



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105358785 B

(45)授权公告日 2017.09.08

(21)申请号 201480037431.3

(72)发明人 铃木信太郎 关诚雄 福井宣夫

(22)申请日 2014.06.20

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 105358785 A

代理人 李洋 舒艳君

(43)申请公布日 2016.02.24

(51)Int.Cl.

(30)优先权数据

2013-140863 2013.07.04 JP  
2013-140864 2013.07.04 JP  
2013-140865 2013.07.04 JP

E05F 15/611(2015.01)  
B60J 5/04(2006.01)  
E05B 85/12(2014.01)  
E05B 85/14(2014.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2015.12.29

(56)对比文件

JP 2011106187 A, 2011.06.02,  
JP 2006316497 A, 2006.11.24,  
JP H11170867 A, 1999.06.29,  
JP 2009221760 A, 2009.10.01,  
CN 102444340 A, 2012.05.09,  
US 7688179 B2, 2010.03.30,

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2014/003316 2014.06.20

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02015/001749 JA 2015.01.08

审查员 张严

(73)专利权人 爱信精机株式会社  
地址 日本爱知县

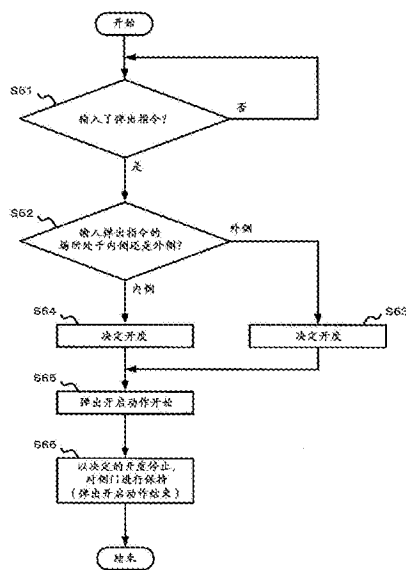
权利要求书3页 说明书20页 附图15页

(54)发明名称

车门驱动装置

(57)摘要

本发明提供车门驱动装置、车门驱动方法，在能够通过手动方式将车门(例如侧门、后门、行李箱盖等)打开的车辆中，能够降低通过手动方式将车门打开时所需的操作力。在本发明的一实施方式中，若将用于使全闭状态的侧门(101)以未达到全开状态的规定量自动地打开的指令输入(步骤S61)，则根据该指令是由车辆(100)的外侧的开关(106)输入还是由内侧的开关(107)输入而决定弹出开度 $\theta$ (步骤S62~S64)。接下来，根据决定的开度 $\theta$ 而进行弹出开启动作(步骤S64、S65)。



1. 一种车门驱动装置,其中,  
所述车门驱动装置具备:  
输入部,其将用于使车辆所具有的全闭状态的门以不达到全开状态的规定量自动地打开的指令输入;  
门驱动部,其适合于使所述门自动地打开;  
决定部,当利用所述输入部将所述指令输入时,该决定部根据用户的状况或所述车辆的状况而决定所述规定量;以及  
开启动作部,其适合于对所述门驱动部进行控制,并使所述门从所述全闭状态以所述决定的规定量自动地打开,  
所述输入部具有:  
第一输入部,其设置于所述门的车辆外侧;以及  
第二输入部,其设置于所述门的车辆内侧,  
所述用户的状况是指所述指令由所述第一输入部输入、或者由所述第二输入部输入。
2. 根据权利要求1所述的车门驱动装置,其中,  
还具备门保持部,该门保持部适合于产生用于对所述门进行保持的保持力,并利用该保持力对所述门进行保持。
3. 根据权利要求2所述的车门驱动装置,其中,  
具备控制部,该控制部对所述门保持部的所述保持力的产生进行控制,在所述门根据所述指令而实际开始移动之前,该控制部将所述门保持部控制为不产生所述保持力的状态。
4. 根据权利要求2或3所述的车门驱动装置,其中,  
所述车门驱动装置具备:  
检测部,其对车辆是否以成为操作对象的所述车辆的门的自由方向朝向该车辆的下侧的方式倾斜进行检测;以及  
保持力产生部,在利用所述检测部检测出所述车辆以所述门的自由方向朝向该车辆的下侧的方式倾斜的情况下,该保持力产生部对所述门保持部进行控制而使其产生所述保持力。
5. 根据权利要求1~3中任一项所述的车门驱动装置,其中,  
在由所述第一输入部输入所述指令的情况下由所述决定部决定的所述规定量的大小与在由所述第二输入部输入所述指令的情况下由所述决定部决定的所述规定量的大小不同。
6. 根据权利要求5所述的车门驱动装置,其中,  
所述指令由所述第二输入部输入的情况下的所述规定量比所述指令由所述第一输入部输入的情况下的规定量大。
7. 一种车门驱动装置,其中,  
所述车门驱动装置具备:  
输入部,其将用于使车辆所具有的全闭状态的门以不达到全开状态的規定量自动地打开的指令输入;  
门驱动部,其适合于使所述门自动地打开;

门保持部,其适合于产生用于对所述门进行保持的保持力,并利用该保持力对所述门进行保持;

开启动作部,其适合于根据所述指令而对所述门驱动部进行控制,并使所述门以所述规定量自动地打开;以及

控制部,其对所述门保持部的所述保持力的产生进行控制,在所述门根据所述指令而实际开始移动之前,该控制部将所述门保持部控制为不产生所述保持力的状态,

还具备对所述门是否正在移动进行检测的检测部,

在所述门以所述规定量自动地打开之后,在利用所述检测部检测到所述门正在移动的情况下,所述控制部将所述门保持部控制为不产生所述保持力的状态,在利用所述检测部检测到所述门未移动的情况下,所述控制部将所述门保持部控制为产生所述保持力的状态。

8. 根据权利要求7所述的车门驱动装置,其中,

所述检测部是除了用于对所述门是否正在移动进行检测的功能之外还具有用于对所述门的开度进行检测的功能的传感器,

所述控制部对从所述传感器输出的脉冲数进行计数,并根据该计数值而对所述门的开度进行计算,

在所述计算出的所述门的开度与对应于所述规定量的开度一致的情况下,所述控制部使如下动作结束,所述动作是使所述门以所述规定量自动地打开的动作,

在利用所述输入部将所述指令输入之后、且在所述门从全闭状态实际开始移动之前,所述控制部对所述计数值进行重置。

9. 根据权利要求7或8所述的车门驱动装置,其中,

还具备计量部,该计量部对使所述门以所述规定量自动地打开的动作开始之后的经过时间进行计量,

在所述经过时间超过规定时间的情况下,当所述门正在移动时,所述控制部将所述门保持部控制为不产生所述保持力的状态,当所述门未移动时,所述控制部将所述门保持部控制为产生所述保持力的状态。

10. 一种车门驱动装置,其中,

所述车门驱动装置具备:

检测部,其对车辆是否以成为操作对象的该车辆的门的自由方向朝向该车辆的下侧的方式倾斜进行检测;

门保持部,其适合于产生用于对所述门进行保持的保持力,并利用该保持力对所述门进行保持;以及

保持力产生部,在利用所述检测部检测出所述车辆以所述门的自由方向朝向该车辆的下侧的方式倾斜的情况下,该保持力产生部对所述门保持部进行控制而使其产生所述保持力,

所述检测部在由用户对全闭状态的所述门的车辆内侧的门把手进行开启操作的情况下进行所述检测。

11. 根据权利要求10所述的车门驱动装置,其中,

还具备决定部,该决定部根据所述车辆的倾斜度而决定所述保持力,

所述保持力产生部将所述门保持部控制为产生所述决定的保持力。

## 车门驱动装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及车门驱动装置以及车门驱动方法,更详细而言,涉及对车辆所具有的门(例如侧门)的起始自全闭状态(门完全关闭的状态)的开启动作进行控制的车辆用门驱动装置以及车门驱动方法。

### 背景技术

[0002] 以往,专利文献1提出有一种使得对车辆的门的开闭进行手动操作时的操作感良好的车辆用门控制装置。专利文献1公开的车辆用门控制装置具备:门驱动马达;杆,其与车门连结;电磁离合器,其切换门驱动马达的驱动力向杆的传递及切断;以及杆操作部,其将经由上述电磁离合器的驱动力传递至杆。利用这样的结构,将门驱动马达的驱动力经由电磁离合器并作为与该电磁离合器的接合状态对应的离合器输出而输出至杆驱动部,该杆驱动部利用离合器输出使杆突出或没入而对车门进行开闭。上述离合器输出与电磁离合器所具有的两个摩擦板的间隔相应地变化,该离合器输出成为针对车门的门保持载荷。

[0003] 另外,上述车辆用门控制装置构成为还具备对车门的位置进行检测的门开度传感器,并基于该门开度传感器的输出信号而对车门的手动操作进行检测。在专利文献1中,对被手动操作的车门的门位置进行检测,根据检测结果而对门保持载荷进行控制。即,若用户通过手动的方式对车门进行转动操作,则上述车辆用门控制装置根据从门开度传感器输入的信号的脉冲而检测到通过手动的方式使车门转动的情况,并使门保持载荷减小。而且,与车门的操作速度相应地减小离合器输出,或者将离合器输出控制为与车门静止的情况下相比更小的值的恒定值。因此,相对于基于该离合器输出的门保持载荷而进行车门的手动操作。通过这样的控制,手动操作中的电磁离合器的卡滞感减轻,能够使操作感变好。

[0004] 专利文献1:日本特开2005-280393号公报

[0005] 根据以上说明明确可知:在能够基于手动方式而进行车门的开闭的车辆中,为了使通过手动方式对以任意角度停止的车门进行开闭时的感觉变好,上述专利文献1所公开的技术是有效的。然而,为了使车门的基于手动方式的操作性变得更好,仍残存有必须改善的课题。特别是在专利文献1所公开的技术中,在从车门完全关闭的状态(以下,亦称为车门的“全闭状态”)通过手动方式将车门打开的情况下,仅进行使作为门保持力的门保持载荷减小的控制。因此,在用户欲从全闭状态通过手动方式将车门打开的情况下,至少必须克服车门本身的重量而对车门进行操作。

