

(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
2013年9月6日 (06.09.2013)



(10) 国际公布号
WO 2013/127348 A1

- (51) 国际专利分类号:
B60T 8/176 (2006.01) B60T 8/32 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2013/071993
- (22) 国际申请日: 2013年2月28日 (28.02.2013)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201210052941.0 2012年3月2日 (02.03.2012) CN
- (71) 申请人: 博世汽车部件(苏州)有限公司
(BOSCH AUTOMOTIVE PRODUCTS (SUZHOU)
CO., LTD.) [CN/CN]; 中国江苏省苏州市工业园区苏
虹西路 126, Jiangsu 215021 (CN)。
- (72) 发明人: 于飞 (YU, Eric); 中国江苏省苏州市工业园
区苏虹西路 126 号, Jiangsu 215021 (CN)。 李建朋
(LI, Jianpeng); 中国江苏省苏州市工业园区苏虹西
路 126 号, Jiangsu 215021 (CN)。 徐斌 (XU, Bin); 中
国江苏省苏州市工业园区苏虹西路 126 号, Jiangsu
215021 (CN)。 樊密柯 (FRANKE, Mirko); 中国江
苏省苏州市工业园区苏虹西路 126 号, Jiangsu
215021 (CN)。
- (74) 代理人: 北京永新同创知识产权代理有限公司
(NTD UNIVATION INTELLECTUAL PROPERTY

AGENCY LTD.); 中国北京市西城区金融大街 27 号
投资广场 A 座 1802, Beijing 100033 (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, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP,
KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT,
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, 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, 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, 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))。

(54) Title: VEHICLE ANTILOCK BRAKING DEVICE AND METHOD

(54) 发明名称: 车辆制动防抱死装置及方法

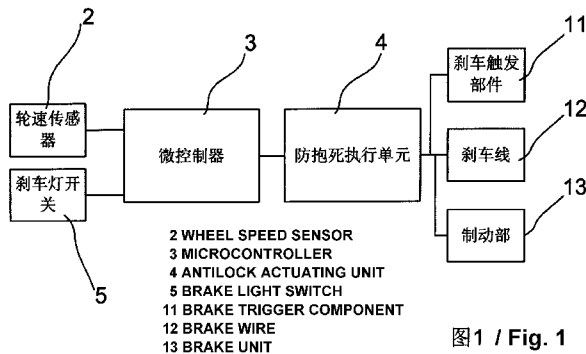


图1 / Fig. 1

(57) Abstract: Disclosed is a vehicle antilock braking device, comprising: a mechanical braking unit (1), a wheel speed sensor (2), a microcontroller (3) and an antilock actuating unit (4), wherein the mechanical braking unit comprises a brake wire (12). Further disclosed is a vehicle antilock braking method. The method uses the microcontroller (3) to detect if the vehicle wheels have locked up, and by controlling the antilock actuating unit (4), an antilock tension pulling on the brake wire (12) is generated to timely reduce the braking force causing vehicle wheels to lock up. The device has a simple structure and is low cost. The method is simple and practical to use, and effectively prevents the vehicle wheels from locking up.

(57) 摘要: 一种车辆制动防抱死装置, 包括: 机械刹车单元 (1)、轮速传感器 (2)、微控制器 (3) 以及防抱死执行单元 (4), 其中机械刹车单元包括刹车线 (12); 一种车辆制动防抱死方法, 该方法采用微控制器 (3) 检测车轮抱死状况, 并通过控制防抱死执行单元 (4) 产生拉动刹车线 (12) 的防抱死拉力, 以及时降低存在车轮抱死状况的制动力; 该装置结构简单, 成本低, 该方法简单实用, 有效防止了车轮抱死状况。



WO 2013/127348 A1

车辆制动防抱死装置及方法

技术领域

本发明涉及一种车辆制动防抱死装置及方法。

背景技术

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。

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。

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。

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

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。

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：

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；

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，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。

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：

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，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；

若检测出车轮具有抱死状况，发出防抱死控制信号；

产生拉动刹车单元的拉力，减小或消除刹车单元的制动力。

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

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：

图 1 为本发明车辆制动防抱死装置的结构示意图。

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。

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。

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。

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。

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。

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

下面结合附图和实施例对本发明作进一步描述。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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 。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

