



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107848505 B

(45)授权公告日 2019.03.08

(21)申请号 201580081938.3

(22)申请日 2015.07.27

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107848505 A

(43)申请公布日 2018.03.27

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2018.01.25

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2015/071257 2015.07.27

(87)PCT国际申请的公布数据
W02017/017764 JA 2017.02.02

(73)专利权人 日产自动车株式会社
地址 日本神奈川县

(72)发明人 高江康彦 菅野健

(74)专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事
务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇

(51)Int.Cl.
B60T 8/17(2006.01)

(56)对比文件
US 2012018240 A1,2012.01.26,
CN 103140394 A,2013.06.05,
EP 2468593 A1,2012.06.27,
US 8504268 B2,2013.08.06,
CN 104709273 A,2015.06.17,
US 2015019101 A1,2015.01.15,

审查员 何菡

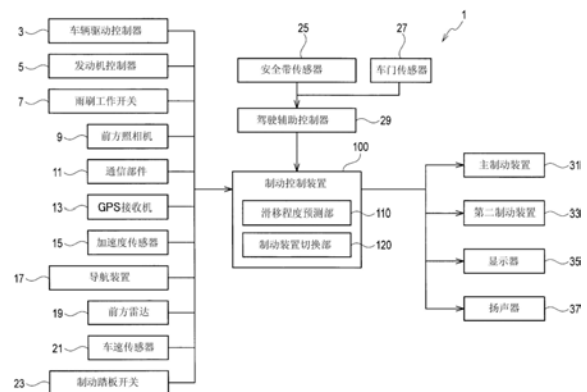
权利要求书1页 说明书9页 附图11页

(54)发明名称

制动控制装置和制动控制方法

(57)摘要

本发明的制动控制装置对在行驶过程中的本车辆的制动中常用的主制动装置和用于保持本车辆的停止状态的第二制动装置进行自动控制,预测表示本车辆发生滑移的可能性的滑移程度,在本车辆通过主制动装置处于停止保持状态时,从主制动装置切换到第二制动装置。此时,根据预测出的滑移程度变大来相应地将主制动装置的制动力下降至规定值以下的定时延迟。



1. 一种制动控制装置,对在行驶中的本车辆的制动中常用的主制动装置以及用于保持本车辆的停止状态的第二制动装置进行自动控制,该制动控制装置的特征在于,具备:

 滑移预测部,其预测所述本车辆发生滑移的可能性;以及

 制动装置切换部,其在所述本车辆通过所述主制动装置处于停止保持状态时,从所述主制动装置切换为所述第二制动装置,

 其中,所述制动装置切换部在将所述主制动装置切换为所述第二制动装置时,在由所述滑移预测部预测出发生滑移的情况下,将使所述主制动装置的制动力开始下降的定时延迟。

2. 根据权利要求1所述的制动控制装置,其特征在于,

 所述滑移预测部基于滑移程度预测所述本车辆发生滑移的可能性,

 所述制动装置切换部根据所述滑移程度变大,相应地将使所述主制动装置的制动力下降至规定值以下的定时延迟。

3. 根据权利要求2所述的制动控制装置,其特征在于,

 所述制动装置切换部将使所述主制动装置的制动力下降的速度减慢,由此将使所述主制动装置的制动力下降至规定值以下的定时延迟。

4. 根据权利要求2所述的制动控制装置,其特征在于,

 所述制动装置切换部使所述主制动装置的制动力阶梯式地下降,由此将使所述主制动装置的制动力下降至规定值以下的定时延迟。

5. 根据权利要求2~4中的任一项所述的制动控制装置,其特征在于,

 所述制动装置切换部针对所述主制动装置的制动力下降至规定值以下的时间设置上限值,根据所述滑移程度变更所述上限值。

6. 根据权利要求2~4中的任一项所述的制动控制装置,其特征在于,

 所述滑移预测部基于所述本车辆所行驶的道路的摩擦系数预测所述滑移程度,根据对所述本车辆的驱动或制动进行控制的系统的工作历史记录、所述本车辆的行驶模式、所述本车辆的雨刷的工作状态、所述本车辆周围的道路显示、所述本车辆周围的道路环境信息、当前的日期和时间、所述本车辆的位置信息中的至少一个来预测所述滑移程度。

7. 根据权利要求2~4中的任一项所述的制动控制装置,其特征在于,

 所述滑移预测部基于所述本车辆所行驶的道路的坡度预测所述滑移程度,根据所述本车辆的加速度传感器的输出、所述本车辆的高度信息、所述本车辆周围的地图信息、所述本车辆周围的道路显示中的至少一个来预测所述滑移程度。

8. 一种制动控制装置的制动控制方法,该制动控制装置对在行驶中的本车辆的制动中常用的主制动装置以及用于保持本车辆的停止状态的第二制动装置进行自动控制,该制动控制装置的制动控制方法的特征在于,

 所述制动控制装置预测所述本车辆发生滑移的可能性,

 所述制动控制装置在所述本车辆通过所述主制动装置处于停止保持状态时,从所述主制动装置切换为所述第二制动装置,

 所述制动控制装置在将所述主制动装置切换为所述第二制动装置时,在预测出发生滑移的情况下,将使所述主制动装置的制动力开始下降的定时延迟。

制动控制装置和制动控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种对在行驶中的本车辆的制动中常用的主制动装置以用于保持本车辆的停止状态的第二制动装置进行自动控制的制动控制装置及其方法。

背景技术

[0002] 以往,在自适应巡航控制系统(adaptive cruise control)等驾驶辅助系统中,进行了如下的控制:通过对作为液压制动器的主制动装置进行自动控制,来跟踪前车的减速、停止而使本车辆停止,并在之后使本车辆转变为保持停止。以往,在专利文献1中公开了这样的对主制动装置进行自动控制的行驶控制装置。在此,在使本车辆保持停止的情况下,进行控制使得主制动装置所产生的制动力限定在固定时间内,该固定时间以后切换为驻车制动器等第二制动装置。这是由于主制动装置利用泵提高液压而发挥了制动力,因此考虑到泵的耐久性。

[0003] 专利文献1:日本特开2010-95189号公报

发明内容

[0004] 发明要解决的问题

[0005] 然而,一般的结构是当从主制动装置切换到第二制动装置时,第二制动装置仅对车辆的后轮两个轮进行制动,因此从通过主制动装置对全部四个轮进行了制动的状态切换为仅对两个轮进行制动的状态。这样的话,有可能在如摩擦系数低的路面、坡度大的道路那样容易发生滑移的状况下支撑不住车辆重量而无法保持停止状态。此时,存在如下的问题点:即使向乘员鸣响警报,而从警报鸣响起到车辆开始滑动为止的时间过短,从而乘员也没有时间对主制动装置进行操作。

[0006] 特别地,在通过自适应巡航控制系统等驾驶辅助系统使车辆停止时,如果乘员解开安全带并打开车门,则驾驶辅助系统被紧急解除,从主制动装置紧急切换到第二制动装置。在该情况下,由于乘员是解开安全带并打开车门而不适合驾驶的姿势,因此即使乘员想要操作主制动装置以使已开始滑动的车体停止,也无法确保用于进行操作的足够的时间。

[0007] 因此,本发明是鉴于上述的实情而提出的,其目的在于提供一种在容易发生滑移的状况下即使从主制动装置切换到第二制动装置也能够确保乘员对主制动装置进行操作的时间的制动控制装置及其方法。

[0008] 用于解决问题的方案

[0009] 为了解决上述问题,本发明的一个方式所涉及的制动控制装置及其方法预测表示本车辆发生滑移的可能性的滑移程度,在本车辆通过主制动装置处于停止保持状态时,从主制动装置切换到第二制动装置。此时,根据预测出的滑移程度变大来将使主制动装置的制动力下降至规定值以下的定时延迟。

