测到车辆制动;

[0050] 根据轮速传感器信号WSS_F、WSS_R计算前后车轮的减速度 a_F 、 a_R 以及车辆的车体速度 V ;

[0051] 根据前后车轮的减速度 a_F 、 a_R 以及车辆的车体速度 V ,计算前后车轮的车轮滑动 $Slip_F$ 和 $Slip_R$;

[0052] 比较任一车轮的减速度 a_X (即前后车轮的减速度 a_F 、 a_R)与减速度阈值 a_thre_1 、 a_thre_2 ,并且比较任一车轮滑动 $Slip_X$ ($Slip_F$ 、 $Slip_R$)与车轮滑动阈值 $slip_thre_1$ 、 $slip_thre_2$,检测是否具有车轮抱死状况,其中 $a_thre_1 < a_thre_2$, $slip_thre_1 < slip_thre_2$ 。例如,若任一车轮的减速度 a_X 小于减速度阈值 a_thre_1 ,或任一车轮滑动 $Slip_X$ 小于车轮滑动阈值 $slip_thre_1$,则检测出车轮具有抱死状况,发出防抱死控制信号PWM_p, PWM_m以及EN,施加拉动刹车线的拉力,降低或消除制动力;若任一车轮的减速度 a_X 大于减速度阈值 a_thre_2 并且任一车轮滑动 $Slip_X$ 大于车轮滑动阈值 $slip_thre_1$,或任一车轮滑动 $Slip_X$ 大于车轮滑动阈值 $slip_thre_2$,则发出抱死解除信号,降低乃至消除拉动刹车线的拉力。

[0053] 本发明由于采用微控制器的电子控制方式检测车轮抱死状况,并控制产生拉动刹车线的机械拉力,及时降低存在车轮抱死状况的车轮上的制动力,有效防止车轮抱死状况,结构简单,成本低,可适用于机械刹车系统的防抱死。