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毂 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。

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。

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。

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。

请参照图 7，本发明车辆制动防抱死装置的工作方法如下：

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；

若采集到刹车灯开关信号 BLS_F、BLS_R，即检测到车辆制动；

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 ；

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;

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。

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。

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。

权 利 要 求

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，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。

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. 如上述权利要求任意一项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. 如上述权利要求任意一项所述的车辆制动防抱死装置，其特征在于：防抱死执行单元包括电动机、传动箱和转轴，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. 如上述权利要求任意一项所述的车辆制动防抱死装置，其特征在于：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。

6. 如上述权利要求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。

7. 如上述权利要求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。

8. 如上述权利要求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。

9. 如上述权利要求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。

10. 如上述权利要求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。

11. 如上述权利要求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。

12. 如上述权利要求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。

13. 如上述权利要求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。

14. 如上述权利要求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。

15. 如上述权利要求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。

16. 一种车辆制动防抱死方法，用以降低或消除车辆的刹车单元的制动力，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；

产生拉动刹车单元的拉力，减小或消除刹车单元的制动力。

17. 如上述权利要求任意一项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。

18. 如上述权利要求任意一项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。

19. 如上述权利要求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 $a_thre_1 < a_thre_2$ ， $slip_thre_1 < slip_thre_2$ 。