[0010] 发明的效果

[0011] 根据本发明,在容易发生滑移的状况下,即使从主制动装置切换到第二制动装置

而本车辆开始滑动,也由于根据滑移程度将使主制动装置的制动力下降的定时延迟,因此能够确保乘员对主制动装置进行操作的时间。

附图说明

[0012] 图1是表示本发明的第一实施方式所涉及的制动控制系统的结构的框图。

[0013] 图2是用于说明本发明的第一实施方式所涉及的制动控制系统在车辆上的配置的图。

[0014] 图3是用于说明本发明的第一实施方式所涉及的由制动控制装置进行的滑移程度的预测方法的图。

[0015] 图4是用于说明本发明的第一实施方式所涉及的由制动控制装置进行的滑移程度的预测方法的图。

[0016] 图5是表示本发明的第一实施方式所涉及的由制动控制装置进行的制动控制处理的处理过程的流程图。

[0017] 图6是用于说明本发明的第一实施方式所涉及的由制动控制装置进行的通常时的从主制动装置向第二制动装置的切换方法的图。

[0018] 图7是用于说明本发明的第一实施方式所涉及的由制动控制装置进行的紧急时的从主制动装置向第二制动装置的切换方法的图。

[0019] 图8是用于说明本发明的第一实施方式所涉及的由制动控制装置进行的紧急时的从主制动装置向第二制动装置的切换方法的图。

[0020] 图9是用于说明本发明的变形例所涉及的由制动控制装置进行的紧急时的从主制动装置向第二制动装置的切换方法的图。

[0021] 图10是用于说明本发明的变形例所涉及的由制动控制装置进行的紧急时的从主制动装置向第二制动装置的切换方法的图。

[0022] 图11是表示本发明的第二实施方式所涉及的由制动控制装置进行的制动控制处理的处理过程的流程图。

[0023] 图12是表示本发明的第三实施方式所涉及的由制动控制装置进行的制动控制处理的处理过程的流程图。

具体实施方式

[0024] 以下,参照附图说明应用了本发明的第一~第三实施方式。此外,在各实施方式中,对相同的构成要素附加相同的编号并省略详细的说明。

[0025] [第一实施方式]

[0026] [制动控制系统的结构]

[0027] 图1是表示本实施方式所涉及的具备制动控制装置的制动控制系统的结构的框图。图2是表示本实施方式所涉及的制动控制系统在车辆上的配置的图。如图1所示,本实施方式所涉及的制动控制系统1具备车辆驱动控制器3、发动机控制器5、雨刷工作开关7、前方照相机9、通信部件11以及GPS接收机13。另外,制动控制系统1还具备加速度传感器15、导航装置17、前方雷达19、车速传感器21、制动踏板开关23、安全带传感器25以及车门传感器27。制动控制系统1还具备驾驶辅助控制器29、主制动装置31、第二制动装置33、显示器35、扬声

器37以及制动控制装置100。将这种结构的制动控制系统1搭载于车辆,在所搭载的车辆中配置自适应巡航控制系统等针对本车辆前方的前车进行跟踪行驶的系统。

[0028] 车辆驱动控制器3具备防抱死制动系统、牵引控制系统、汽车动态控制等对车辆的驱动进行控制的系统。

[0029] 发动机控制器5是进行发动机的控制的控制器。在车辆的驾驶座附近有用于选择发动机的动作模式的开关,因此当选择雪地模式时,即使在摩擦系数低的路面等上突然踩踏加速踏板,也能够抑制发动机急剧旋转来防止轮胎空转。在是否为摩擦系数低的路面的判断中利用发动机控制器5的状态。

[0030] 雨刷工作开关7使用于擦去附着于前车窗的雨滴、雪等的雨刷工作。在是否为摩擦系数低的路面的判断中利用雨刷工作开关7的状态。

[0031] 前方照相机9拍摄本车辆前方来获取图像。基于拍摄到的图像检测前车与本车辆之间的车间距离、相对速度,能够读取前方的标识牌、电子公告板所显示的坡度、滑移信息。在是否为摩擦系数低的路面、是否为坡度大的道路的判断中利用这些信息。

[0032] 通信部件11进行路车间通信、使用移动电话线路的信息通信服务的收发。在是否为摩擦系数低的路面的判断中利用接收到的信息中的天气、滑移信息。

[0033] GPS接收机13从卫星接收本车辆的纬度、经度、高度,除此以外还接收当前时刻的信息。纬度高则气温容易变低,高度高则气温同样容易变低,因此能够在是否为摩擦系数低的路面的判断中利用该情形。另外,能够基于高度信息的历史记录进行是否为坡道的判断。

[0034] 加速度传感器15测量施加于本车辆的加速度。通过在静止状态下测量重力加速度的成分,能够检测本车辆的倾斜度。由此,能够进行是否为坡道的判断。

[0035] 导航装置17以电子方式保存地图信息,运算本车辆到目的地的引导路径。另外,保存有道路的坡度信息。

[0036] 前方雷达19使用毫米波测定前车与本车辆之间的车间距离、相对速度。车速传感器21测量本车辆的车速。制动踏板开关23检测是否踩踏了制动踏板。安全带传感器25检测是否系上了安全带。车门传感器27检测车门的开闭状态。

[0037] 驾驶辅助控制器29进行自适应巡航控制系统、紧急制动系统、自动驻车制动系统等驾驶辅助系统、自动驾驶系统的控制。并且,也可以具备在自适应巡航控制系统中追加了转向控制功能的系统。驾驶辅助控制器29使用前方照相机9、前方雷达19测量前车的有无、车间距离,向发动机控制器5、制动控制装置100发送指令来进行本车辆的加减速。而且,在前车停止了的情况下,也使本车辆停止,并进行停止保持控制。在没有前车的情况下,驾驶辅助控制器29进行以使设定车速保持固定的方式行驶的车速控制,在有前车的情况下,驾驶辅助控制器29进行以使与前车的车间距离保持固定的方式行驶的车间维持控制。

[0038] 主制动装置31是在行驶过程中的本车辆的制动中常用的制动器,与制动踏板联动地通过泵提高液压(制动液压),将制动垫片推压至刹车盘上来对本车辆进行制动。主制动装置31为对本车辆的四个车轮施加制动的结构。

[0039] 第二制动装置33是侧制动器、驻车制动器等用于保持本车辆的停止状态的制动器,为对本车辆的两个后轮施加制动的结构。

[0040] 显示器35显示自适应巡航控制系统、紧急制动系统、自动驻车制动系统等系统的状态,还具有显示第二制动装置33的工作状态的功能。扬声器37在来自自适应巡航控制系

统、紧急制动系统、自动驻车制动系统等的信息提示、警告时,与显示同步地输出声音。

[0041] 制动控制装置100是接收来自驾驶辅助控制器29的指令并对主制动装置31和第二制动装置33进行自动控制来进行本车辆的制动控制的控制器。在本实施方式中,以将制动控制装置100与车辆驱动控制器3一体化的方式搭载于本车辆。制动控制装置100按照自适应巡航控制系统、紧急制动系统、自动驻车制动系统的指令对主制动装置31进行操作来进行停止保持控制。然后,当超过停止保持控制的限制时间时,从主制动装置31切换为第二制动装置33而解除主制动装置31。但是,即使在停止保持控制的限制时间内,如果由于驾驶座的安全带被解开、或者车门被打开而检测出紧急解除条件,则也从主制动装置31切换为第二制动装置33而解除主制动装置31。具有这样的功能的制动控制装置100具备滑移程度预测部110和制动装置切换部120。

[0042] 滑移程度预测部110预测表示本车辆发生滑移的可能性的滑移程度。如以下说明的那样,滑移程度为发生滑移的可能性越高则滑移程度的值越大。滑移程度预测部110计算预测本车辆所行驶的道路的摩擦系数得到的摩擦系数预测程度,计算预测本车辆所行驶的道路的坡度得到的坡度预测程度,通过将它们相乘来预测滑移程度。即,

[0043] 滑移程度=摩擦系数预测程度×坡度预测程度。

[0044] 但是,滑移程度也可以仅使用摩擦系数预测程度来预测、或者仅使用坡度预测程度来预测。

[0045] 首先,说明摩擦系数预测程度的计算方法。滑移程度预测部110通过将图3所示的各条件的点数相加来计算摩擦系数预测程度。即,

[0046] 摩擦系数预测程度=a+b+c+d+e+f+g+h+i+j。

[0047] 如图3所示,在过去的规定期间内存在对本车辆的驱动或制动进行控制的系统的工作历史记录的情况下,滑移程度预测部110赋予点数a。作为对象的系统是防抱死制动系统(ABS)、牵引控制系统(TCS)、车辆稳定控制系统(VSC)中的至少一个。