[0006] 另外,在专利文献1中,当车门处于全闭状态时,电磁离合器处于完全接合状态,此时的离合器输出为最大值,门保持载荷也最大。因此,在用户在车门处于全闭状态时通过手动方式将车门打开的情况下,对用户而言,需要比在车门本身的重量的基础上再加上表现为最大值的门保持载荷所得的力大的力(操作力)。即,用户会在感受到“沉重感”的同时将车门打开。

[0007] 此外,在本说明书中,通过手动方式将车门打开时所需的力(用户为了通过手动方式将车门打开而作用于该车门的力)被称为“操作力”。

## 发明内容

[0008] 本发明是鉴于这样的课题而完成的,其目的在于提供车门驱动装置、车门驱动方法,在能够通过手动方式将车门(例如,侧门、后门、行李箱盖(trunk lid)等)打开的车辆中,能够减小通过手动方式将车门打开时所需的操作力。

[0009] 为了实现这样的目的,本发明的第一实施方式是一种车门驱动装置,具备:输入部,其将用于使车辆所具有的全闭状态的门以不达到全开状态的规定量自动地打开的指令输入;门驱动部,其适合于使上述门自动地打开;决定部,当利用上述输入部将上述指令输入时,该决定部根据用户的状况或上述车辆的状况而决定上述规定量;以及开启动作部,其适合于对上述门驱动部进行控制,并使上述门从上述全闭状态以上述决定的规定量自动地打开。

[0010] 本发明的第二实施方式是一种车门驱动装置,具备:输入部,其将用于使车辆所具有的全闭状态的门以不达到全开状态的规定量自动地打开的指令输入;门驱动部,其适合于使上述门自动地打开;门保持部,其适合于产生用于对上述门进行保持的保持力,并利用该保持力对上述门进行保持;开启动作部,其适合于根据上述指令而对上述门驱动部进行控制,并使上述门以上述规定量自动地打开;以及控制部,其对上述门保持部的上述保持力的产生进行控制,在上述门根据上述指令而实际开始移动之前,该控制部将上述门保持部控制为不产生上述保持力的状态。

[0011] 本发明的第三实施方式是一种车门驱动方法,具备:检测部,其对车辆是否以成为操作对象的该车辆的门的自由方向朝向该车辆的下侧的方式倾斜进行检测;门保持部,其适合于产生用于对上述门进行保持的保持力,并利用该保持力对上述门进行保持;以及保持力产生部,在利用上述检测部检测出上述车辆以上述门的自由方向朝向该车辆的下侧的方式倾斜的情况下,该保持力产生部对上述门保持部进行控制而使其产生上述保持力。

[0012] 根据本发明,在将全闭状态的车门打开时,使门以不达到全开状态的规定量自动地打开,因此,能够降低通过手动方式将全闭状态的车门打开时所需的操作力。另外,根据用户的状况或车辆的状况、或者按照用户的期望(根据用户的用于决定上述规定量的动作量)而改变上述规定量,因此,能够根据状况而适当地进行直至上述规定量为止的门的自动开启动作。另外,在门实际上自动地开始移动至上述规定量之前,使产生对门进行保持的保持力的门保持部处于不产生该保持力的状态,因此,能够良好地进行使门自动地打开至上述规定量的开启动作。

[0013] 另外,根据本发明,在车辆以成为操作对象的该车辆的门的自由方向朝向该车辆的下侧的方式倾斜的情况下,产生用于对上述门进行保持的保持力,因此,在上述倾斜时从车辆的内侧将门打开的情况下,能够减少该门因自重而自由移动的情况。因此,能够降低上述倾斜时通过手动方式将车门打开时所需的操作力。

## 附图说明

[0014] 图1是本发明的一实施方式所涉及的车辆的一部分的侧视图。

[0015] 图2是本发明的一实施方式所涉及的侧门处于全闭状态的门保持装置的立体图。

[0016] 图3是示出本发明的一实施方式所涉及的车门驱动装置中的控制系统的概要结构

的框图。

[0017] 图4A是示出本发明的一实施方式所涉及的侧门处于全闭状态时的侧门的上表面的示意图。

[0018] 图4B是示出本发明的一实施方式所涉及的处于弹出(pop up)位置的侧门的上表面的示意图。

[0019] 图5是本发明的一实施方式所涉及的侧门处于弹出位置的门保持装置的立体图。

[0020] 图6是示出本发明的一实施方式所涉及的弹出开启动作的处理顺序的流程图。

[0021] 图7A是用于对本发明的一实施方式所涉及的、变更车辆倾斜时的弹出量的方式进行说明的图。

[0022] 图7B是用于对本发明的一实施方式所涉及的、变更车辆倾斜时的弹出量的方式进行说明的图。

[0023] 图8是示出本发明的一实施方式所涉及的车门驱动装置中的控制系统的概要结构的框图。

[0024] 图9是示出本发明的一实施方式所涉及的弹出开启动作的处理顺序的流程图。

[0025] 图10是示出本发明的一实施方式所涉及的弹出开启动作的处理顺序的流程图。

[0026] 图11是示出本发明的一实施方式所涉及的车门驱动装置中的控制系统的概要结构的框图。

[0027] 图12是本发明的一实施方式所涉及的将全闭状态的侧门打开时的车门驱动装置的动作图。

[0028] 图13是示出本发明的一实施方式所涉及的弹出开启动作的处理顺序的流程图。

[0029] 图14是用于对本发明的一实施方式所涉及的、能够与车辆的倾斜相应地改变门保持装置的保持力的方式进行说明的图。

[0030] 图15是示出本发明的一实施方式所涉及的车门驱动装置中的控制系统的概要结构的框图。

[0031] 图16是示出本发明的一实施方式所涉及的从车辆的内侧将侧门打开时的、与车辆的倾斜相应地改变保持力的处理顺序的流程图。

## 具体实施方式

[0032] 以下,参照附图对本发明的实施方式进行说明,但本发明并不限于本实施方式。此外,在以下说明的附图中,有时对具有相同功能的部件标注相同的附图标记并省略其重复的说明。

[0033] (第一实施方式)

[0034] 图1是本实施方式所涉及的车辆的一部分的侧视图。

[0035] 在图1中,车辆100具备侧门101和开口部101a,该开口部101a形成于车辆100、且供人在上下车时相对于车辆100内通过。侧门101嵌入于开口部101a,并在开口部101a的车辆前侧的缘部110经由一对铰接件103而与开口部101a连结。因此,侧门101能够绕铰接件103转动。即,侧门101是摆动式的门。

[0036] 在侧门101的车辆外侧设置有外侧把手104。在外侧把手104设置有开关106,该开关106用于供用户输入使得全闭状态的侧门104以未达到全开状态的规定量而自动地打开

的指令。在本说明书中,将使得处于全闭状态的侧门101以并非全开状态的规定量自动地打开的动作称为“弹出开启动作”,将“用于使得全闭状态的侧门101以并非全开的规定量自动地打开的来自用户的指令”称为“弹出指令”。

[0037] 处于车辆100的外侧的用户能够通过对外侧把手104或开关106进行操作而将侧门101(侧门101的开启操作)打开。即,用户对外侧把手104进行操作,从而通过手动方式将侧门101打开。另一方面,用户按下开关106,由此使得侧门101通过弹出开启动作而以并非全开的规定量自动地打开,并使得该侧门101在以该规定量打开后的位置停止。用户对在该位置停止的侧门101施加使得侧门101向外侧转动的力(操作力),由此能够通过手动方式将在上述停止位置停止的侧门101打开。这样,开关106作为供用户从车辆的外侧将弹出指令输入的输入部而发挥功能。另外,开关106被用户按下表示欲进行侧门101的操作的用户处于车辆100的外侧。即,基于开关106的弹出指令的输入还可以说是将用户处于车辆100的外侧这样的用户的状况输入。因此,可以说开关106还作为供用户从车辆100的外侧将弹出指令输入这样的、将与用户的状况相关的信息输入的输入部而发挥功能。

[0038] 在本说明书中,将弹出开启动作完毕的位置(上述停止位置、即以弹出开启动作所涉及的規定量从全闭状态将侧门101打开后的位置)称为“弹出位置”。

[0039] 在侧门101的车辆内侧设置有内侧把手105。在内侧把手105设置有用于供用户将弹出指令输入的开关107。

[0040] 处于车辆100的内侧的用户能够通过对内侧把手105或开关107进行操作而进行侧门101的开启操作。即,用户对内侧把手105进行操作,由此通过手动方式将侧门101打开。另一方面,用户按下开关107,由此使得侧门101自动地打开至弹出位置并在该位置停止。用户对在该位置停止的侧门101施加使得侧门101向外侧转动的力(操作力),由此能够通过手动方式将在上述停止位置停止的侧门101打开。这样,开关107作为供用户从车辆的内侧将弹出指令输入的输入部而发挥功能。另外,开关107被用户按下表示欲进行侧门101的操作的用户处于车辆100的内侧。即,基于开关107的弹出指令的输入也可以说是将用户处于车辆100的内侧这样的用户的状况输入。因此,可以说开关107还作为供用户从车辆100的内侧将弹出指令输入这样的、将与用户的状况相关的信息输入的输入部而发挥功能。

[0041] 此外,当然,无论是来自车辆100的外侧的操作还是来自内侧的操作,在弹出开启动作中,在用户对侧门101施加使得侧门101向外侧转动的操作力的情况下,都能够利用上述操作力并通过手动方式将侧门101打开。