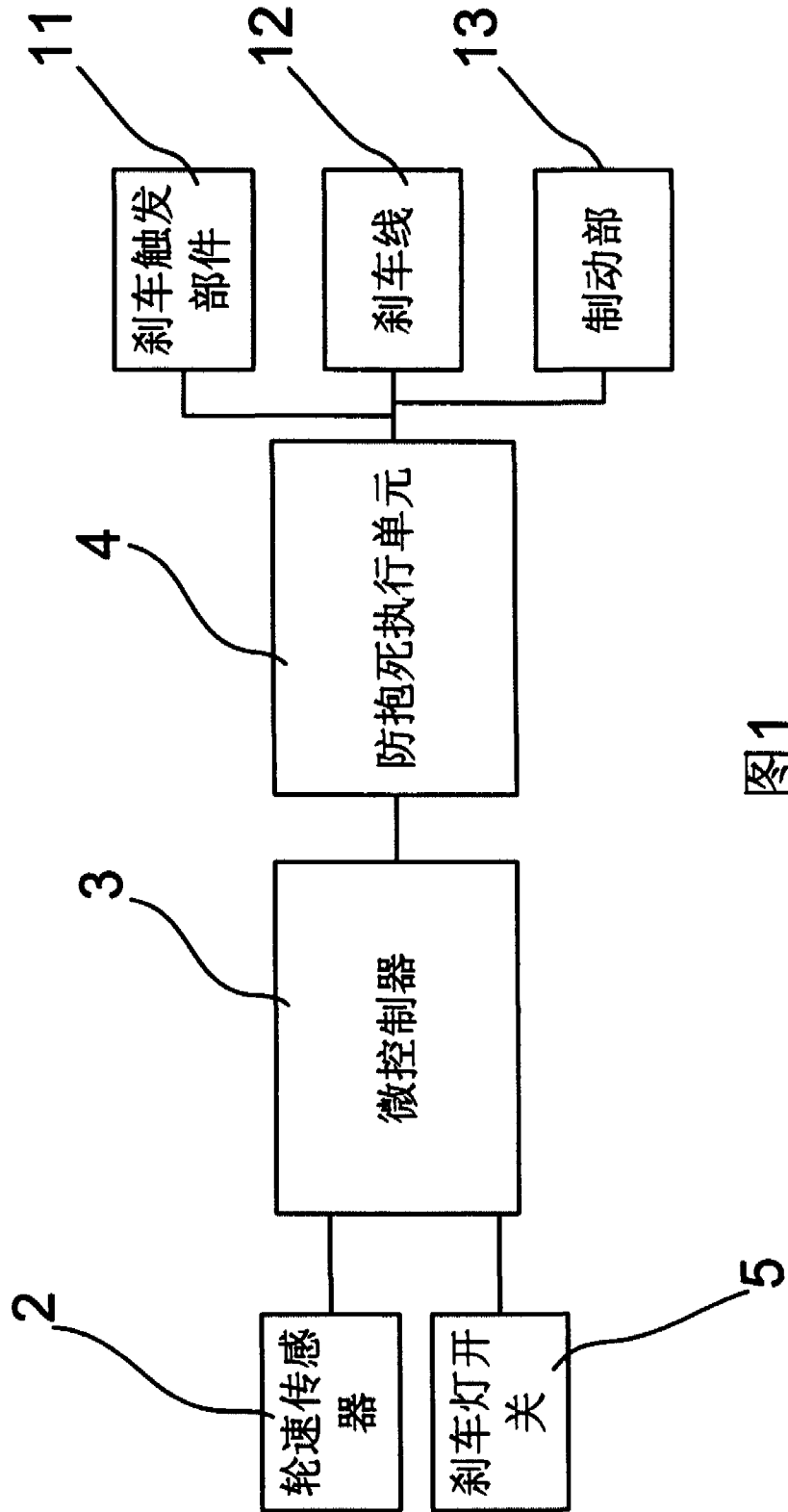


图1

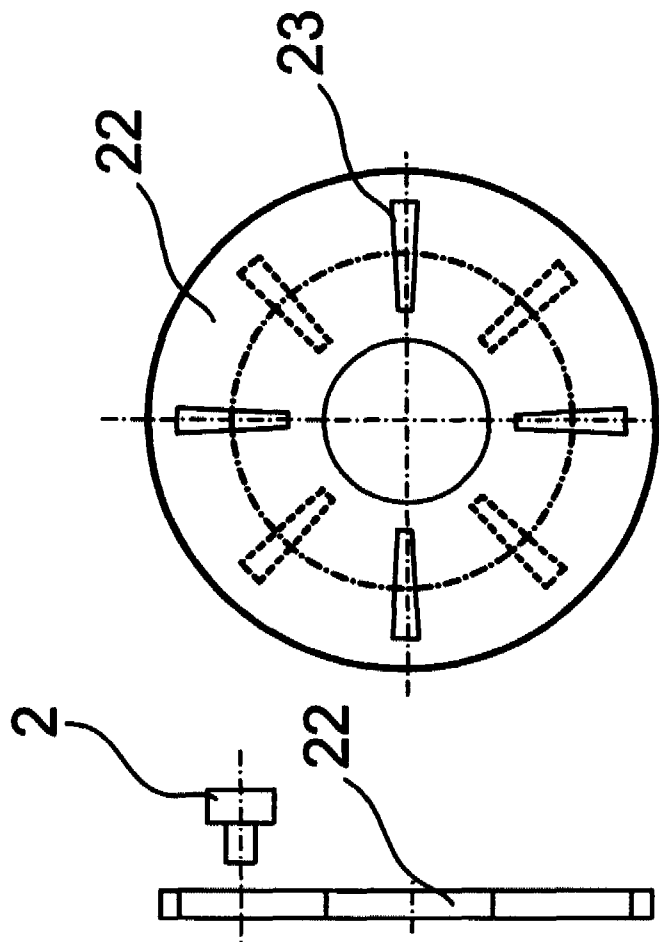


图2

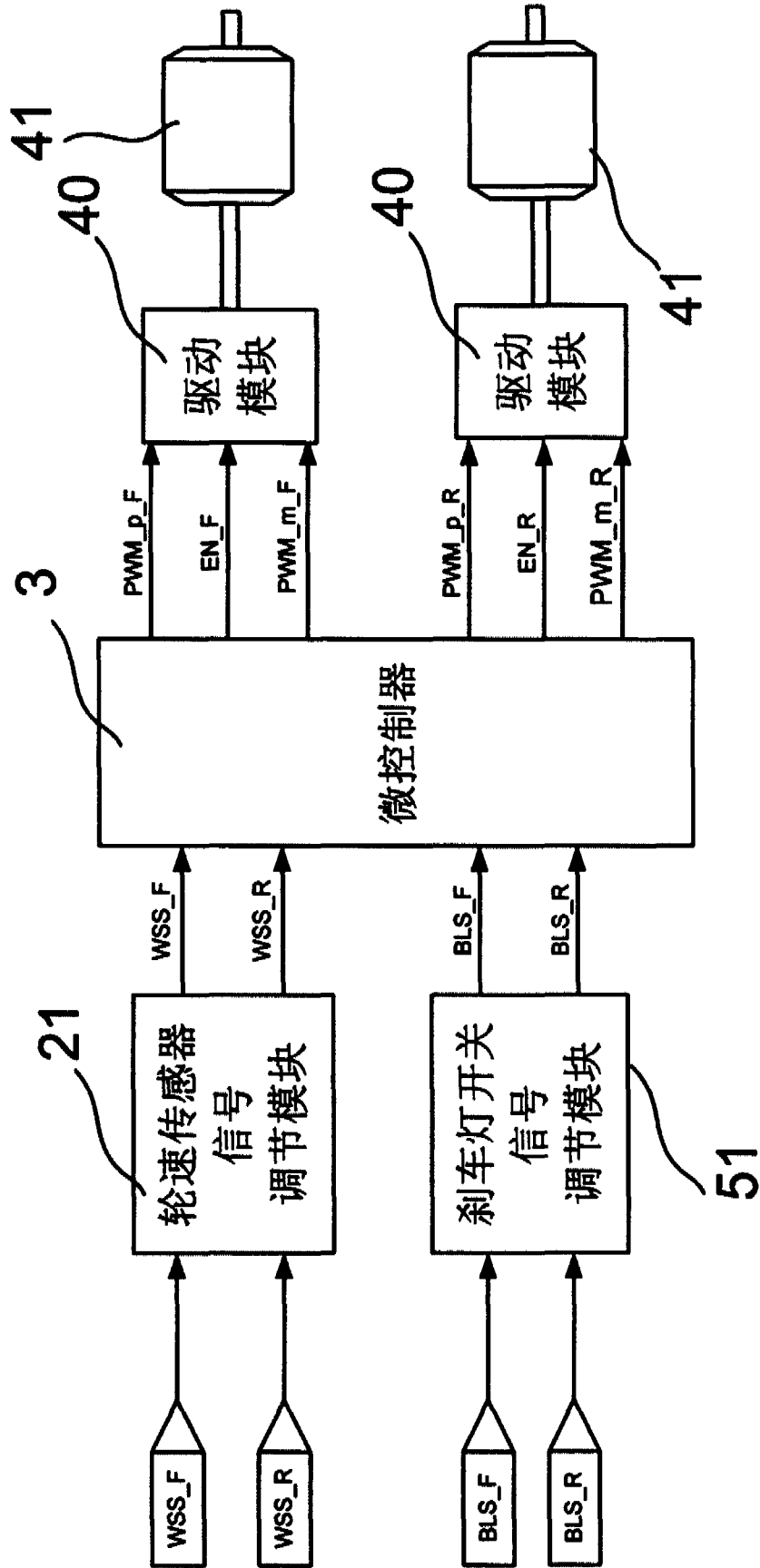


图3

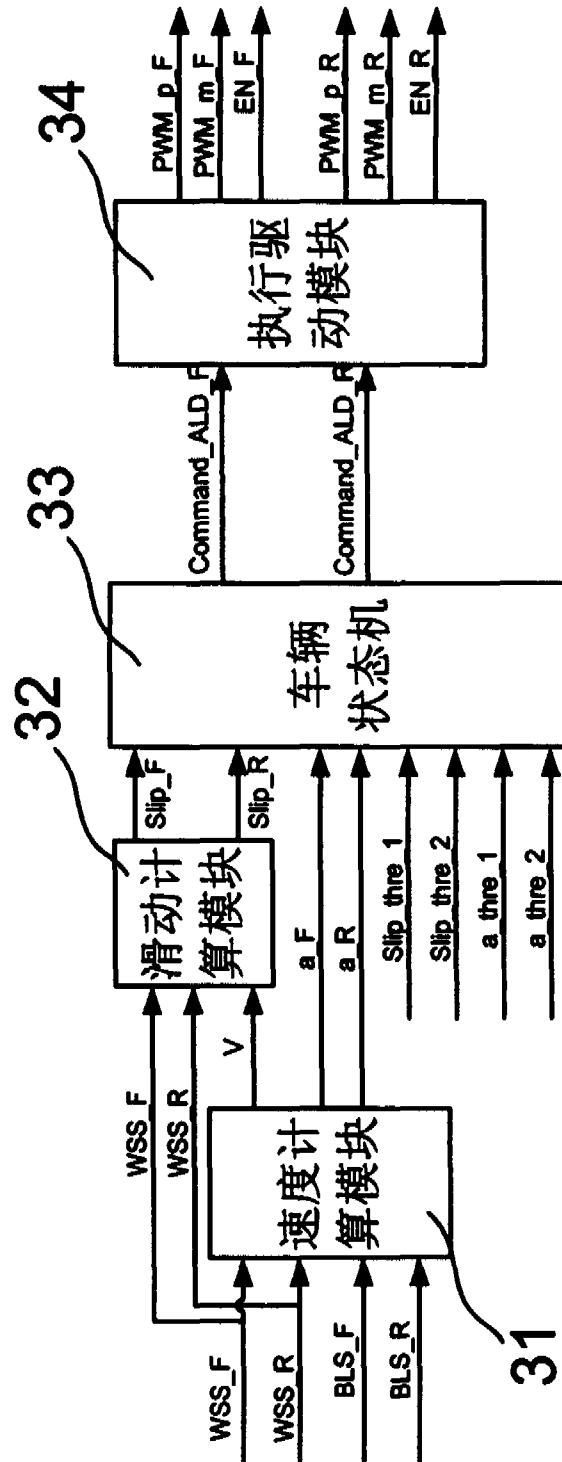


图4

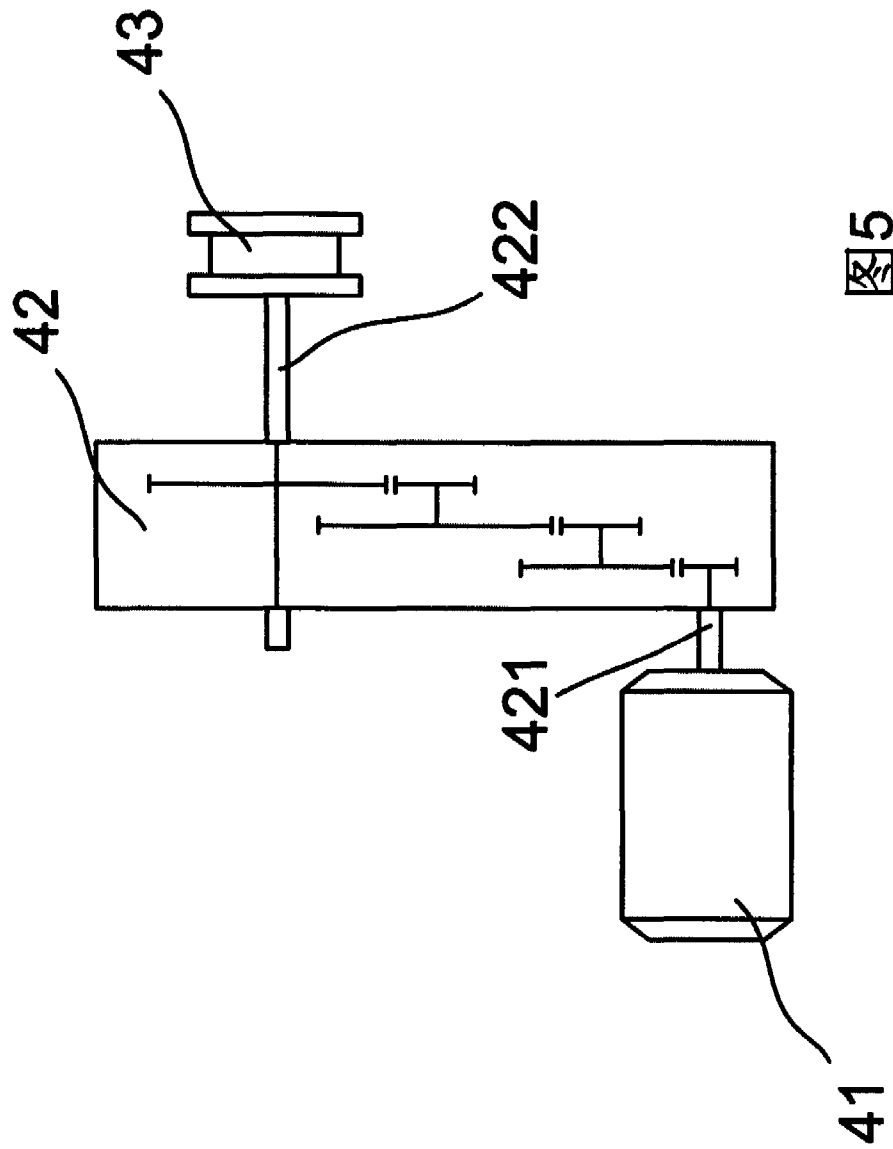


图5

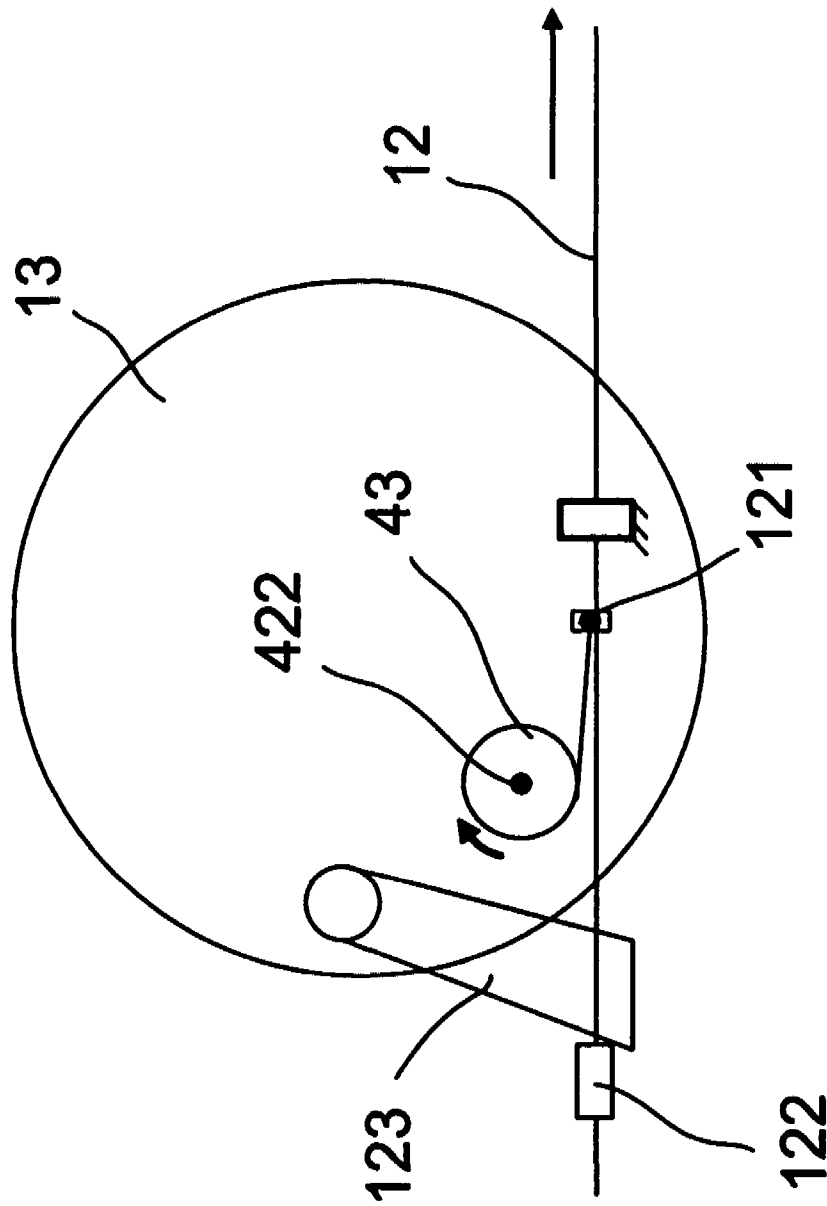


图6

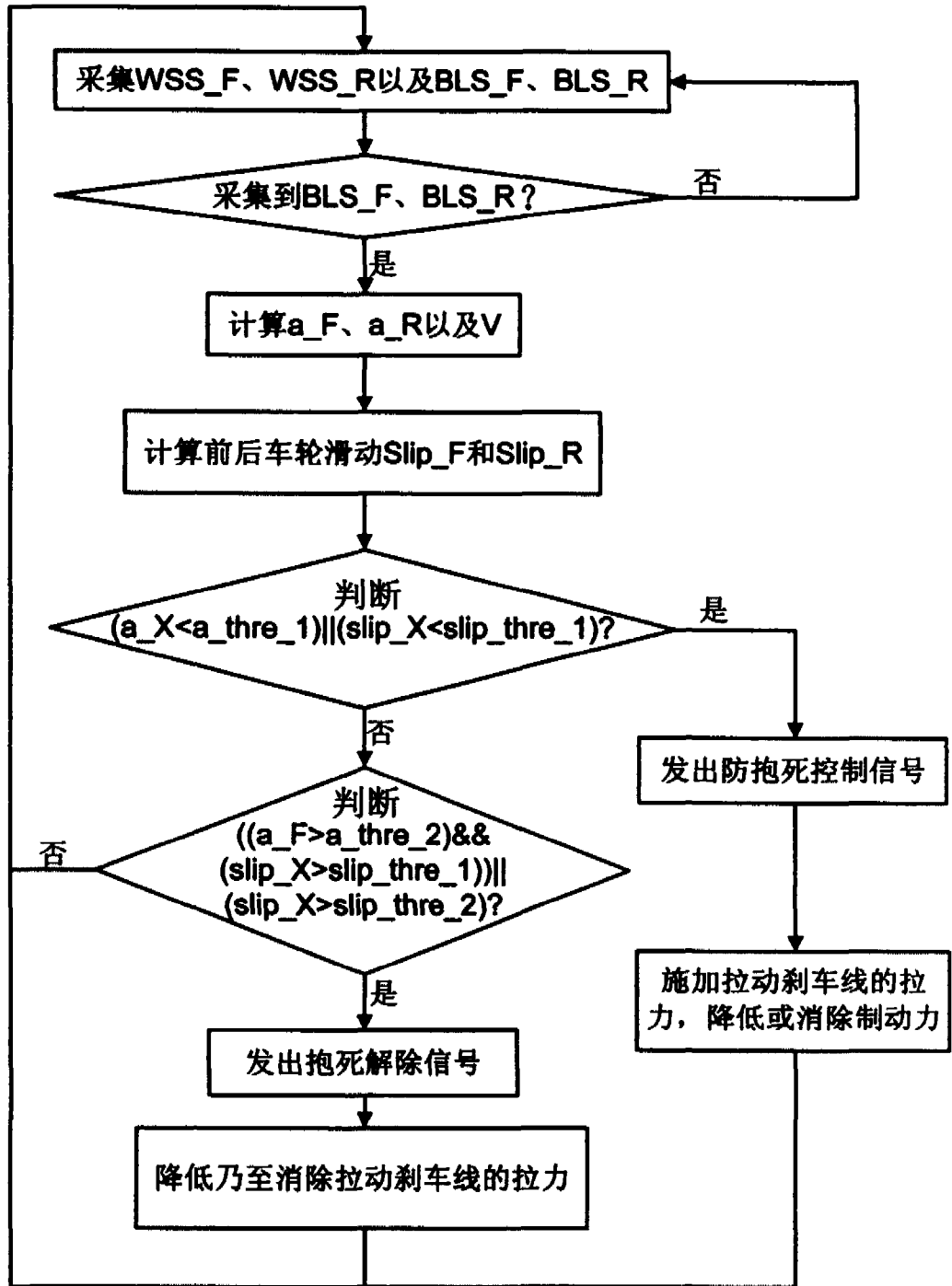