[0048] 另外,在本车辆的行驶模式被设定为雪地模式的情况下,滑移程度预测部110赋予点数b,在本车辆的雨刷为工作状态的情况下,赋予点数c。并且,滑移程度预测部110根据本车辆周围的道路显示来相应地赋予点数d。例如,在过去的规定期间内在标识牌、电子公告板上公布了降雨信息、降雪信息以及滑移信息中的任一个的情况下,赋予点数d。

[0049] 另外,滑移程度预测部110根据本车辆周围的道路环境信息来相应地赋予点数e、f。例如,在过去的规定时间内从路车间通信等信息通信服务接收到关于当前的行驶道路的雪、雨的天气信息、滑移信息的情况下,赋予点数e,在外部气温为冰点以下的情况下,赋予点数f。

[0050] 并且,如果当前的日期和时间、例如日期为冬季,则滑移程度预测部110赋予点数g,如果时刻为日落后,则滑移程度预测部110赋予点数h。另外,作为本车辆的位置信息,如果所在地的纬度为规定值以上则赋予点数i,如果所在地的海拔为规定值以上则赋予点数j。这些点数a~j可以全部设定为相同的点数,也可以对重要的条件设定高的点数。

[0051] 像这样,本车辆所行驶的道路的摩擦系数被预测得越低,则摩擦系数预测程度的点数越大。因而,摩擦系数预测程度用于预测本车辆所行驶的道路的摩擦系数的高低。

[0052] 接着,说明坡度预测程度的计算方法。滑移程度预测部110通过从图4所示的各条件的点数中选择最大值来计算坡度预测程度。即,

[0053] 坡度预测程度=MAX(A、B、C、D)。

[0054] 如图4所示,在加速度传感器15的前后方向的加速度的输出值为规定值以上的情况下,滑坡程度预测部110赋予点数A。另外,在从GPS接收机13获取到的本车辆的高度信息的距离差分 $\Delta h/\Delta x$ (Δh :高度的差分、 Δx :距离的差分)为规定值以上的情况下,赋予点数B。

[0055] 并且,在从导航装置17获取到的本车辆周围的地图信息的道路坡度值为规定值以上的情况下,滑坡程度预测部110赋予点数C。另外,在本车辆周围的道路显示中的标识牌的示出坡度的数值为规定值以上的情况下,赋予点数D。这些点数A~D被设定为不同的点数,所赋予的点数中最高的点数被计算为坡度预测程度。但是,点数A~D也可以存在相同的点数。

[0056] 这样,本车辆所行驶的道路的坡度被预测得越大,则坡度预测程度的点数越大。因而,坡度预测程度用于预测本车辆所行驶的道路的坡度的大小。

[0057] 在本车辆通过主制动装置31处于停止保持状态时,在经过了停止保持控制的限制时间的情况下、或者在满足了驾驶辅助系统的紧急解除条件的情况下,制动装置切换部120进行从主制动装置31向第二制动装置33切换的控制。此时,制动装置切换部120根据由滑坡程度预测部110预测出的滑坡程度变大来相应地将使主制动装置31的制动力下降至规定值以下的定时延迟。具体地说,作为使主制动装置31的制动力下降的定时延迟的方法,在本实施方式中,将使主制动装置31的制动力开始下降的定时延迟。这样,由于根据滑坡程度来相应地将使主制动装置31的制动力下降的定时延迟,因此即使由于制动装置的切换而本车辆开始滑动,也能够确保乘员对主制动装置31进行操作的时间。

[0058] 此外,制动控制装置100由包括微计算机、微处理器、CPU的通用的电子电路以及存储器等周边设备构成。而且,通过执行特定的程序来作为上述的滑坡程度预测部110和制动装置切换部120进行动作。

[0059] [制动控制处理的过程]

[0060] 接着,参照图5的流程图说明本实施方式所涉及的制动控制装置100进行的制动控制处理的过程。

[0061] 如图5所示,首先,在步骤S10中,当由驾驶员接通设定开关或者再设定开关时,驾驶辅助控制器29使自适应巡航控制系统等驾驶辅助系统工作。当驾驶辅助系统工作时,通过跟踪行驶控制使本车辆以与前车保持固定的车间距离的方式行驶。

[0062] 在步骤S20中,当所跟踪的前车停止时,制动控制装置100按照驾驶辅助控制器29的指示对主制动装置31进行自动控制来使本车辆停止。此时,本车辆与前车之间保持固定的车间距离而停车。然后,制动控制装置100使停止保持控制工作,本车辆通过主制动装置31成为停止保持状态。

[0063] 在步骤S30中,滑坡程度预测部110计算滑坡程度。如上所述,滑坡程度预测部110使用图3、图4所示的表来计算预测本车辆所行驶的道路的摩擦系数得到的摩擦系数预测程度,并计算预测本车辆所行驶的道路的坡度得到的坡度预测程度。然后,将摩擦系数预测程度与坡度预测程度相乘来计算滑坡程度。

[0064] 在步骤S40中,制动控制装置100判定从停止保持控制工作起的时间是否在限制时间以内。限制时间是考虑到用于提高主制动装置31的液压的泵的耐久性所设定的时间。而

且,在从停止保持控制工作起的时间不在限制时间以内的情况下,进入步骤S50,在限制时间以内的情况下,进入步骤S70。

[0065] 在步骤S50中,当从停止保持控制工作起的时间超过限制时间时,制动装置切换部120使第二制动装置33工作。如图6所示,制动装置切换部120当检测到由于超过限制时间而输出的切换信号时,首先使第二制动装置33工作。当第二制动装置33工作时,在显示器35上表示第二制动装置33已工作的指示器点亮。

[0066] 在步骤S60中,当第二制动装置33工作时,驾驶辅助控制器29通常解除驾驶辅助系统。伴随于此,制动装置切换部120从主制动装置31切换到第二制动装置33。即,当第二制动装置33工作时,制动装置切换部120通常解除目前为止负责停止保持控制的主制动装置31的自动控制,从而迅速地除去制动器的液压来使制动力下降。另外,在驾驶辅助系统解除时,在显示器35显示解除通知图像,从扬声器37输出解除通知音来向驾驶员通知。当通过这样从主制动装置31切换到第二制动装置33时,本实施方式所涉及的制动控制处理结束。

[0067] 另一方面,在步骤S70中,驾驶辅助控制器29判定是否满足紧急解除条件。在由安全带传感器25检测到驾驶座的安全带被解开的情况下、或在由车门传感器27检测到驾驶座的车门打开了的情况下,驾驶辅助控制器29判定为满足紧急解除条件。而且,在不满足紧急解除条件的情况下,返回到步骤S40,在满足紧急解除条件的情况下,进入步骤S80。

[0068] 在步骤S80中,制动装置切换部120当检测到满足紧急解除条件时,使第二制动装置33工作。如图7所示,制动装置切换部120当检测到由于满足紧急解除条件而输出的切换信号时,首先使第二制动装置33工作。当第二制动装置33工作时,在显示器35上表示第二制动装置33已工作的指示器点亮。

[0069] 在步骤S90中,当第二制动装置33工作时,驾驶辅助控制器29紧急解除驾驶辅助系统。伴随于此,制动装置切换部120从主制动装置31切换到第二制动装置33。即,当第二制动装置33工作时,制动装置切换部120紧急解除目前为止负责停止保持控制的主制动装置31的自动控制,从而迅速地除去制动器的液压而使制动力下降。此时,制动装置切换部120根据在步骤S30中计算出的滑移程度变大来相应地将使主制动装置31的制动力下降至规定值以下的定时延迟。

[0070] 首先,如图7的(b)所示,滑移程度预测部110将在步骤S30中计算出的滑移程度分类为等级1~4四个等级。分类方法为,预先设定了三个阈值,在滑移程度小于最小的阈值的情况下分类为等级1,在滑移程度为最小的阈值以上的情况下分类为等级2,在滑移程度为中间的阈值以上的情况下分类为等级3,在滑移程度为最大的阈值以上的情况下分类为等级4。即,等级1是滑移程度小从而车辆发生滑移的可能性低的情况,等级4是滑移程度大从而车辆发生滑移的可能性高的情况。其中,等级的个数不需要限定于四个,可以多于四个,也可以少于四个。