[0042] 侧门101还具备:门保持装置108,其用于将侧门101保持在規定位置(在本实施方式中为弹出位置);以及碰锁装置109,其用于通过与在开口部101a的车辆后侧的缘部111设置的撞针(striker,未图示)卡合而将侧门101相对于车辆100保持为关闭状态(全闭状态或半闭状态)。碰锁装置109具有插销(未图示)和棘爪(pawl,未图示),当将侧门101关闭时,插销旋转而与撞针卡合,与此同时,棘爪阻止插销的旋转,由此将侧门101保持为关闭状态。另外,若通过使棘爪移动而将插销的止转解除,则将插销与撞针的卡合状态解除,从而形成能够实现侧门101的转动的状态。

[0043] 图2是侧门101处于全闭状态时的门保持装置108的立体图。门保持装置108能够将侧门101保持在任意位置,具有所谓的自由停止(free stop)功能。门保持装置108具备:轨道201,其固定在侧门101的内部;齿条202,其与该轨道201卡合、且在上述轨道201上滑动;

小齿轮203,其与该齿条202啮合、且通过相对于齿条的相对移动而旋转;电磁制动器204,其小齿轮203连接;以及杆205,其与齿条202连接。该杆205的一端以绕销206转动的方式与齿条202连接。上述小齿轮203与作为电磁制动器204的旋转轴的轴连接。另外,杆205的另一端从在侧门101的车辆前方设置的开口部通过,且经由托架(未图示)而与开口部101a的车辆前侧的缘部110连结。通过手动或电动的方式使上述齿条202在轨道201滑动,由此使得杆205以销206为中心转动,且伴随着该转动而对侧门101进行开闭。

[0044] 图3是示出本实施方式所涉及的车门驱动装置300中的控制系统的概要结构的框图。

[0045] 车门驱动装置300具备:开关106、107,它们用于供用户将弹出指令输入;门保持装置108;驱动电路307,其用于对门保持装置108所具有的电磁制动器204进行驱动;马达309,其用于使门保持装置108所具有的齿条202移位;驱动电路308,其用于驱动该马达309;无线信号收发部310,其与无线信号发送器(未图示)进行无线信号的收发;脉冲传感器311,其用于对侧门101的开度进行检测;以及控制装置301。

[0046] 在图3中,控制装置301是作为对车门驱动装置300整体进行控制的控制单元的控制部。另外,也可以使控制装置301构成为对碰锁装置109等与车门驱动装置300不同的结构进行控制。该控制装置301具有:CPU302,其执行各种运算、控制、判别等的处理动作;以及ROM303,其对由该CPU302执行的、图6中后述的处理等的控制程序等进行存储。另外,控制装置301还具有暂时对CPU302的处理动作中的数据、输入数据等进行存储的RAM304、以及闪存、SRAM等非易失性存储器305等。另外,在控制装置301连接有开关106、107。因此,若开关106、107被用户按下,则开关106、107将与弹出指令相关的弹出指令信息发送至控制装置301。并且,在控制装置301经由驱动电路306~308而分别连接有碰锁装置109、电磁制动器204、马达309等。

[0047] 无线信号收发部310以规定时间间隔(信号发送时间间隔)向车辆100外发送ID信息要求信号。另外,无线信号收发部310接收从规定的无线信号发送器发送的ID信息信号。上述无线信号发送器是具有无线通信等通信功能的便携钥匙、智能电话、平板电脑等与车辆100不同的具有无线通信功能的便携式装置。该无线信号发送器在存储器部保有表示规定车辆的ID的ID信息。该无线信号发送器若接收到ID信息要求信号,则对存储于自身的存储器部的、包含确定规定车辆的ID信息在内的ID信息信号进行发送。无线信号收发部310接收该ID信息信号。

[0048] 此外,在本实施方式中,可以从无线信号发送器输入弹出指令。在该情况下,例如只要将用于使用户输入弹出指令的开关设置于无线信号发送器即可。在该开关被用户按下的情况下,上述无线信号发送器对车辆100发送弹出指令信息,无线信号收发部310接收从无线信号发送器发送的弹出指令信息。因此,在该情况下,无线信号收发部310作为将弹出指令输入的输入部而发挥功能。另外,在本实施方式中,可以将用户对外侧把手104、内侧把手105进行操作而将全闭状态的侧门101打开为触发条件来进行弹出开启动作。在该情况下,只要以如下方式构成弹出指令的输入部即可:设置与全闭状态的外侧把手104、内侧把手105的操作联动地接通的开关,通过该开关的接通而使得该开关将弹出指令信息发送至控制装置301。

[0049] 脉冲传感器311设置于用于驱动齿条202(杆205)的马达309,将与马达309的转速

相应的脉冲信号发送至控制装置301。控制装置301能够根据从脉冲传感器311接收到的脉冲信号而判断马达309的转速。因此,控制装置301能够根据上述马达309的转速而计算出齿条202的移动量,并能够根据该移动量而知晓侧门101打开至何种程度(开度)。例如,由于齿条202、杆205、侧门101等的与侧门101的开启动作相关的部件的尺寸不变,因此,预先通过表格化、函数化等而使得上述移动量与开度建立关联。控制装置301能够利用该已建立关联的关系而获得与齿条202的移动量对应的开度。

[0050] 此外,在本实施方式中,并不局限于上述脉冲传感器,只要是对侧门101的位置进行检测的位置传感器等能够获得侧门101的开度的结构,可以使用任意传感器。

[0051] 在用户通过对外侧把手104或内侧把手105进行操作而对全闭状态的侧门101进行开启操作的情况下,齿条202随着用户将侧门101打开而在轨道201滑动,因杆205与该滑动联动地转动而将侧门101打开。

[0052] 另一方面,在用户通过对开关106或开关107进行操作而对全闭状态的侧门101进行开启操作的情况下,马达309被驱动电路308驱动,齿条202沿着图2中的箭头方向P移动,杆205伴随着该齿条202的移动而转动。即,处于图4A所示的全闭状态下的侧门101自动地打开并进行弹出开启动作。在弹出开启动作中,因马达309而使得齿条202在轨道201上滑动,伴随与此,侧门101自动打开。根据脉冲传感器311的检测结果,若检测到侧门101的开度为侧门101处于图4B所示的弹出位置时的开度 $\theta$ (弹出开度 $\theta$ ),则通过对驱动电路308进行控制使马达309的驱动停止而使得移动的齿条202停止。与此同时,通过驱动电路307对电磁制动器204通电以产生规定的保持扭矩(保持力)。由此,如图5所示,小齿轮203在齿条202上、且在与弹出位置对应的位置被上述保持力保持。此外,作为该保持扭矩(保持力),优选是能够在弹出位置对侧门101进行保持、且能够使得用户容易地将该状态的侧门101打开的程度的力。通过这样设定,能够使得侧门101自动地打开至弹出位置,并且能够在弹出位置以后由用户通过手动方式将侧门打开。

[0053] 此外,在本实施方式中,利用电磁制动器204产生保持扭矩,并利用该保持扭矩(保持力)对齿条202进行保持、即对侧门101进行保持。作为用于保持侧门101的结构,并不局限于电磁制动器,例如只要是电磁离合器等能够切换齿条202的保持、非保持的结构,可以采用任意结构。

[0054] 在本说明书中,侧门101的“开度(弹出量)”是表示侧门101从全闭状态打开至何种程度的指标。在本实施方式中,对于全闭状态下在相对于侧门101的铰接件103的旋转轴方向垂直的方向上沿着侧门101的方向401、与侧门101打开的状态下在相对于侧门101的铰接件103的旋转轴方向垂直的方向上沿着侧门101的方向402所成的角度,将其作为上述开度。此外,如上述那样,开度是与角度相关的指标,因此无论以什么为基准来决定开度都不是问题。

[0055] 在本实施方式中,能够通过用户按下开关106或开关107而使侧门101进行弹出开启动作。通过该弹出开启动作,使得侧门101自动地打开至弹出开度 $\theta$ (例如约 $10^\circ$ )。因此,在全闭状态的侧门101的开启操作中感受到沉重感的侧门101能够自动地开始进行开启动作。然后,在以弹出开度 $\theta$ 打开的状态下,用户进行基于手动方式的侧门101的开启操作,因此,能够降低将全闭状态的侧门101打开的动作中的该侧门101的操作力。

[0056] 如上述那样,弹出开启动作在将全闭状态的侧门101打开时发挥较大的效果,是非

常有效的方式。在进行这样的弹出开启动作的方式中,根据欲进行操作的用户的状况、车辆的状况而改变弹出量,由此能够进一步提高操作性。

[0057] 例如,优选作为用户的状况而与将弹出指令输入的用户的位置相应地对弹出量(开度)进行变更。通常,内侧把手大多配置于侧门的前方(铰接侧)。在该情况下,内侧把手的位置距门旋转轴(铰接轴)较近,因此对于将全闭状态的侧门打开时的用户的操作力负荷较高。因此,在本实施方式中,在检测到利用开关107将弹出指令输入的情况下(若从车辆100的内侧输入弹出指令),以使侧门101的开度变大的方式进行弹出开启动作。由此,能够降低从车辆100的内侧将全闭状态的侧门101打开时的操作力。

[0058] 然而,在从车辆100的外侧输入弹出指令的情况下,若如上述那样将弹出量设定得较大,则存在弹出开启动作中的侧门101与用户的手(例如指甲)等接触的可能性。因此,在本实施方式中,在检测到利用开关106将弹出指令输入的情况下(若从车辆100的外侧输入弹出指令),以使侧门101的开度变小的方式进行弹出开启动作。由此,能够防止或减少在输入弹出指令之后处于弹出开启动作中的侧门101与用户的手等接触的情况,能够防止或减少使得用户的操作感受损的情况。

[0059] 图6是示出本实施方式所涉及的、在输入弹出指令的位置处于车辆的内侧与外侧时改变弹出量(开度)的情况下的弹出开启动作的处理顺序的流程图。该处理顺序是由控制装置301所具有的CPU302执行的。因此,处理的控制通过CPU302将存储于ROM303的进行图6所示的处理的程序读出并执行该程序而进行。