图7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/071993

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

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: B60T 8/-; B62L 1/-

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)

WPI, EPODOC, CNPAT, CNTXT, CNKI: wheel speed sensor, antilock+deadlock, brake cable, tensile force, stop lamp, (threshold value)+(extremum value)+(boundary value); vehicle or car, brak+, speed w sensor, antilock+ w brak+ w system, ABS, mechanic+, MABS, rope or cable, force, lamp, motor, threshold or limit, valve, decelerat+, slip+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101402387 A (XU, Kelin), 08 April 2009 (08.04.2009), description, page 3, line 7 to page 5, line 9, and figures	1-3, 13 -14
Y		4-12, 15-19
Y	CN 201056208 Y (DUAN, Lian), 07 May 2008 (07.05.2008), description, page 3, paragraphs 6-9, and figures 1-3	4-8, 12, 15
Y	CN 101253084 A (KOMATSU LTD.), 27 August 2008 (27.08.2008), description, page 8, the last paragraph to page 12, paragraph 2, and figures 1-3	9-11, 16-19
A	CN 1465498 A (ZHU, Xiaojie), 07 January 2004 (07.01.2004), the whole document	1-19
A	US 4658939 A (ALFRED TEVES GMBH.), 21 April 1987 (21.04.1987), the whole document	1-19
A	JP 2009023464 A (NISSHIN KOGYO K.K.), 05 February 2009 (05.02.2009), the whole 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>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search
10 May 2013 (10.05.2013)