[0054] 虽然基于特定的实施例显示和描述了本发明,但本发明并不限制于所示出的细节。相反地,在权利要求及其等同替换的范围内,本发明的各种细节可以被制造。

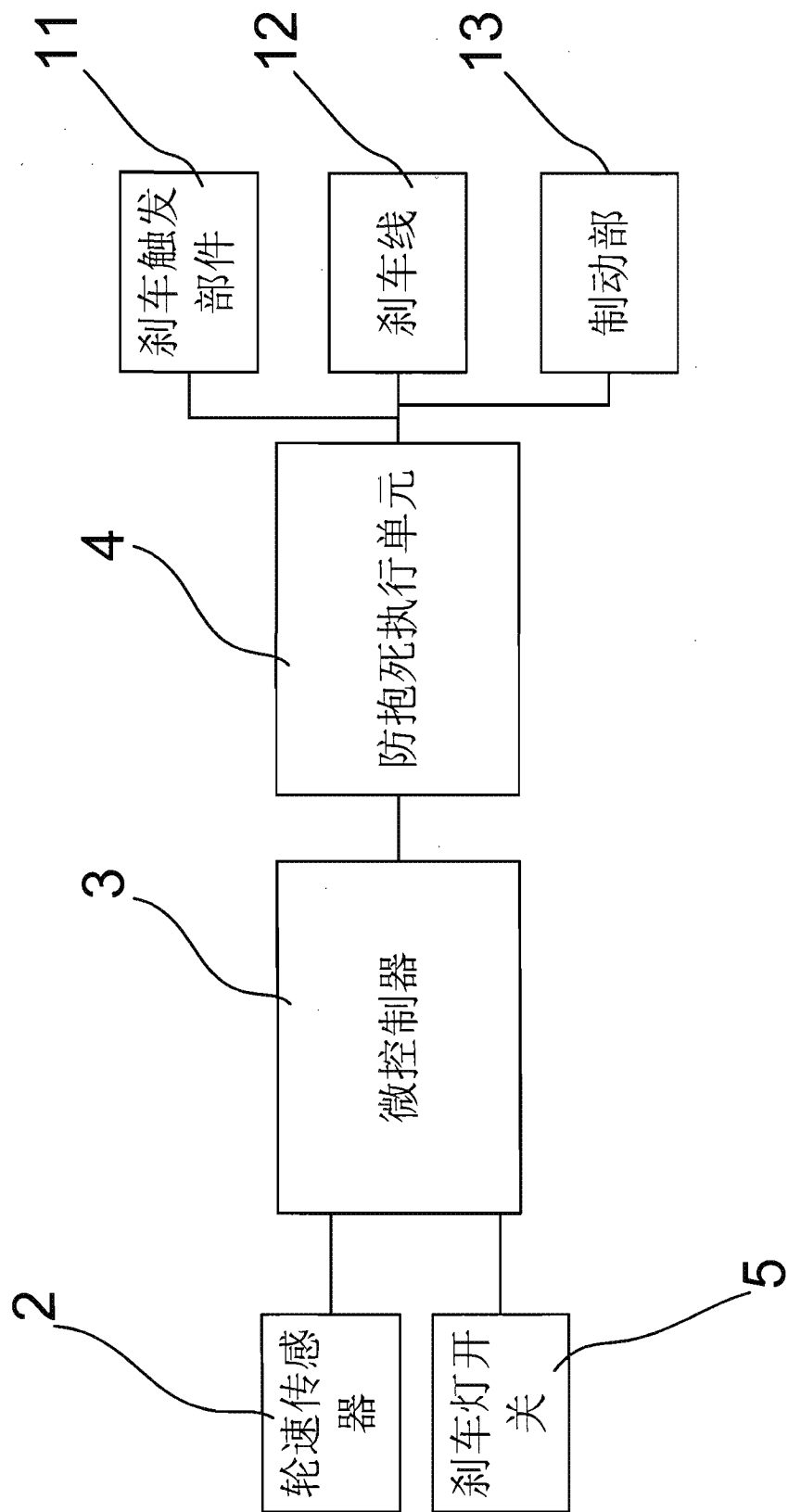


图1

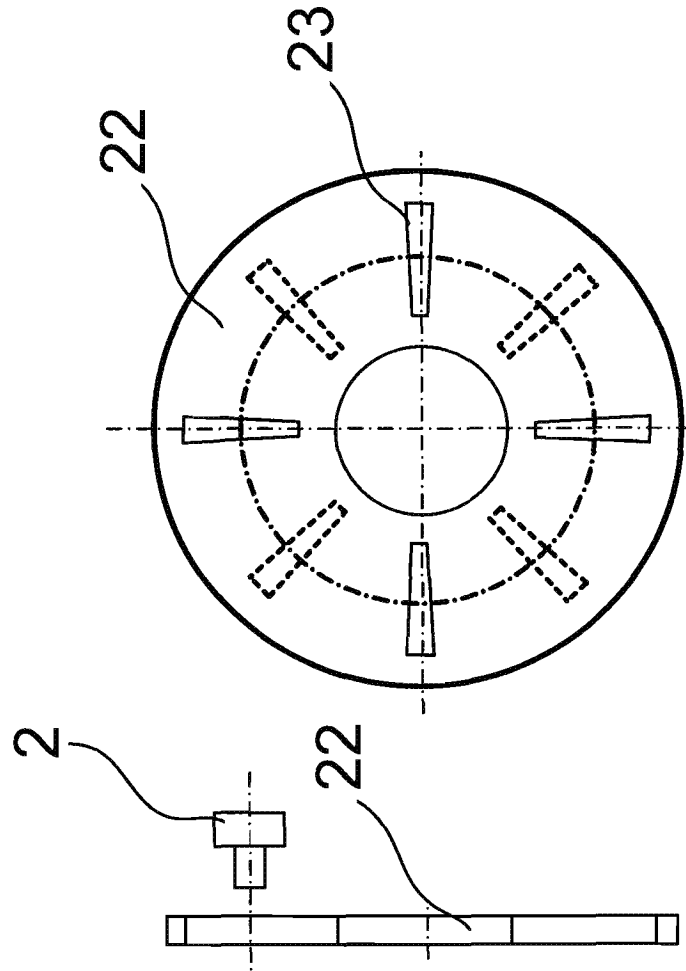