[0060] 此外,在本实施方式中,开关106、107分别构成为将用于确定自身的信息赋予弹出指令信息。此外,在本实施方式中,只要CPU302能够判断出弹出指令信息的出处即可,只要能够区别是从开关106发送的弹出指令信息还是从开关107发送的弹出指令信息,可以采用任意结构。

[0061] 在步骤S61中,控制装置301对是否由用户输入了弹出指令进行判断。若开关106或开关107被用户按下,则被按下的开关将弹出指令信息发送至控制装置301。若从开关106或开关107接收到弹出指令信息,则控制装置301判断为由用户输入了弹出指令,并进入步骤S62。另一方面,在未接收到弹出指令信息的情况下,直至控制装置301接收到弹出指令信息为止,反复执行步骤S61。

[0062] 在步骤S62中,控制装置301基于步骤S61中接收到的弹出指令信息而对弹出指令是被从车辆100的内侧输入、还是被从外侧输入进行判断。即,在接收到的弹出指令信息是被从开关106发送的情况下,控制装置301判断为弹出指令是被从车辆100的外侧输入。另一方面,在接收到的弹出指令信息是被从开关107发送的情况下,控制装置301判断为弹出指令是被从车辆100的内侧输入。

[0063] 在步骤S63中,控制装置301决定弹出开度 $\theta$ 。即,作为弹出开度 $\theta$ ,控制装置301对从车辆100的外侧(开关106)输入弹出指令的情况下的开度(外侧输入开度)进行设定。在本实施方式中,将外侧输入开度设定为较小。

[0064] 在本实施方式中,通过马达309的驱动使齿条202、杆205移动而将侧门101打开。因此,可以说通过马达309的驱动而对侧门101的开度进行控制,并使马达309的转速与侧门101的开度建立关联。在本实施方式中,使该关联实现表格化。因此,控制装置301能够参照该表格而获得与规定开度对应的马达309的转速。此外,也可以使上述关联实现函数化并利

用该函数而计算与规定开度对应的转速。

[0065] 在本步骤中,在上述外侧输入开度决定之后,控制装置301参照上述表格而获得与外侧输入开度对应的马达309的转速(外侧输入转速)。

[0066] 在步骤S64中,控制装置301决定弹出开度 $\theta$ 。即,作为弹出开度 $\theta$ ,控制装置301对从车辆100的内侧(开关107)输入弹出指令的情况下的开度(内侧输入开度)进行设定。内侧输入开度是比侧门101的全开状态下的开度小的开度,且是比外侧输入开度大的开度。在上述内侧输入开度决定之后,控制装置301参照上述表格而获得与内侧输入开度对应的马达309的转速(内侧输入转速)。

[0067] 此外,在本实施方式中,预先设定外侧输入开度以及内侧输入开度,但当然也可以设为用户能够对上述这些值进行变更。

[0068] 在步骤S65中,控制装置301以步骤S63或步骤S64中决定的弹出开度 $\theta$ 而开始进行弹出开启动作。即,控制装置301通过控制驱动电路308而对马达309进行驱动,使图2所示那样的处于全闭状态的齿条202在箭头方向P上且在轨道201上滑动。杆205因该滑动而转动,使得侧门101自动地打开。此时,控制装置301从脉冲传感器311随时获得脉冲信号,由此监视齿条的移动距离即侧门101的开度(马达309的转速)。

[0069] 在步骤S66中,若弹出开启动作中的侧门101的开度达到设定的弹出开度 $\theta$ ,则控制装置301使自动打开的侧门101停止,并在该停止位置(弹出位置)对侧门101进行保持。即,基于来自脉冲传感器311的脉冲信号,若马达309当前的转速与对应于决定的弹出开度的转速一致,则控制装置301通过控制驱动电路308而使对马达309的通电停止,由此使该马达309的驱动停止。由此,齿条202停止,侧门101的自动开启动作也停止。例如在利用开关106输入弹出指令的情况下,若根据脉冲传感器311的检测结果而获知马达309的转速达到外侧输入转速,则使马达309的驱动停止。另一方面,在利用开关107输入弹出指令的情况下,若根据脉冲传感器311的检测结果而获知马达309的转速达到内侧输入转速,则使马达309的驱动停止。通过该控制而在弹出指令的输入位置处于车辆100的内侧与外侧时改变弹出量。控制装置301对马达309的停止与驱动电路307一起进行控制,对电磁制动器204通电而产生保持扭矩(保持力)。通过该控制,利用电磁制动器204的作用而将该侧门101保持在上述侧门101停止的位置。这样,在本步骤中使弹出开启动作结束。

[0070] 在本实施方式中,根据马达309的转速而进行弹出量(开度)的控制,但并不限于此。例如也可以根据从控制电路308向马达309的通电时间而控制弹出量。向马达309的通电时间越长,侧门101的开度越大,因此,针对开度相对较大的内侧输入开度,与外侧输入开度相比,只要延长向马达309的通电时间即可。

[0071] 另外,例如,也可以将构成为若侧门101的开度达到外侧输入开度则被规定的部件按下的第一开关、以及构成为若侧门101的开度达到内侧输入开度则被规定的部件按下的第二开关设置于杆205。在该情况下,若在从车辆100的外侧将弹出指令输入的情况下按下第一开关,则控制装置301使马达309的驱动停止。另一方面,若在从车辆100的内侧将弹出指令输入的情况下按下第二开关,则控制装置301使马达309的驱动停止。通过该结构,在马达309停止时,侧门101的开度达到所希望的弹出开度(外侧输入开度或内侧输入开度)。

[0072] 在本实施方式中,由于操作的感觉在侧门101的外侧与内侧不同,因此与侧门101的操作位置(用户的状况)相应地改变弹出量。即,车辆100基于利用开关106、107输入的指

令而判断用户对侧门101的操作的位置(用户的状况),决定最适合该操作位置的弹出开度,并以该弹出开度进行弹出开启动作。具体而言,将弹出开度 $\theta$ 设定为在上车时(在从车辆的外侧将弹出指令输入的情况下)较小。因此,在弹出开启动作中,能够防止或减少侧门101与用户接触的情况。另外,将弹出开度 $\theta$ 设定为在下车时(在从车辆的内侧将弹出指令输入的情况下)较大。因此,弹出开启动作结束之后,能够降低通过手动方式将位于弹出位置侧的侧门101打开时所需的操作力。这样,根据本实施方式,无论上车时或下车时的操作部位、用户的姿势如何,均能够改善侧门101的开闭感觉。

[0073] 此外,在利用无线信号发送器输入弹出指令的情况下,设想用户用双手保持货物而进入车辆的状况,可以使弹出开度 $\theta$ 增大。通过这样的设定,即便在用户用双手保持货物的情况下,侧门101也自动地打开至较大的开度,因此,例如能够利用肘部等进行弹出位置以后的侧门101的基于手动方式的开启操作。

[0074] 另外,作为根据用户的状况而自动地变更弹出量的例子,虽然具体化为从车辆100的内侧进行的操作,但能够举出根据用户的体格而变更弹出开度。作为这样的例子,只要将作为对用户的体格进行检测的体格检测传感器的、能够检测载荷值、载荷分布的就座传感器设置于车辆100内的座椅并使该就座传感器与控制装置301连接即可。或者,作为体格检测传感器,也可以将能够对座椅的前后位置、上下位置以及座椅的角度中的至少一种进行检测的座椅位置传感器设置于座椅并使该座椅位置传感器与控制装置301连接。在该情况下,座椅可以是电动座椅,也可以是手动座椅。上述体格检测传感器作为将与作为用户的状况的用户的体格相关的信息输入的输入部而发挥功能。

[0075] 在该方式中,利用就座传感器、座椅位置传感器之类的体格检测传感器对检测到的就座于座椅的人的体重、体格进行检测,并将与体格检测传感器所检测到的人的体重、体格相关的信息发送至控制装置301。控制装置301根据从体格检测传感器接收到的与人的体重、体格相关的信息而决定弹出开度 $\theta$ 。例如,可以形成为:将弹出开度 $\theta$ 设定为在根据体格检测传感器的检测结果而判断为就座于座椅的人是女性或儿童的情况下较大,并将弹出开度 $\theta$ 设定为随着体格增大而阶梯式地增大。通过以该方式进行设定,能够根据用户的体格而对从车辆100的内侧将侧门101打开的操作进行辅助。另外,也可以在利用体格检测传感器判断为处于座椅的物体不是人而是儿童座椅的情况下将弹出开度 $\theta$ 设定为 $0^\circ$ 。

[0076] (第二实施方式)

[0077] 在第一实施方式中,对根据用户的状况而变更弹出量的方式进行了说明,但在本实施方式中对根据车辆100的状况(所处环境等)而变更弹出量的方式进行说明。

[0078] 在本实施方式中,作为车辆100的状况而根据车辆100的姿势(特别是左右倾斜)对弹出量进行变更。即,如图7A、图7B所示,在车辆100向车辆100的侧门101的门自由方向(门打开的方向)倾斜的情况下,根据斜坡(slope)的倾斜角 $\alpha$ 而变更弹出量。

[0079] 图8是示出本实施方式所涉及的车门驱动装置800中的控制系统的概要结构的框图。

[0080] 车门驱动装置800具备开关106、107、门保持装置108、驱动电路307、马达309、驱动电路308、无线信号收发部310、对车辆100的倾斜角进行检测的倾斜传感器801、以及控制装置301。此外,在本实施方式中,在ROM303存储有图9所示的控制程序。

[0081] 倾斜传感器801是设置于车辆100、且能够对车辆100的倾斜度进行检测的3轴加速

度传感器。因此,倾斜传感器801能够对与车辆100的门自由方向的倾斜度对应的图7A、图7B中的倾斜角 $\alpha$ 进行检测,并将与倾斜角 $\alpha$ 相关的倾斜角信息发送至控制装置301。这样,倾斜传感器801将与车辆100的倾斜度相关的信息输入,因此作为输入与车辆100的状况相关的信息的输入部而发挥功能。