[0071] 然后,如图7的(a)所示,制动装置切换部120根据所分类的等级来相应地将使主制动装置31的制动力开始下降的定时延迟。例如在等级1的情况下,制动力开始下降的定时为W,与通常时相同,但是当滑移程度变大而变为等级2时,使制动力开始下降的定时延迟而设为X。然后,当滑移程度再变大而变为等级3、4时,制动力开始下降的定时从Y再延迟为Z。通过这样使主制动装置31的制动力开始下降的定时延迟,来将使主制动装置31的制动力下降至规定值以下的定时延迟。此外,该规定值是由于制动力下降而本车辆开始滑动时的主制

动装置31的制动力的值,可以预先通过实验、模拟求出,也可以根据滑移程度来相应地随时进行设定。由于像这样使主制动装置31的制动力下降的定时延迟,因此即使在摩擦系数低的道路、坡度大的道路上由于从主制动装置31切换到第二制动装置33而本车辆开始滑动,也能够确保乘员对主制动装置31进行操作的时间。

[0072] 另外,制动装置切换部120针对主制动装置31的制动力下降至规定值以下的时间设置上限值,可以根据滑移程度来相应地变更该上限值。如图8的(b)所示,按与滑移程度相应的等级,分别针对制动力下降的时间设定上限值。而且,如图8的(a)所示,制动装置切换部120以不超过该上限值的方式使主制动装置31的制动力下降。例如,在等级1时,以不超过上限值W的方式使主制动装置31的制动力下降,在等级2~4时,分别以不超过上限值X、Y、Z的方式使主制动装置31的制动力下降。通过像这样设置上限值,能够抑制主制动装置31的长时间使用,从而能够减少主制动装置31的故障。

[0073] 此外,在驾驶辅助系统的紧急解除时,在显示器35显示解除通知图像,从扬声器37输出解除通知音来向驾驶员通知。当通过这样从主制动装置31切换到第二制动装置33时,本实施方式所涉及的制动控制处理结束。

[0074] [变形例1]

[0075] 在变形例1中,如图9的(a)所示,通过减慢使主制动装置31的制动力下降的速度,来将使主制动装置31的制动力下降至规定值以下的定时延迟。例如,在等级1的情况下,使制动力下降的速度为W,与通常时相同,但是当滑移程度变大而变为等级2时,使制动力下降的速度变慢为X。然后,当滑移程度再变大而变为等级3、4时,使制动力下降的速度从Y再变慢为Z。通过像这样减慢使主制动装置31的制动力下降的速度,来将使主制动装置31的制动力下降至规定值以下的定时延迟。

[0076] [变形例2]

[0077] 在变形例2中,如图10的(a)所示,通过使主制动装置31的制动力阶梯式地下降,来将使主制动装置31的制动力下降至规定值以下的定时延迟。例如,在等级1的情况下,如W所示那样使制动力阶梯式地仅下降一次,但是当滑移程度变大而变为等级2时,如X所示那样使制动力阶梯式地下降两次。然后,当滑移程度再变大而变为等级3、4时,如Y、Z所示那样使制动力分别阶梯式地下降三次、四次。通过像这样使主制动装置31的制动力阶梯式地下降,来将使主制动装置31的制动力下降至规定值以下的定时延迟。

[0078] [第一实施方式的效果]

[0079] 如以上详细说明的那样,在本实施方式所涉及的制动控制装置100中,在将主制动装置31切换到第二制动装置33时,根据滑移程度变大来相应地将使主制动装置31的制动力下降至规定值以下的定时延迟。由此,即使在摩擦系数低的路面、坡度大的道路上由于从主制动装置31切换到第二制动装置33而本车辆开始滑动,也能够确保乘员对主制动装置31进行操作的时间。

[0080] 另外,在本实施方式所涉及的制动控制装置100中,通过将使主制动装置31的制动力开始下降的定时延迟,来将使主制动装置31的制动力下降至规定值以下的定时延迟。由此,不需要变更除去主制动装置31的制动液的液压的速度,因此没有调节制动液的液压的工作,能够容易地将使主制动装置31的制动力下降的定时延迟。

[0081] 并且,在本实施方式所涉及的制动控制装置100中,通过减慢使主制动装置31的制

动力下降的速度,来将使主制动装置31的制动力下降至规定值以下的定时延迟。由此,由于主制动装置31的制动力逐渐地下降,因此乘员能够掌握制动力的下降,从而容易地进行主制动装置31的操作。

[0082] 另外,在本实施方式所涉及的制动控制装置100中,通过使主制动装置31的制动力阶梯式地下降,来将使主制动装置31的制动力下降至规定值以下的定时延迟。由此,由于主制动装置31的制动力逐步地下降,因此乘员能够掌握制动力的下降,从而容易地进行主制动装置31的操作。

[0083] 并且,在本实施方式所涉及的制动控制装置100中,针对使主制动装置31的制动力下降至规定值以下的时间设置上限值,根据滑移程度来相应地变更该上限值。由此,能够抑制主制动装置31的长时间使用,从而能够减少主制动装置31的故障。

[0084] 另外,在本实施方式所涉及的制动控制装置100中,基于本车辆所行驶的道路的摩擦系数来预测滑移程度。由此,能够可靠地预测在摩擦系数低的路面上从主制动装置31切换到第二制动装置33时本车辆发生滑移而开始移动的情形。

[0085] 并且,在本实施方式所涉及的制动控制装置100中,基于本车辆所行驶的道路的坡度来预测滑移程度。由此,能够可靠地预测在坡度大的道路上从主制动装置31切换到第二制动装置33时本车辆发生滑移而开始移动的情形。

[0086] [第二实施方式]

[0087] 接着,参照附图来说明本发明的第二实施方式所涉及的制动控制装置。此外,本实施方式所涉及的制动控制系统的结构与第一实施方式相同,因此省略详细的说明。

[0088] [制动控制处理的过程]

[0089] 在本实施方式中,与第一实施方式不同的是将制动控制处理应用于紧急制动系统。紧急制动系统是驾驶辅助控制器29基于由前方照相机9测量出的与前车之间的车间距离判断与前车发生碰撞的碰撞可能性,在判断为碰撞可能性高时,驱动主制动装置31来使本车辆停止。驾驶辅助控制器29在本车辆停止后进行停止保持控制,当经过规定时间时,发出指令以使第二制动装置33工作并解除主制动装置31。

[0090] 如图11所示,在步骤S110中,驾驶辅助控制器29根据来自前方照相机9、前方雷达19的信息检测与前车之间的车间距离和相对速度来判断碰撞可能性。在此,在碰撞可能性低的情况下,在步骤S110中继续判断碰撞可能性,在碰撞可能性高的情况下,进入步骤S120。

[0091] 在步骤S120中,当由驾驶辅助控制器29指示紧急制动系统工作时,制动控制装置100自动控制主制动装置31来进行减速直到本车辆停止为止。然后,当本车辆停止时,制动控制装置100使停止保持控制工作,通过主制动装置31使本车辆为停止保持状态。

[0092] 以下,步骤S130至步骤S190的处理执行与图5所示的第一实施方式的步骤S30至步骤S90相同的处理。而且,当在步骤S160中通常解除紧急制动系统、或者在步骤S190中紧急解除紧急制动系统而从主制动装置31切换到第二制动装置33时,本实施方式所涉及的制动控制处理结束。

[0093] [第二实施方式的效果]

[0094] 如以上详细说明的那样,在本实施方式所涉及的制动控制装置100中,在紧急制动系统工作时,也在将主制动装置31切换到第二制动装置33时,根据滑移程度来相应地将使

主制动装置31的制动力下降的定时延迟。由此,即使在摩擦系数低的路面、坡度大的道路上由于从主制动装置31切换到第二制动装置33而本车辆开始滑动,也能够确保乘员对主制动装置31进行操作的时间。

[0095] [第三实施方式]

[0096] 接着,参照附图来说明本发明的第三实施方式所涉及的制动控制装置。此外,本实施方式所涉及的制动控制系统的结构与第一实施方式相同,因此省略详细的说明。

[0097] [制动控制处理的过程]

[0098] 在本实施方式中,与第一实施方式不同的是将制动控制处理应用于自动驻车制动系统。自动驻车制动系统是在没有使驾驶辅助系统工作而通过驾驶员的加减速操作来进行停车时,即使驾驶员不持续踩踏制动踏板,也驱动主制动装置31来进行停止保持控制。此外,当在停止保持中操作加速踏板时,解除停止保持控制而本车辆起步。