图2

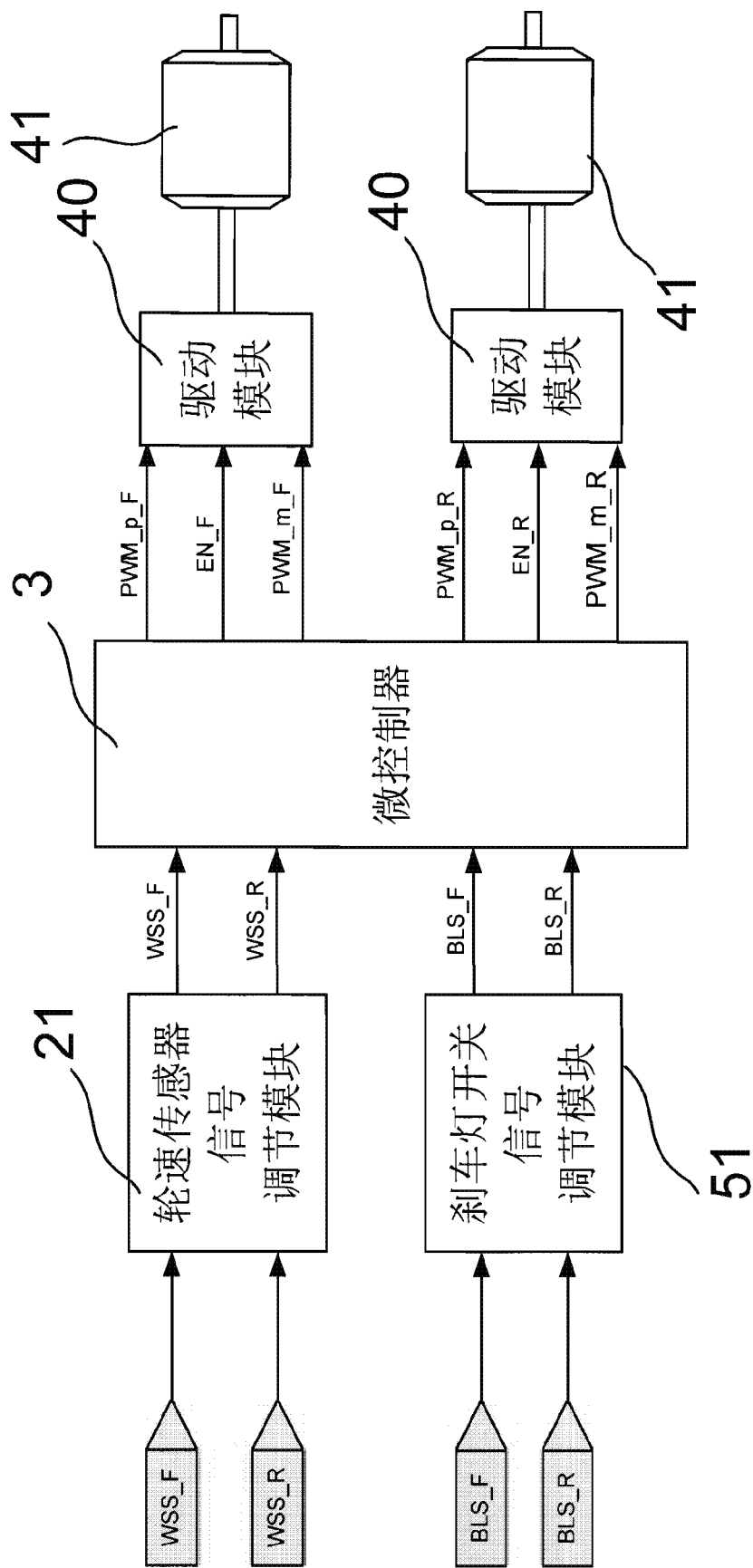


图3

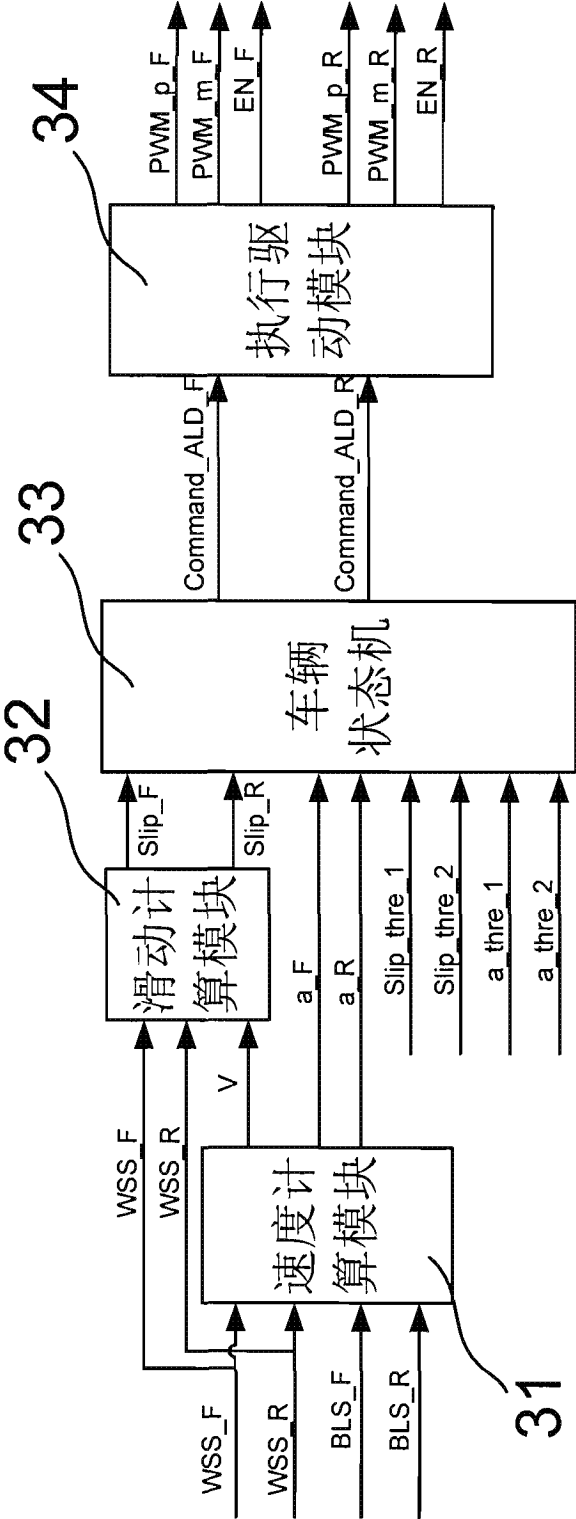