[0082] 图9是示出本实施方式所涉及的、根据车辆的倾斜而改变弹出量(开度)的情况下的弹出开启动作的处理顺序的流程图。该处理顺序是由控制装置301所具有的CPU302执行的。因此,处理的控制通过CPU302将存储于ROM303的进行图9所示的处理的程序读出并执行该程序而进行。

[0083] 在步骤S91中,控制装置301对是否由用户输入了弹出指令进行判断。若开关106或开关107被用户按下,则被按下的开关将弹出指令信息发送至控制装置301。若从开关106或开关107接收到弹出指令信息,则控制装置301判断为由用户输入了弹出指令,并进入步骤S92。另一方面,在未接收到弹出指令信息的情况下,直至接收到弹出指令信息为止,控制装置301反复执行步骤S91。

[0084] 在步骤S92中,控制装置301从倾斜传感器801获得倾斜角信息,从而获得车辆100的侧门101的门自由方向的倾斜角 $\alpha$ 。

[0085] 在步骤S93中,控制装置301根据步骤S92中所获得的倾斜角 $\alpha$ 而决定弹出开度 $\theta$ 。即,作为弹出开度 $\theta$ ,控制装置301对与车辆100的倾斜角 $\alpha$ 相应的开度进行设定。在本实施方式中,将弹出开度 $\theta$ 设定为在侧门101因门自重而欲自由地关闭的情况下(图7A)较大。设想的这种情况是 $0 < \text{倾斜角}\alpha < 90^\circ$ 的情况。但是,倾斜角较大的斜坡在现实中是不存在的。另一方面,将弹出开度 $\theta$ 设定为在侧门101因门自重而欲自由打开的情况下(图7B)较小、或者设定为 $0^\circ$ 。设想的这种情况是 $90^\circ < \text{倾斜角}\alpha < 180^\circ$ 的情况下。因此,在步骤S92中获得的倾斜角 $\alpha$ 处于 $0 < \text{倾斜角}\alpha < 90^\circ$ 的范围内的情况下,控制装置301判断为侧门101因门自重而欲自由关闭的情况,作为弹出开度 $\theta$ ,设定为较大值的第一开度。另外,在步骤S92中获得的倾斜角 $\alpha$ 处于 $90^\circ < \text{倾斜角}\alpha < 180^\circ$ 的范围内的情况下,控制装置301判断为侧门101因门自重而欲自由打开的情况,作为弹出开度 $\theta$ ,设定为较小值的第二开度。

[0086] 此外,在倾斜角 $\alpha$ 为 $0^\circ$ 或 $180^\circ$ 的情况下,只要与步骤S62~S64同样地决定弹出开度 $\theta$ 即可。另外,倾斜角 $\alpha = 90^\circ$ 时在现实中是不存在的,因此在本实施方式中不予考虑。

[0087] 在步骤S94中,与步骤S65相同,控制装置301以步骤S93中决定的弹出开度 $\theta$ 开始进行弹出开启动作。在步骤S95中,与步骤S66相同,若弹出开启动作中的侧门101的开度达到已设定的弹出开度 $\theta$ ,则控制装置301使自动打开的侧门101停止,并在该停止位置(弹出门位置)对侧门101进行保持。即,在本步骤中使弹出开启动作结束。

[0088] 如上述那样,在本实施方式中,将弹出开度 $\theta$ 设为在如图7A那样倾斜为侧门101因门自重而欲自由关闭的情况下较大。因此,能够降低侧门101从全闭状态开始打开的操作所需的力。另一方面,将弹出开度 $\theta$ 设为在如图7B那样倾斜为侧门101因门自重而欲自由打开的情况下较小。因此,能够不促进从全闭状态将侧门101打开时侧门101自由打开的情况。

[0089] 在上述说明中,作为车辆100的状况而采用了车辆100的姿势(倾斜),但即使在车辆100被雨淋的情况下也能够应用本实施方式。在该情况下,在图8中,只要将倾斜传感器801变更为雨滴传感器即可。即,只要利用雨滴传感器对降雨状态进行检测并根据车辆100所处的雨的状况而设定弹出量(弹出开度 $\theta$ )即可。例如,控制装置301将弹出开度 $\theta$ 设定为在

利用雨滴传感器判断为降雨量多的情况下较小。另一方面,控制装置301将弹出开度 $\theta$ 设定为在利用雨滴传感器判断为降雨量少的情況下较大。这样,雨滴传感器将与车辆100的周围的雨量相关的信息输入,因此作为将与车辆100的状况相关的信息输入的输入部而发挥功能。

[0090] 另外,作为车辆100的状况,也可以着眼于车外温度。在该情况下,在图8中,只要将倾斜传感器801变更为对车辆100的外部温度进行计量的温度传感器即可。即,只要利用温度传感器对车辆100的车外温度进行检测并根据该车外温度而设定弹出量(弹出开度 $\theta$ )即可。例如,控制装置301将弹出开度 $\theta$ 设定为:在利用温度传感器判定为车外温度为低温的情况下比常温、高温时大。通过该控制,能够减弱密封条(weather strip)反作用力的降低,能够改善因冻结而引起的密封条相对于侧门101的粘附所导致的侧门101的操作力的增加。这样,温度传感器将与车辆100的周围的温度相关的信息输入,因此作为将与车辆100的状况相关的信息输入的输入部而发挥功能。

[0091] 并且,也可以根据测距传感器等车辆外侧障碍物传感器、或车外照相机(例如全景监视器(around view monitor))的检测状况而设定弹出开度 $\theta$ 。例如,在使用车辆外障碍物传感器的情况下,在图8中,只要将倾斜传感器801变更为车辆外侧障碍物传感器即可。车辆外侧障碍物传感器设置于侧门101,对存在于规定范围内的障碍物进行检测,并将该检测信息发送至控制装置301。例如,控制装置301将弹出开度 $\theta$ 设定为:在利用车辆外侧障碍物传感器判断为检测出障碍物的情况下为 $0^\circ$ 。或者,可以形成为:在车辆外侧障碍物传感器能够获得直至障碍物为止的距离的情况下,控制装置301基于检测信息而计算从侧门101至障碍物的距离,并将侧门101不与障碍物接触的开度设定为弹出开度 $\theta$ 。在使用车外照相机的情况下,只要根据拍摄到的图像数据进行图像处理等而判定设想的侧门101的轨道上是否存在障碍物即可。这样,车辆外侧障碍物传感器或车外照相机将与车辆100的周围是否存在障碍物相关的信息输入,因此作为将与车辆100的状况相关的信息输入的输入部而发挥功能。

[0092] (第三实施方式)

[0093] 在第一、第二实施方式中,车辆本身对用户的状况(用户从何处输入弹出指令、用户的体格、是否放置有儿童座椅等)、或者车辆的状况(车辆的倾斜、被何种程度的雨淋湿、车外温度、车辆附近是否存在障碍物等)进行判断,并根据该判断结果而变更弹出量。本实施方式是用户任意地变更弹出量的方式。即,本实施方式根据由用户输入的用于决定弹出量的动作量(与规定动作相关的量)而决定弹出量。

[0094] 例如,在图3所示的车门驱动装置300中,作为用于决定弹出量的动作量,可以根据用户按下开关106、107的时间而变更弹出量。图10是示出本实施方式所涉及的、根据开关的按下时间而改变弹出量(开度)的情况下的弹出开启动作的处理顺序的流程图。该处理顺序是由控制装置301所具有的CPU302执行的。因此,处理的控制通过CPU302将存储于ROM303的进行图10所示的处理的程序读出并执行该程序而进行。

[0095] 此外,在本实施方式中,车门驱动装置300还具备能够对经过时间进行计量的计时器(未图示)。

[0096] 在步骤S101中,控制装置301对是否由用户输入了弹出指令进行判断。若开关106或开关107被用户按下,则被按下的开关将弹出指令信息发送至控制装置301。若从开关106或开关107接收到弹出指令信息,则控制装置301判断为由用户输入了弹出指令,并进入步

骤S102。此时,控制装置301使计时器的计时开始。另一方面,在未接收到弹出指令信息的情况下,直至接收到弹出指令信息为止,控制装置301反复执行步骤S91。此外,在本实施方式中,开关106、107构成为在被用户按下的期间内将弹出指令信息发送至控制装置301。因此,在被用户按下X秒的情况下,开关106、107在X秒钟的期间内将弹出指令信息向控制装置301发送。

[0097] 在步骤S102中,控制装置301基于从开关106或开关107发送的弹出指令信息而获得用户按下开关106或开关107的时间。控制装置301对步骤S101中判断为接收到弹出指令信息时开始的计时器进行监视,获得基于用户的开关按下时间。即,若来自被按下的开关的弹出指令信息的接收结束,则控制装置301参照计时器而获得该结束时间,并将该结束时间设为开关按下时间。

[0098] 在步骤S103中,控制装置301根据步骤S102中获得的开关按下时间而决定弹出开度 $\theta$ 。在本实施方式中,使开关按下时间与弹出开度 $\theta$ 实现表格化。例如,只要准备以如下方式使开关按下时间与弹出开度 $\theta$ 建立关联的表格即可:开关按下时间为1秒以内时,将弹出开度 $\theta$ 设为 $5^\circ$ ,开关按下时间为1~3秒时,将弹出开度 $\theta$ 设为 $10^\circ$ ,开关按下时间为3秒以上时,将弹出开度 $\theta$ 设为 $15^\circ$ 。在使用这样的表格的情况下,在步骤S102中获得的开关按下时间为2.5秒的情况下,控制装置301参照上述表格而将弹出开度 $\theta$ 决定为 $10^\circ$ 。这样,根据开关按下时间而变更弹出开度 $\theta$ 。因此,根据与按下开关之类的、用户的动作相关的动作量即开关按下时间而决定弹出开度 $\theta$ 。