Date of mailing of the international search report
06 June 2013 (06.06.2013)

Name and mailing address of the ISA/CN:
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
LIU, Ling
Telephone No.: (86-10) **62412876**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2013/071993

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101402387 A	08.04.2009	None	
CN 201056208 Y	07.05.2008	None	
CN 101253084 A	27.08.2008	WO 2007026496 A	08.03.2007
		US 2009138169 A	28.05.2009
		JP 4806413 B2	02.11.2011
CN 1465498 A	07.01.2004	None	
US 4658939 A	21.04.1987	DE 3410006 A1	19.09.1985
		SE 8501275 A	20.09.1985
		FR 2561189 A1	20.09.1985
		GB 2156021 A	02.10.1985
		JP 60206766 A	18.10.1985
		IT 1184165 B	22.10.1987
		SE 461458 B	19.02.1990
		JP 2009023464 A	05.02.2009

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/071993

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60T 8/176 (2006.01) i

B60T 8/32 (2006.01) n

A. 主题的分类
参见附加页
按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域
检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)
IPC: B60T8/-; B62L1/-

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))
WPI,EPODOC,CNPAT, CNTXT,中国期刊全文数据库: 车,制动+刹车,轮速传感器,防抱死+锁死,机械,刹车线+闸线,拉力,刹车灯,电动机+电机,阈值+极值+边界值,减速度,滑动+滑移; vehicle or car, brak+, speed w sensor, antilock+ w brak+ w system, ABS, mechanic+, MABS, rope or cable, force, lamp, motor, threshold or limit, valve, decelerat+, slip+

C. 相关文件

类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN101402387A (徐克林) 08.4 月 2009 (08.04.2009) 说明书第 3 页第 7 行至第 5 页第 9 行、附图	1-3, 13-14
Y		4-12, 15-19
Y	CN201056208Y (段练) 07.5 月 2008 (07.05.2008) 说明书第 3 页第 6-9 段、附图 1-3	4-8, 12, 15
Y	CN101253084A (株式会社小松制作所) 27.8 月 2008 (27.08.2008) 说明书第 8 页最后 1 段至第 12 页第 2 段、附图 1-3	9-11, 16-19
A	CN1465498A (朱筱杰) 07.1 月 2004 (07.01.2004) 全文	1-19
A	US4658939A (ALFRED TEVES GMBH.) 21.4 月 1987 (21.04.1987) 全文	1-19
A	JP2009023464A (NISSHIN KOGYO K.K.) 05.2 月 2009 (05.02.2009) 全文	1-19

其余文件在 C 栏的续页中列出。 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:
 “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件
 “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 10.5 月 2013 (10.05.2013)	国际检索报告邮寄日期 06.6 月 2013 (06.06.2013)
---	---

ISA/CN 的名称和邮寄地址: 中华人民共和国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号: (86-10)62019451	受权官员 柳玲 电话号码: (86-10) 62412876
--	--

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2013/071993

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN101402387A	08.04.2009	无	
CN201056208Y	07.05.2008	无	
CN101253084A	27.08.2008	WO2007026496A	08.03.2007
		US2009138169A	28.05.2009
		JP4806413B2	02.11.2011
CN1465498A	07.01.2004	无	
US4658939A	21.04.1987	DE3410006A1	19.09.1985
		SE8501275A	20.09.1985
		FR2561189A1	20.09.1985
		GB2156021A	02.10.1985
		JP60206766A	18.10.1985
		IT1184165B	22.10.1987
		SE461458B	19.02.1990
JP2009023464A	05.02.2009	无	

A. 主题的分类

B60T8/176 (2006.01) i

B60T8/32 (2006.01) n