图4

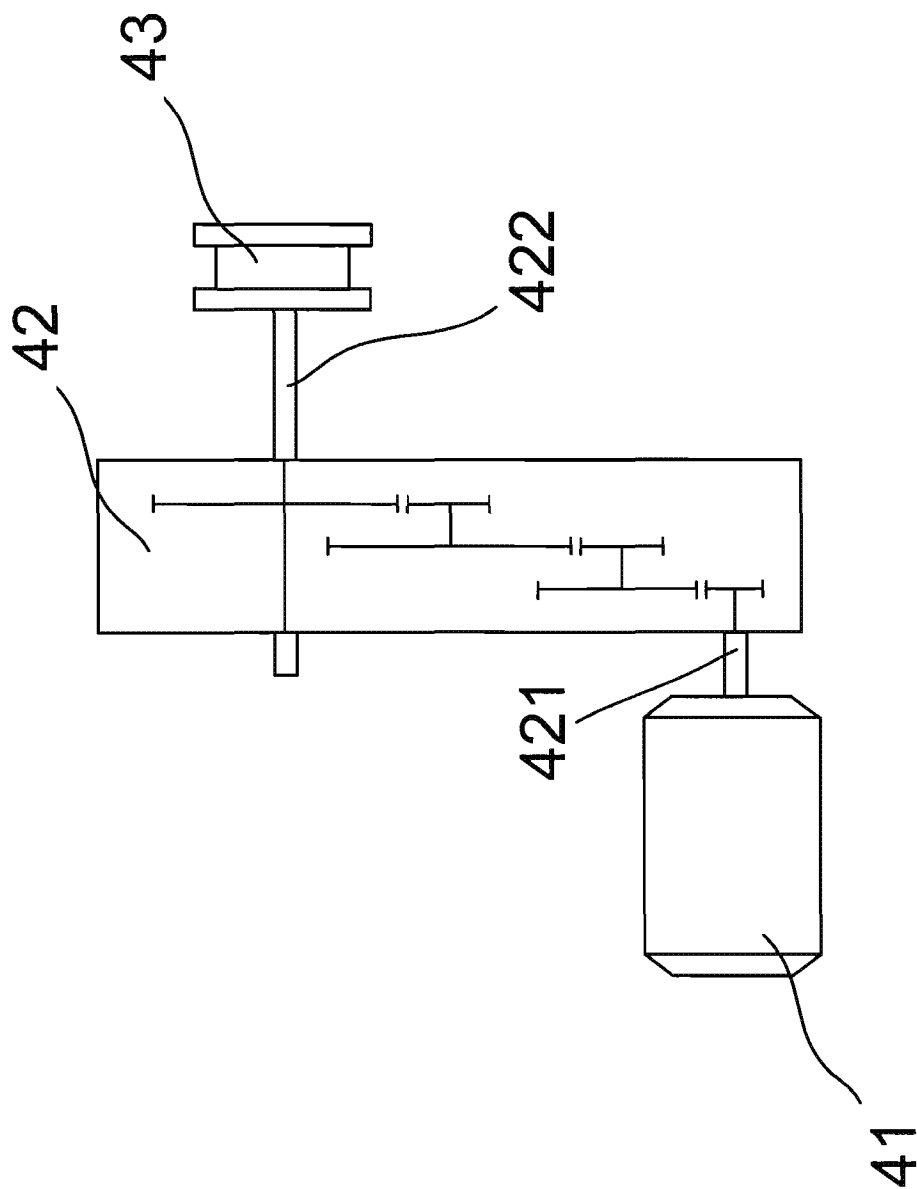


图5