[0099] 如图12所示,在步骤S210中,驾驶辅助控制器29根据来自车速传感器21和制动踏板开关23的信息判定在本车辆处于停止状态时驾驶员是否踩踏了制动踏板。在此,在驾驶员没有踩踏制动踏板的情况下,在步骤S210中继续判定制动器的状态,在驾驶员踩踏了制动踏板的情况下,进入步骤S220。

[0100] 在步骤S220中,当由驾驶辅助控制器29指示自动驻车制动系统工作时,制动控制装置100以规定的制动液压自动控制主制动装置31来执行停止保持控制,使本车辆处于停止保持状态。

[0101] 以下,步骤S230至步骤S290的处理执行与图5所示的第一实施方式的步骤S30至步骤S90相同的处理。而且,当在步骤S260中通常解除自动驻车制动系统、或者在步骤S290中紧急解除自动驻车制动系统而从主制动装置31切换到第二制动装置33时,本实施方式所涉及的制动控制处理结束。

[0102] [第三实施方式的效果]

[0103] 如以上详细说明的那样,在本实施方式所涉及的制动控制装置100中,在自动驻车制动系统工作时,也在将主制动装置31切换到第二制动装置33时,根据滑移程度来相应地将主制动装置31的制动力下降的定时延迟。由此,即使在摩擦系数低的路面、坡度大的道路上由于从主制动装置31切换到第二制动装置33而本车辆开始滑动,也能够确保乘员对主制动装置31进行操作的时间。

[0104] 此外,上述的实施方式是本发明的一例。因此,本发明不限于上述的实施方式,也可以是该实施方式以外的方式,当然只要在不脱离本发明所涉及的技术思想的范围内,能够根据设计等进行各种变更。

[0105] 附图标记说明

[0106] 1:制动控制系统;3:车辆驱动控制器;5:发动机控制器;7:雨刷工作开关;9:前方照相机;11:通信部件;13:GPS接收机;15:加速度传感器;17:导航装置;19:前方雷达;21:车速传感器;23:制动踏板开关;25:安全带传感器;27:车门传感器;29:驾驶辅助控制器;31:主制动装置;33:第二制动装置;35:显示器;37:扬声器;100:制动控制装置;110:滑移程度预测部;120:制动装置切换部。