[0099] 在步骤S104中,与步骤S65相同,控制装置301以步骤S103中决定的弹出开度 $\theta$ 而开始进行弹出开启动作。在步骤S105中,与步骤S66相同,若弹出开启动作中的侧门101的开度达到已设定的弹出开度 $\theta$ ,则控制装置301使自动打开的侧门101停止,并在该停止位置(弹出位置)对侧门101进行保持。即,在本步骤中使弹出开启动作结束。

[0100] 此外,在本实施方式中,可以使基于用户的开关106、107的按下与弹出开启动作联动。在该情况下,将基于用户的按下开关106、107的开始设为马达309的驱动开始的触发条件,将基于用户的按下开关106、107的结束设为马达309的驱动结束的触发条件。即,控制装置301检测到开关106、107开始被用户按下而使马达309进行驱动。由此,侧门101开始进行弹出开启动作。接下来,若检测到用户结束对开关106、107的按下,则控制装置301使马达309的驱动停止,与此同时,对电磁制动器204进行驱动而以规定的保持力在停止位置对侧门101进行保持。通过这样的控制,能够与用户对开关进行按压的程度相应地进行弹出开启动作。

[0101] 这样,根据本实施方式,与基于用户的弹出开启动作的开始触发条件(弹出指令的输入)的操作相应地变更弹出量。因此,能够根据用户的期望而设定弹出位置。因此,能够根据上下车时车辆100的侧门101的周边状况而进行适当的弹出开启动作。

[0102] 此外,在本实施方式中,作为用于决定弹出量的动作量,通过使用基于用户的对开关的按下时间而从预先设定的多个弹出开度 $\theta$ 中选择对应的开度。然而,用于决定弹出量的用户的动作量并不局限于此。例如,作为上述动作量,可以根据开关106、107的按下次数而进行上述选择。在该情况下,只要准备以如下方式使开关按下次数与弹出开度 $\theta$ 建立关联的表格即可:在开关的按下次数为1次时,将弹出开度 $\theta$ 设为 $5^\circ$ ,在开关的按下次数为2次时,将弹出开度 $\theta$ 设为 $10^\circ$ ,在开关的按下次数为3次以上时,将弹出开度 $\theta$ 设为 $15^\circ$ 。

[0103] 或者,例如用户在利用智能电话等作为用户界面而具有触摸面板的无线信号发送器通过滑移(wipe)或者轻弹(flick)将弹出指令输入的情况下,作为上述动作量,可以根据滑移量或轻弹量而进行上述选择。在该情况下,只要准备以如下方式对滑移量或轻弹量与弹出开度 $\theta$ 建立关联的表格即可:滑移量或轻弹量为1cm以内时,将弹出开度 $\theta$ 设为 $5^\circ$ ,滑移量或轻弹量为1~3cm时,将弹出开度 $\theta$ 设为 $10^\circ$ ,滑移量或轻弹量为3cm以上时,将弹出开度 $\theta$ 设为 $15^\circ$ 。

[0104] 在本实施方式中,并不局限于根据弹出开启动作的开始触发条件的操作方法(开关的按下时间的不同、操作次数、滑移量、轻弹量)而从预先设定的多种弹出量中选择一种弹出量的方式。本实施方式的本质是能够根据用户的意愿而改变弹出量。因此,只要能够实现该本质,可以使用任意方式。例如,可以在上述操作方法与弹出量之间设定一定的关系并基于该关系而使用与输入的操作方法对应的弹出量。以开关按下时间为例进行说明,只要例如准备开关按下时间越长则弹出开度 $\theta$ 越大这样的函数即可。此时,控制装置301利用上述函数对与步骤S102中获得的开关按下时间对应的弹出开度 $\theta$ 进行计算,并以该计算出的弹出开度 $\theta$ 而执行步骤S104、S105。

[0105] (第四实施方式)

[0106] 第一~第三实施方式中说明的门保持装置108利用电磁制动器204而对与侧门101的移动联动的齿条202的保持进行控制。即,通过对电磁制动器204的通电而控制侧门101的保持力。因此,若通过电磁制动器204的通电控制而产生保持扭矩,则无论齿条202与小齿轮203的相对位置如何,均能够利用规定的保持力对齿条202进行保持。即,能够利用该保持力以任意的开度对侧门101进行保持。因此,例如在用户通过手动方式进行侧门101的开闭时,若通过手动方式使该侧门101在全闭状态与全开状态之间的任意位置停止,则以检测到侧门101的开闭停止为触发条件而在该位置产生规定的保持力,从而能够对侧门101进行保持。

[0107] 另一方面,如上述那样,在弹出开启动作中,要求自动地将侧门101打开至已设定的弹出门位置。因此,在弹出动作中,若利用电磁制动器204产生规定的保持扭矩而产生对侧门101进行保持的保持力,则欲自动将侧门101打开的作用和欲将侧门101保持在该位置的作用混在一起,有可能使得弹出开启动作无法顺畅地发挥功能。因此,在本实施方式中,在弹出开启动作中,不会引起因电磁制动器204而产生的保持力(强制地将侧门101进行保持的状态解除)。在侧门101到达弹出门位置之后,根据侧门101的状态(是否欲移动)而选择保持侧门101的状态或不保持侧门101的状态。

[0108] 此外,在说明书中,将利用电磁制动器等对侧门进行保持的保持力为零的状态(电磁制动器等保持扭矩为零的状态)称为“自由状态”。另外,将利用电磁制动器等产生对侧门进行保持的保持力(保持扭矩)的状态(产生意欲对侧门进行保持的电磁制动器等保持扭矩的状态)称为“保持状态”。并且,将在弹出门开启动作刚结束之后的、计算机等控制装置301根据侧门101的状况而调整自由状态或保持状态的状态称为“电压控制状态”。在本实施方式中,在弹出开启动作结束的同时过渡至电压控制状态。因此,在弹出开启动作结束时未通过手动方式使侧门101移动的情况下,形成为保持状态。另一方面,在弹出开启动作结束时通过手动方式使侧门101移动的情况下,形成为自由状态。这样,将在弹出开启动作结束之后根据侧门101的移动而选择形成为自由状态或形成为保持状态的状态称为电压控制

状态。

[0109] 图11是示出本实施方式所涉及的车门驱动装置1100中的控制系统的概要结构的框图。

[0110] 车门驱动装置1100具备开关106、107、门保持装置108、驱动电路307、马达309、驱动电路308、无线信号收发部310、用于对侧门101的移动进行检测的门传感器1101、半锁开关1102、全锁开关1103、棘爪开关1104、计时器1105、以及控制装置301。此外,在本实施方式中,在ROM303存储有图13所示的控制程序。

[0111] 半锁开关1102、全锁开关1103以及棘爪开关1104分别设置于碰锁装置109。半锁开关1102在碰锁装置109所具备的插销位于比半锁位置靠开启侧的情况下接通,并在上述插销位于比半锁位置靠关闭侧的情况下断开。全锁开关1103在上述插销位于比全锁位置靠开启侧的情况下接通,并在上述插销位于比全锁位置靠关闭侧的情况下断开。棘爪开关1104在上述插销与碰锁装置109所具备的棘爪未啮合的情况下接通,并在上述插销与上述棘爪啮合的情况下断开。

[0112] 在本实施方式中,在碰锁装置109的棘爪与碰锁装置109的插销在全锁位置啮合的情况下,侧门101处于全闭状态。此时,半锁开关1102、全锁开关1103以及棘爪开关1104分别断开。另外,在上述棘爪与上述插销在半锁位置啮合的情况下,侧门101处于半闭状态。此时,半锁开关1102断开,全锁开关1103以及棘爪开关1104接通。而且,在上述棘爪与上述插销未啮合的情况下,包括弹出开启动作在内,处于侧门101被进行开启操作的状态。此时,半锁开关1102、全锁开关1103以及棘爪开关1104分别接通。因此,根据半锁开关1102、全锁开关1103以及棘爪开关1104的接通/断开的信号的组合,控制装置301能够检测到侧门101处于全闭状态或者半闭状态、还是开启状态。

[0113] 门传感器1101是设置于侧门101的位置传感器,根据侧门101的移动而将脉冲信号发送至控制装置301。门传感器1101是霍尔元件、光传感器(photo sensor)等。基于从门传感器1101发送的脉冲信号,控制装置301能够对侧门101的开度进行计算。

[0114] 计时器1105是能够对经过时间进行计量的时间计量装置,将与当前的时刻相关的时刻信息发送至控制装置301。

[0115] 在本实施方式中,在全闭状态(半锁开关1102、全锁开关1103以及棘爪开关1104均断开)时,使电磁制动器204产生最大保持扭矩(最大保持力)。即,在全闭状态下,利用最大保持力对侧门101进行保持。此外,在全闭状态下,可以从电磁制动器204产生比最大保持扭矩小的保持扭矩。

[0116] 图12是本实施方式所涉及的将全闭状态的侧门101打开时的车门驱动装置1100的动作图。另外,图13是示出本实施方式所涉及的弹出开启动作的处理顺序的流程图。该处理顺序是由控制装置301所具有的CPU302执行的。因此,处理的控制通过CPU302将存储于ROM303的进行图13所示的处理的程序读出并执行该程序而进行。在图12中,区域A表示侧门101处于全闭状态,区域B表示侧门101处于半闭状态,区域C表示侧门101处于弹出开启动作状态。另外,区域D表示侧门101处于能够通过手动方式进行开闭的状态(通常状态),区域E表示侧门101处于全开状态。

[0117] 此外,在本实施方式中,无论输入场所、输入方法如何,若将弹出指令输入,则以恒定的弹出开度进行弹出开启动作。

[0118] 在步骤S131中,控制装置301对作为弹出指令的输入而是否由用户以充分的时间(接通确定时间)按下了开关106或者开关107进行判断。即,控制装置301基于从开关106或开关107输入的弹出指令信息而判断用户是否以接通确定时间以上的时间按下了开关,若判断为按下了接通确定时间以上的时间,则进入步骤S132。另一方面,在用户对开关106、107的按下时间不足上述接通确定时间的情况下,直至判断为用户以接通确定时间以上的时间按下了开关106、107为止,控制装置301反复执行步骤S131。