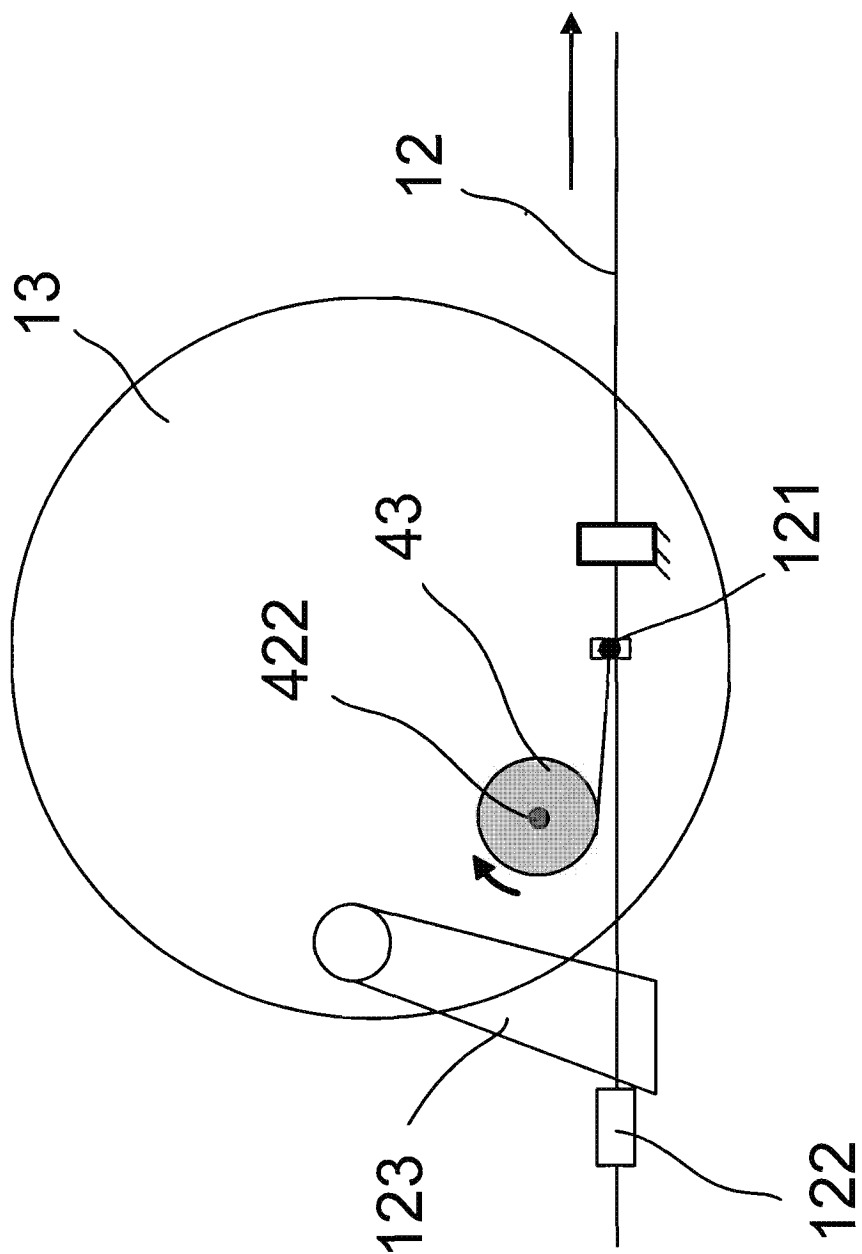


图6

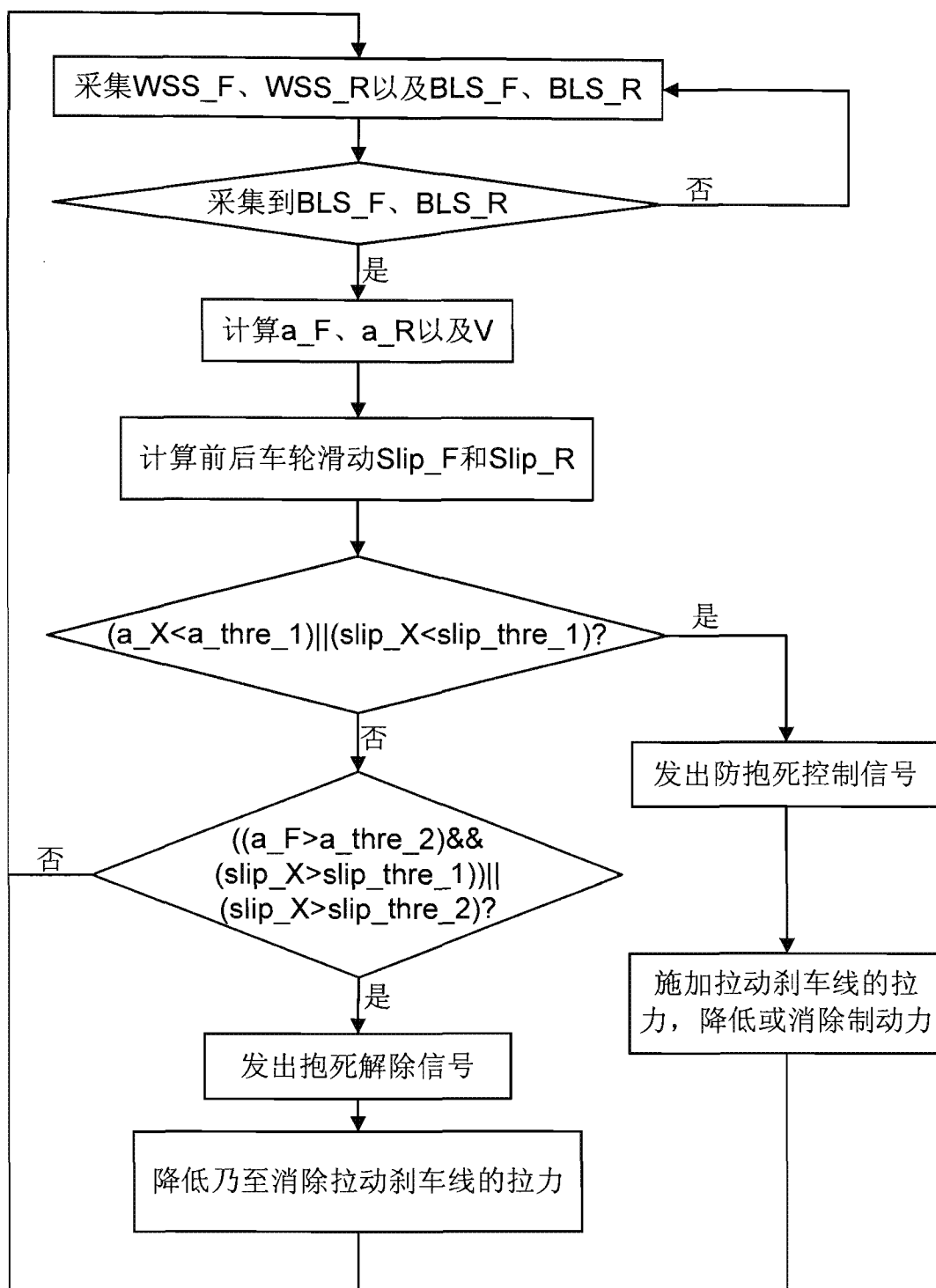


图7