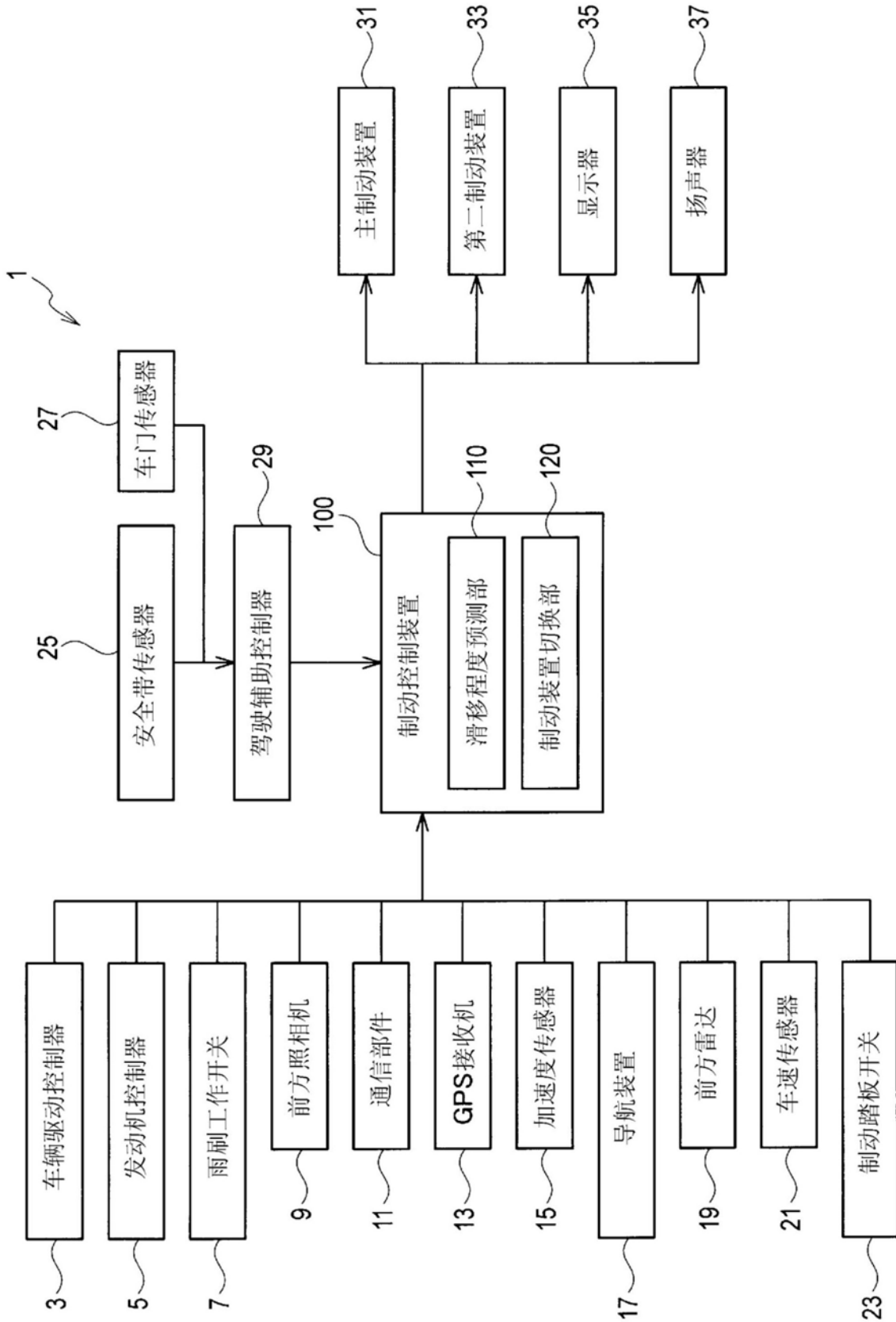


图1

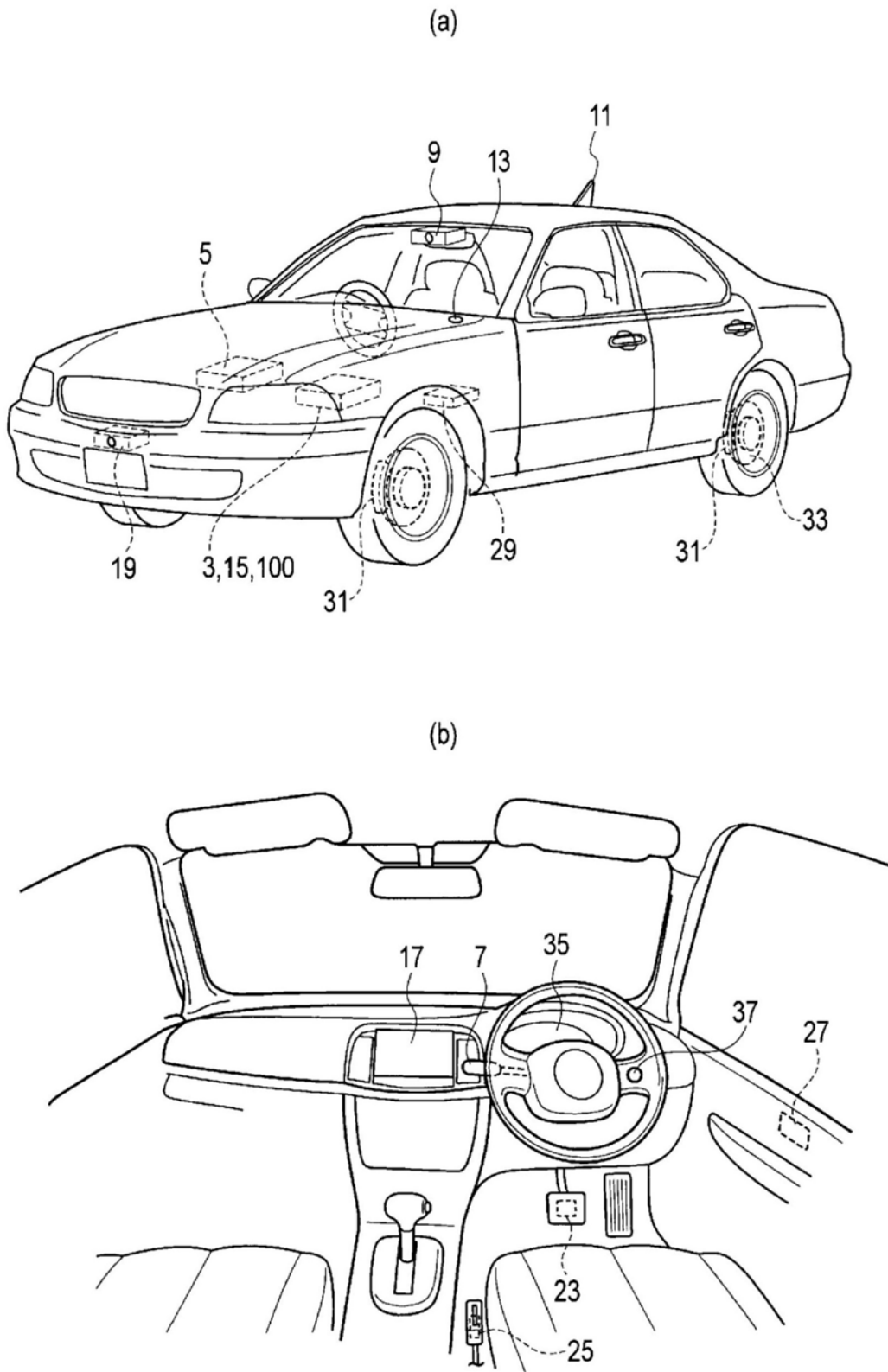


图2

条件	点数
在过去的规定期间内ABS、TCS以及VSC中的任一个工作了	a
设定为雪地模式	b
雨刷处于工作状态	c
在过去的规定期间内在标识牌、电子公告板上公布了降雨信息、降雪信息、或者滑移信息	d
在过去的规定期间内从路车间通信等信息通信服务接收到关于当前的行驶道路的雪、雨的天气信息、滑移信息	e
外部气温为冰点以下	f
当前的日期为冬季	g
当前的时刻为日落后	h
所在地的纬度为规定值以上	i
所在地的海拔为规定值以上	j

图3

条件	点数
前后方向的加速度的输出值为规定值以上	A
高度信息的距离差分值为规定值以上	B
基于地图信息得到的道路坡度值为规定值以上	C
标识牌的示出坡度的数值为规定值以上	D