[0119] 在步骤S132中,控制装置301将处于保持状态的门保持装置108切换为自由状态,并且对驱动电路308进行控制而使弹出开启动作用的马达309的驱动开始。即,控制装置301对驱动电路307进行控制,使对被通电以产生最大保持扭矩的电磁制动器204的通电停止,使电磁制动器204处于自由状态。伴随与此,控制装置301为了使弹出开启动作进行至已设定的弹出开度 $\theta$ 而对马达309进行驱动。此时,马达309进行驱动,但由于碰锁装置109的作用而使得侧门101仍未自动地移动。另外,控制装置301对驱动电路306进行控制而驱动插销,使位于全锁位置的插销旋转。

[0120] 如图12所示,若门保持装置108处于自由状态、且马达309启动,则伴随着插销的驱动而使得棘爪开关1104接通,门传感器1101也被接通。通过该棘爪开关1104的接通而从全闭状态A过渡至半闭状态B。此外,上述门传感器1101根据侧门101的移动而向控制装置301发送脉冲信号。控制装置301根据从门传感器1101接收到的脉冲信号而在RAM304对脉冲数进行累计。因此,RAM304作为在对侧门101的角度进行计算时所使用的脉冲数的计数器而发挥功能。控制装置301能够基于在计数器累计的脉冲数而对侧门101的角度进行计算。

[0121] 此外,在本实施方式中,将电磁制动器204控制为自由状态和马达309的驱动开始同时进行,但并不局限于此。在本实施方式中,重要的是在通过弹出开启动作而使侧门101实际上自动地开始移动之前,使电磁制动器204处于自由状态。因此,在图12中,只要在过渡至弹出开启动作区域C之前使电磁制动器204处于自由状态即可。只要能够实现该状态,电磁制动器204(门保持装置108)向自由状态的过渡和马达309的启动可以在不同的时刻实现。

[0122] 在步骤S133中,如图12所示,若在形成为半闭状态之后通过插销的旋转而使得全锁开关1103接通,则控制装置301对计数器与计时器1105进行重置。相反,控制装置301从该时刻起开始进行基于计时器1105的计时,还开始进行侧门101的角度的检测。

[0123] 如图12所示,在半闭状态B下,若通过插销的旋转而使得半锁开关1102接通,则在碰锁装置109的闩杆(bar)脱落的状态下,插销位于比半锁位置靠开启侧的位置,因此从半闭状态B过渡至弹出开启动作状态C。用于使齿条202(侧门101)移动的马达309已经进行驱动,因此侧门101自动地打开。此时,电磁制动器204处于自由状态,因而侧门101的保持机构处于解除状态。因此,能够在未产生对侧门101进行保持的保持力的状态下进行弹出开启动作。与侧门101的弹出开启动作相应地,门传感器1101将脉冲信号发送至控制装置301。若从门传感器1101接收到脉冲信号,则控制装置301使由RAM304构成的计数器的脉冲数的计数值增加。另外,计时器1105对弹出开启动作中的经过时间进行计量。

[0124] 在S134中,控制装置301对当前的侧门101的开度是否为弹出开度 $\theta$ 进行判断。即,控制装置301基于在计数器累计的从门传感器1101发送的总脉冲数而对当前的侧门101的开度进行计算,并将其与已设定的弹出开度 $\theta$ 进行比较。在计算出的当前的开度比已设定的

弹出开度 $\theta$ 小的情况下,控制装置301判断为侧门101仍未位于弹出门位置,并反复执行步骤S135。另一方面,在计算出的当前的开度与已设定的弹出开度 $\theta$ 一致的情况下,控制装置301判断为侧门101到达弹出门位置,并进入步骤S136。

[0125] 在S135中,控制装置301参照计时器1105而对经过时间是否超过规定时间进行判断。在经过时间未超过规定时间的情况下,控制装置301使处理返回至步骤S134。另一方面,在经过时间超过规定时间的情况下,控制装置301使处理进入步骤S136。

[0126] 在步骤S135中,控制装置301控制驱动电路308而使马达309的驱动停止,由此使弹出开启动作停止,并且将电磁制动器204从自由状态切换至电压控制状态。具体而言,在马达309停止时,控制装置301根据来自门传感器1101的脉冲信号而对侧门101当前是否在移动进行判断。在根据门传感器1101的检测结果而判断为侧门101停止的情况下,控制装置301控制驱动电路307而对电磁制动器204进行驱动,使之产生规定的保持力。由此,电磁制动器204处于保持状态,侧门101被上述保持力保持在弹出门位置。

[0127] 另一方面,在根据门传感器1101的检测结果而判断为尽管是在弹出开启动作结束之后侧门101也在移动的情况下,控制装置301不使电磁制动器204产生保持力,维持自由状态。由此,即便在弹出开启动作刚结束之后,侧门101也未被保持在弹出门位置,能够保持原状地移动。这样,作为在弹出开启动作刚结束之后自由状态持续的情况的例子,在弹出开启动作中,除了侧门101基于马达309的驱动的开启动作之外,能够举出用户通过手动方式将侧门101打开的情况。在该情况下,侧门101因马达309的驱动而自动地打开,但还被施加有与基于手动方式的侧门101的开启操作相关的操作力。因此,即便弹出开启动作结束,也会因基于上述手动方式的操作力而使得侧门101移动。

[0128] 在本实施方式中,为了判定在弹出开启动作结束之后侧门101是否正在移动而使用门传感器1101。在侧门101打开的情况下,门传感器1101将脉冲向控制装置301发送。另一方面,在侧门101停止的情况下,门传感器1101不对控制装置301发送脉冲。即,着眼于从门传感器1101向控制装置301发送的脉冲,若脉冲被输出则表示侧门101移动,若脉冲未被输出则表示侧门101停止。因此,在本实施方式中,控制装置301在弹出开启动作结束之后的电压控制状态下判别从门传感器1101接收到了脉冲还是未接收到脉冲,由此来判别侧门101是否正在移动。即,对于控制装置301而言,在电压控制状态下,若从门传感器1101发出有脉冲则判断为侧门101进行了移动,将门保持装置108控制为使其处于自由状态。另外,对于控制装置301而言,在电压控制状态下,若从门传感器1101未发出脉冲则判断为侧门101停止,将门保持装置108控制为使其处于保持状态。这样,门传感器1101具有对侧门101的开度进行检测的功能、以及对侧门101是否正在移动进行检测的功能。

[0129] 这样,本实施方式所涉及的弹出开启动作结束。如图12所示,在弹出开启动作结束之后过渡至通常状态D,但在该通常状态D下,门保持装置108处于电压控制状态。因此,在通常状态D下,在利用门传感器1101判断为侧门101移动的情况下,控制装置301将门保持装置108(电磁制动器204)控制为使其处于自由状态。另外,在通常状态D下,在利用门传感器1101判断为停止的情况下,控制装置301将门保持装置108(电磁制动器204)控制为使其处于保持状态。因此,例如在弹出开启动作结束时侧门101在弹出门位置停止的情况下,若用户通过手动方式对侧门101进行开启操作的情况下利用门传感器1101检测到侧门101因用户而移动,则将基于门保持装置108的保持力解除并过渡至自由状态。另外,在通常状态D

下,在通过手动方式对侧门101进行开启操作而使其移动的情况下,若在侧门按照用户的意愿而停止的情况下利用门传感器1101检测到该停止,则从自由状态移至保持状态,门保持装置108在该位置对侧门101进行保持。

[0130] 根据本实施方式,当由用户将弹出指令输入时,在侧门101能够移动之前,使门保持装置108从保持状态强制地变更为自由状态。因此,在实际上通过弹出开启动作而侧门101自动打开时,能够不产生对该侧门101进行保持的保持力(保持扭矩)。因此,能够顺畅地进行弹出开启动作。

[0131] 另外,在弹出开启动作结束时,使门保持装置108处于电压控制状态,因此能够与上述弹出开启动作结束时的侧门101的移动相应且适当地选择侧门101的保持力的产生的有无。另外,即使在弹出开启动作结束之后,也使门保持装置108处于电压控制状态,因此,在通过手动方式将侧门101打开时用户使侧门101的移动停止的情况下,能够在该位置利用门保持装置108的保持扭矩而对侧门101进行保持。另外,对于在弹出位置与全开状态之间的规定位置停止、且在该位置被上述保持力保持的侧门101而言,在由用户使其移动的情况下,能够自动地将该保持力消除。因此,用户不会感觉到基于保持力的应力,能够通过手动方式对侧门101进行操作。这样,虽然基本上为手动方式,但能够显著改善侧门101从全闭状态的开启操作。

[0132] 另外,侧门101处于全闭状态,即便不进行弹出开启动作,有时也会因车辆100的晃动等而从门传感器1101对控制装置301输出意外的脉冲。若存在这样的意外的脉冲,则即便侧门101实际上未进行弹出开启动作,计数器也会对用于开度计算的计数值进行累计,从而使得计算出的开度偏离实际的开度。然而,在本实施方式中,在步骤S133中,在弹出开启动作中,在侧门101从全闭状态开始打开之前,将对来自门传感器1101的脉冲数进行累计的计数器重置。因此,在侧门101处于全闭状态时,即便存在因车辆100的晃动等而导致的门传感器1101的意外的输出,也能够将上述意外产生的脉冲除去,能够提取与弹出开启动作相关的侧门101的移动所涉及的脉冲数。因此,能够提高基于门传感器1101的检测结果而计算出的开度的正确性。即,能够将弹出开启动作结束时的开度设为已设定的弹出开度 $\theta$ 。