图4

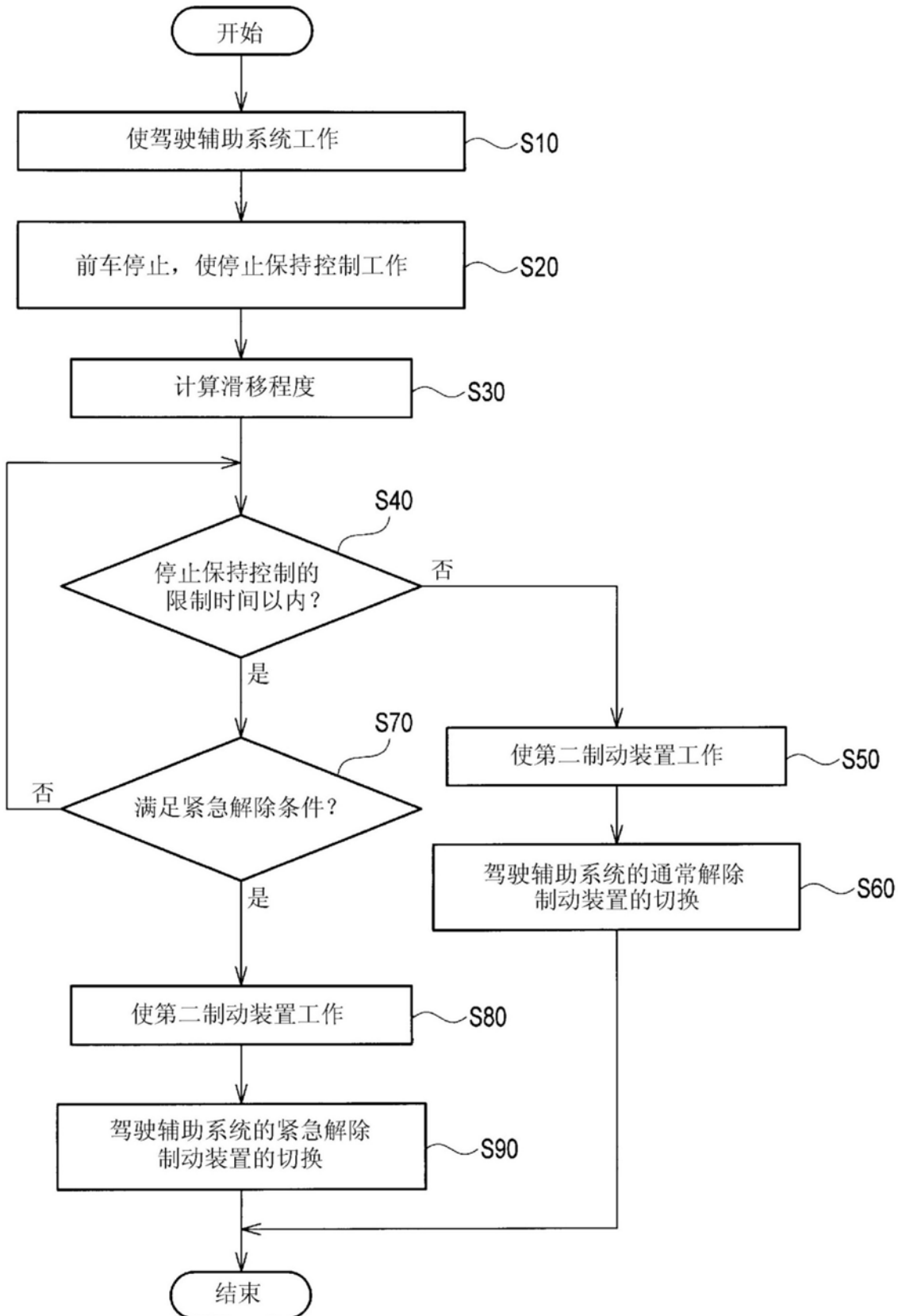


图5

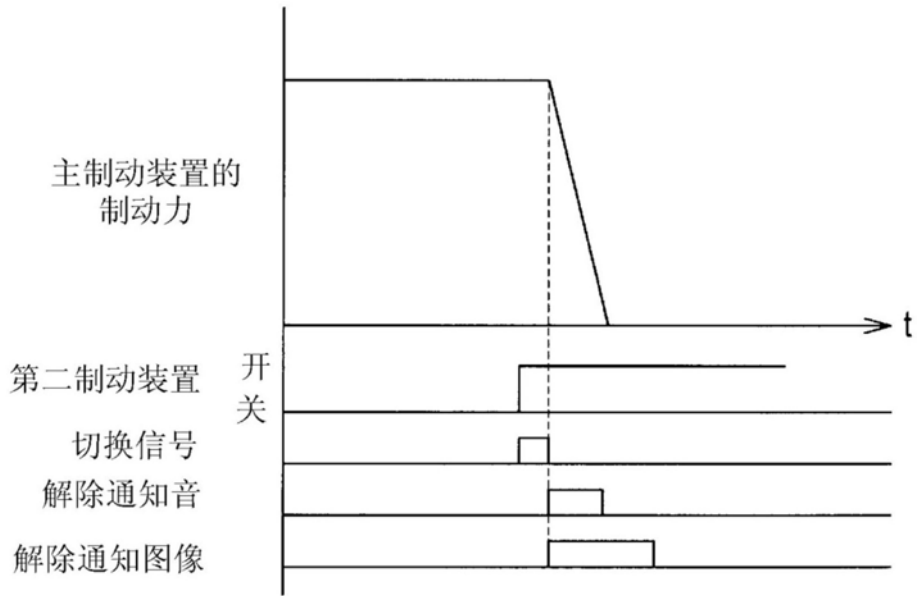
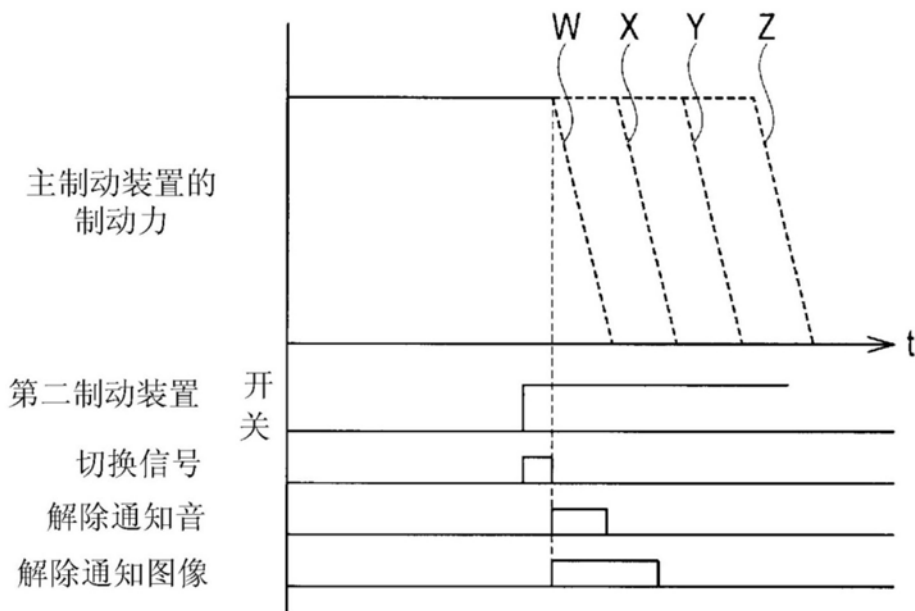


图6

(a)

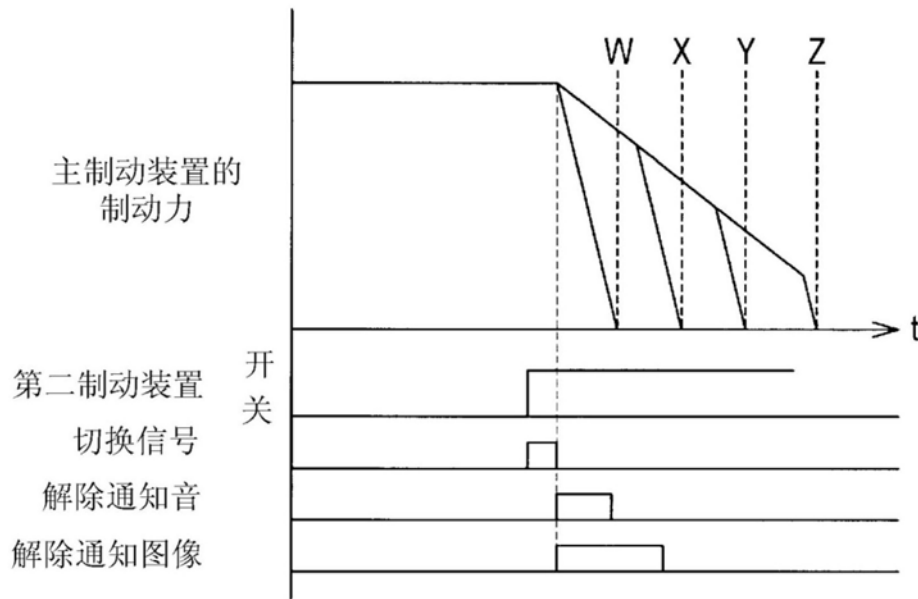


(b)

滑行程度	制动力开始下降的定时
等级1	W
等级2	X
等级3	Y
等级4	Z

图7

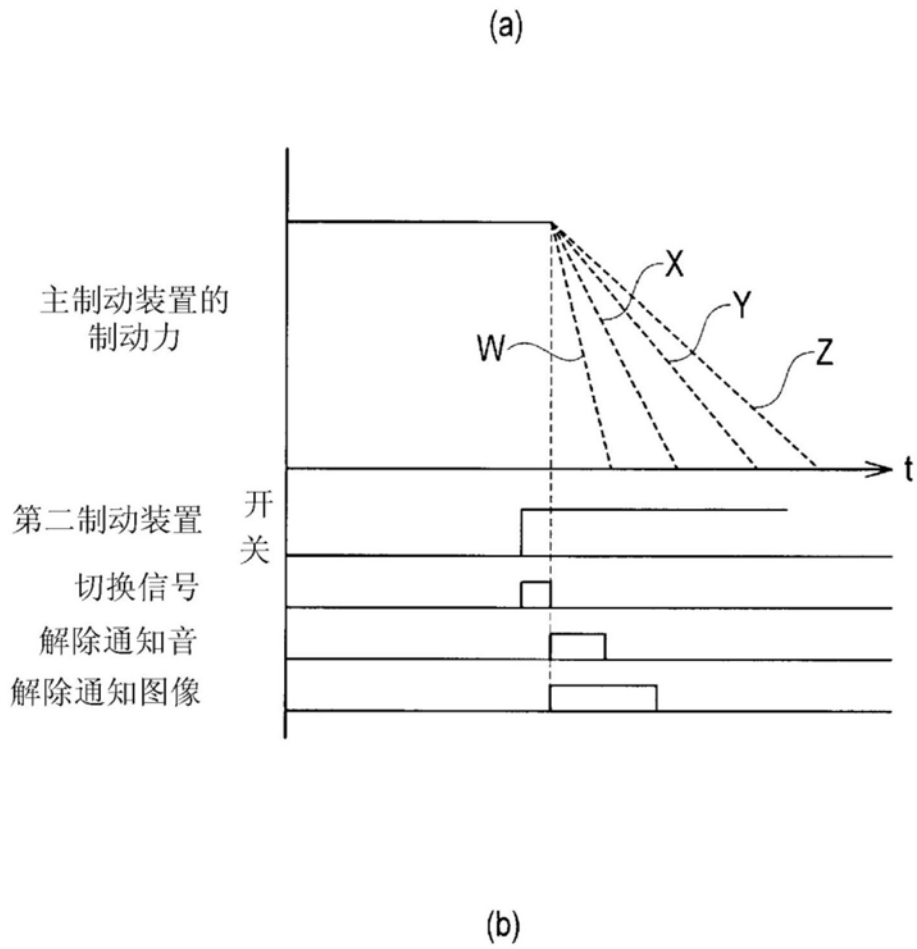
(a)



(b)

滑移程度	制动力的下降时间的上限值
等级1	W
等级2	X
等级3	Y
等级4	Z

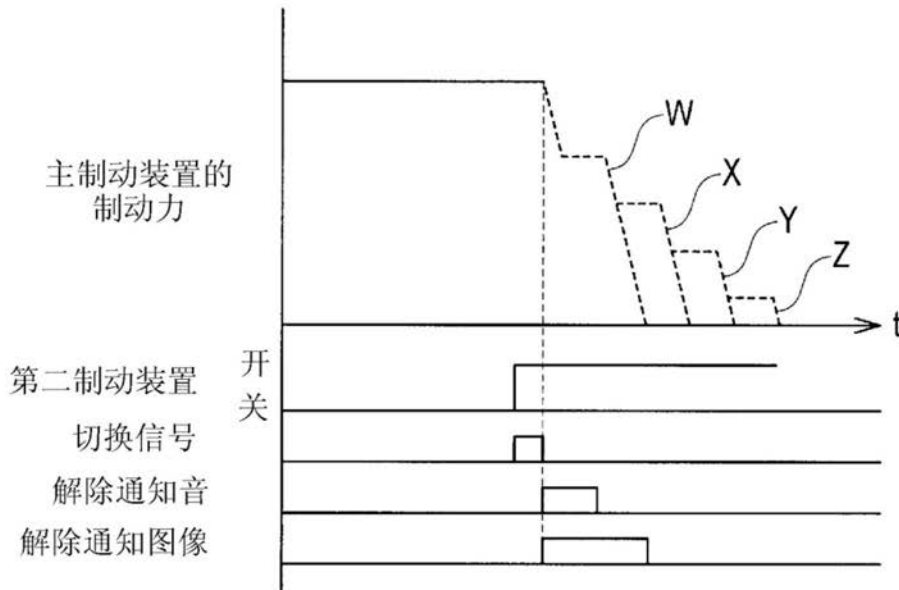
图8



滑移程度	使制动力下降时的下降比例
等级1	W
等级2	X
等级3	Y
等级4	Z

图9

(a)



(b)

滑移程度	使制动力阶梯式地下降
等级1	W
等级2	X
等级3	Y
等级4	Z

图10

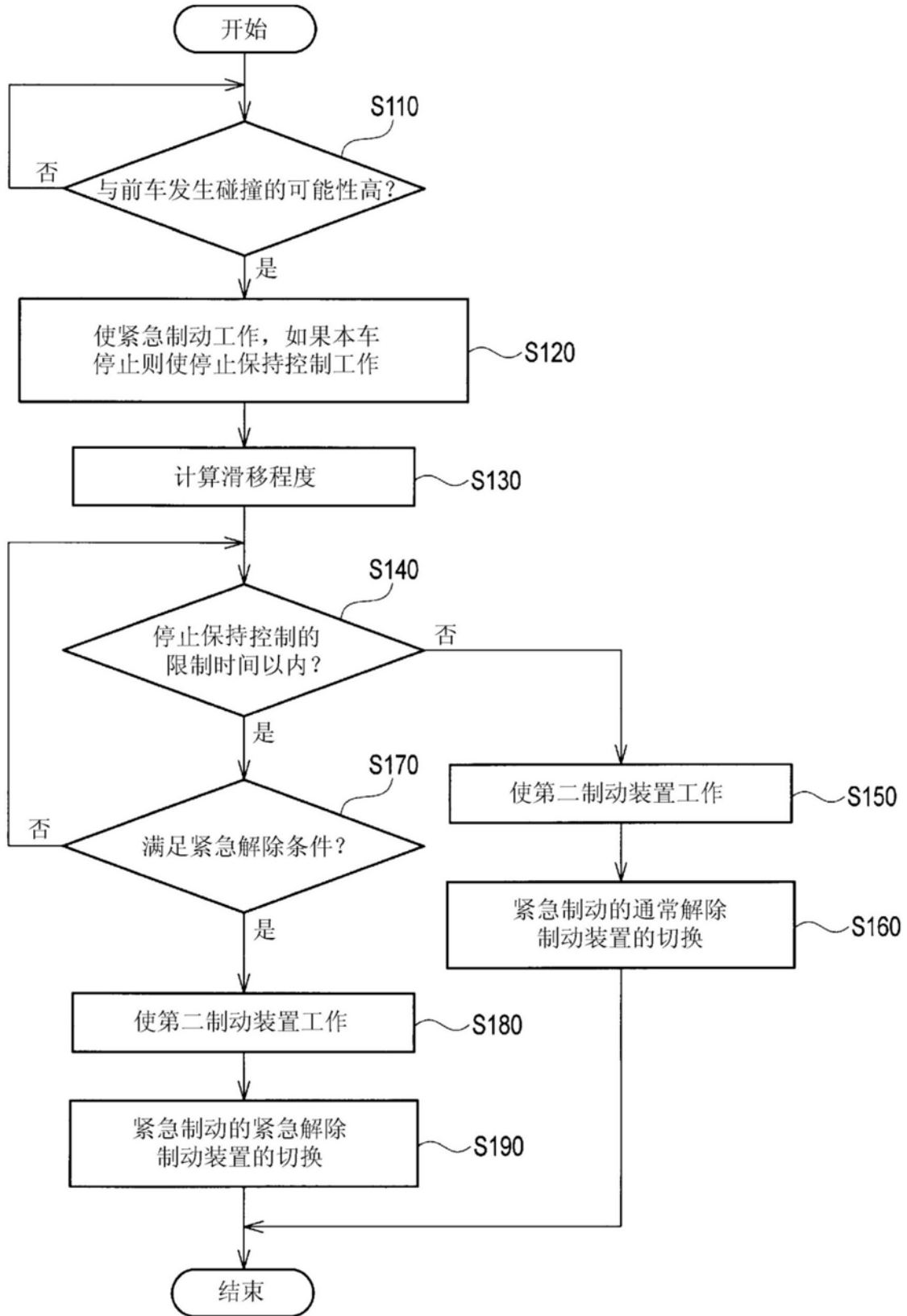


图11

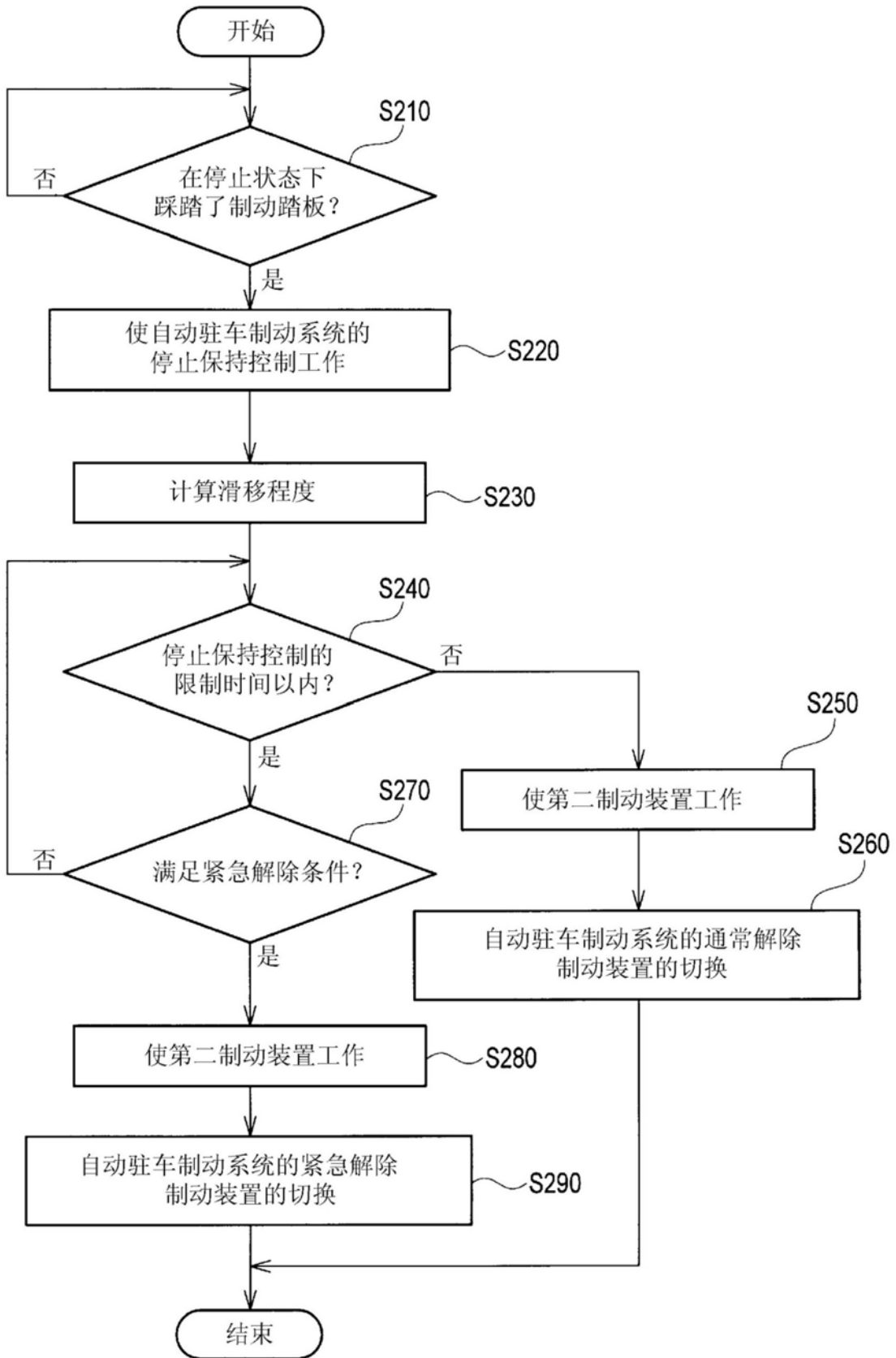


图12