[0133] 另外,在本实施方式中,利用计时器1105对弹出开启动作的经过时间进行计量,在该经过时间超过规定时间的情况下,强制地进入步骤S136并使弹出动作结束,从而过渡至电压控制状态。因此,无论实际上是否为并非弹出开启动作的状态,即使在控制装置301判断为处于弹出开启动作中的情况下,也能够将门保持装置108从自由状态变更为保持状态。例如,在车辆环境为低温时,在密封条因冻结而粘附于侧门101的情况下,马达309进行驱动,但也有时无法因上述冻结而使得侧门101移动。在该情况下,控制装置301执行根据弹出指令的输入而进行弹出开启动作的算法,因此,根据门传感器1101的检测结果,直至侧门101的开度达到已设定的弹出开度 $\theta$ 为止,将门保持装置108控制为自由状态。此时,侧门101处于未被基于门保持装置108的保持力保持的状态。在该状态下,在将冻结消除而使得上述密封条未出现粘附的情况下,侧门101未被保持力保持而是处于自由状态,因此,侧门101有可能在用户意想不到的时刻打开。

[0134] 与此相对,在本实施方式中,在即使经过了一定时间侧门101也未达到已设定的弹出开度 $\theta$ 的情况下,使门保持装置108强制地过渡至电压控制状态。若侧门101未因上述冻结而移动,则在过渡至上述电压控制状态时形成为侧门101停止的状态,因此,控制装置301将

门保持装置108控制为保持状态。因此,侧门101被基于门保持装置108的保持力保持,因而,即便将上述冻结消除并将密封条的粘附也消除,侧门101也不会自由移动,而是被保持在该位置。因此,能够防止侧门101意外地移动。

[0135] (第五实施方式)

[0136] 在本实施方式中,能够根据车辆100的倾斜而改变门保持装置108的保持力。如图14所示,在倾斜角为 $\alpha$ 的斜坡1401上,对于以门自由方向朝向斜坡1401的下侧的方式倾斜的车辆100而言,在用户通过手动方式对侧门101进行操作并朝方向1402将其打开的情况下,侧门101因自重而欲打开。即,在车辆100如图14那样倾斜的情况下,侧门101的门自由方向朝向重力方向侧,因此,因侧门101的自重而欲自由打开。因此,为了抑制基于其自重的门的动作,产生对用户的操作力的负担。

[0137] 因此,在本实施方式中,在车辆100倾斜而使得侧门101因自重欲向该侧门101的门自由方向侧打开的情况下,利用门保持装置108产生保持力,通过拉拽的方式使侧门101克服该保持力而移动。因此,能够利用上述保持力而抵消或减弱因上述倾斜而产生的侧门101的重量的影响,能够降低从上述倾斜的车辆100的内侧将侧门101打开时的操作力。

[0138] 图15是示出本实施方式所涉及的车门驱动装置1500中的控制系统的概要结构的框图。

[0139] 车门驱动装置1500具备与内侧把手105联动地进行动作的开关1501、门保持装置108、驱动电路307、马达309、驱动电路308、无线信号收发部310、对车辆100的倾斜角 $\alpha$ 进行检测的倾斜传感器801、对侧门101的开度进行计量的门传感器1101、以及控制装置301。此外,在本实施方式中,在ROM303存储有图16所示的控制程序。

[0140] 开关1501设置于内侧把手105,检测用户通过手动方式对该内侧把手105进行开启操作的情况,并将表示由用户拽动内侧把手105而通过手动方式进行开启操作的开启操作指令信息发送至控制装置301。例如,开关1501构成为若内侧把手105被以规定量拽动则进行动作。

[0141] 图16是示出本实施方式所涉及的从车辆的内侧将侧门打开时的、根据车辆的倾斜而改变保持力的处理顺序的流程图。该处理顺序是由控制装置301所具有的CPU302执行的。因此,处理的控制通过CPU302将存储于ROM303的进行图16所示的处理的程序读出并执行该程序而进行。

[0142] 在步骤S1601中,控制装置301对是否由用户经由内侧把手105而输入了开启操作指令进行判断。若用户通过手动方式对内侧把手105进行操作而进行开启操作,则开关1501检测到该基于用户的对内侧把手105的开启操作,并将开启操作指令信息发送至控制装置301。若从开关1501接收到开启操作指令信息,则控制装置301判断为是由用户对内侧把手105的开启操作,并进入步骤S1602。另一方面,在未接收到开启操作指令信息的情况下,直至接收到开启操作指令信息为止,控制装置301反复执行步骤S1601。

[0143] 在步骤S1602中,控制装置301从倾斜传感器801获得倾斜角信息,从而获得车辆100的侧门101的门自由方向的倾斜角 $\alpha$ 。

[0144] 在步骤S1603中,控制装置301基于步骤S1602中获得的倾斜角 $\alpha$ 而对是否以成为操作对象的侧门101的门自由方向朝向车辆100的下侧的方式倾斜进行判断。即,对车辆100是否倾斜为使得侧门101因自重而向门自由方向打开进行判断。在本实施方式中,如图14所

示,以使得侧门101朝向斜坡1401的下坡侧时的倾斜角为锐角的方式对倾斜角 $\alpha$ 进行定义。因此,在步骤S1602中获得的倾斜角 $\alpha$ 为 $0^\circ < \text{倾斜角}\alpha < 90^\circ$ 的情况下,控制装置301判断为车辆100以侧门101的门自由方向朝向车辆100的下侧的方式倾斜,并进入步骤S1604。另一方面,在步骤S1602中获得的倾斜角 $\alpha$ 为 $90^\circ < \text{倾斜角}\alpha < 180^\circ$ 的情况下,控制装置301判断为车辆100未以侧门101的门自由方向朝向车辆100的下侧的方式倾斜,并进入步骤S1607。此外,即使在步骤S1602中获得的倾斜角 $\alpha$ 为 $0^\circ$ 或 $180^\circ$ 的情况下,控制装置301也判断为车辆100未以侧门101的门自由方向朝向车辆100的下侧的方式倾斜,并进入步骤S1607。

[0145] 这样,倾斜传感器801能够对车辆100的倾斜角 $\alpha$ 进行检测,并且能够对车辆100是否以侧门101的门自由方向朝向车辆100的下侧的方式倾斜进行检测。

[0146] 在步骤S1604中,控制装置301根据步骤S1602中获得的倾斜角 $\alpha$ 而决定由门保持装置108产生的保持力(保持扭矩)。在车辆100倾斜而使得侧门101因自重向门自由方向打开的情况下,当从内侧将全闭状态的侧门101打开时,利用上述保持力对侧门101进行保持。由此,用户通过拉拽的动作而克服该保持力将侧门101打开。因此,在上述倾斜的情况下,能够减少侧门101自由移动的情况。

[0147] 特别地,在本实施方式中,在车辆100以侧门101的门自由方向朝向车辆100的下侧的方式倾斜的情况下,以使得利用内侧把手105通过手动方式将全闭状态的侧门105打开时的用户的操作感觉、与车辆100未倾斜的情况(平坦时)下的上述操作感觉相同的方式决定保持力。因此,即使在上述倾斜的情况下,用户也能够利用与平坦时相同的操作力将全闭状态的侧门101打开。在本实施方式中,只要以将因侧门101的自重而产生的朝向车辆100的外侧的力(重量)抵消的方式设定由门保持装置108(电磁制动器204)产生的保持力即可。例如,考虑侧门101的重量,只要使车辆100的倾斜度(倾斜角 $\alpha$ )、与因侧门101的自重而欲向外侧将该侧门101打开的力(重量在侧门101的面内法线方向上的分量)实现函数化即可。若利用由门保持装置108产生的保持力将上述力抵消,则即便车辆100以侧门101的门自由方向朝向车辆100的下侧的方式倾斜,也能够使基于用户的操作力与平坦时相同。因此,控制装置参照上述函数而对与步骤1602中获得的倾斜角对应的上述力进行计算,并将应该实现的保持力设定为该力的值。

[0148] 此外,若考虑降低从以侧门101的门自由方向朝向车辆100的下侧的方式倾斜的车辆100的内侧将侧门101打开时的、施加于用户的负荷(因侧门101的自重而产生的负荷),则只要利用规定的保持力对侧门101进行保持即可。在该情况下,在车辆100如上述那样倾斜的情况下,可以借助门保持装置108以规定的保持力(也可以是恒定的力)对侧门101进行保持。或者,也可以以倾斜角 $\alpha$ 越大则保持力越大的方式利用表格而使倾斜角 $\alpha$ 与门保持装置108的保持扭矩建立关联。此时,只要控制装置301参照上述表格而提取与检测出的倾斜角 $\alpha$ 对应的保持力即可。

[0149] 在步骤S1605中,控制装置301通过控制驱动电路307而使电磁制动器204产生在步骤S1604中决定的保持力(保持扭矩)。即,控制装置301对电磁制动器通电以产生在步骤S1604中决定的保持扭矩。因此,门保持装置108以适当的保持力对全闭状态的侧门101进行保持。

[0150] 在步骤S1606中,控制装置301根据从门传感器1101接收到的脉冲信号而判断侧门101是否处于全开状态。即,控制装置301基于从脉冲传感器1101发送的脉冲信号而对侧门

101当前的开度进行计算,并将其作为侧门101的全开状态的开度而与已设定的全开开度进行比较。在通过该比较而判断为侧门101处于全开状态的情况下,控制装置301通过控制驱动电路307而使对电磁制动器204的通电停止,将保持扭矩解除并使处理结束。另一方面,在通过上述比较而判断为侧门101未处于全开状态的情况下,控制装置301判断为仍需要门保持装置108对侧门101的保持(用于形成上述拉拽感的保持),维持基于在步骤S1604中决定的保持力的保持,并反复执行步骤S1606。

[0151] 在步骤S1607中,控制装置301对驱动电路307进行控制,将电磁制动器204控制为不产生保持扭矩。在执行步骤S1607时,车辆100处于未倾斜、或者以侧门101的门自由方向朝向车辆100的上侧的方式倾斜的任意状态。即,推断为侧门101不会因门自重而在自由方向上打开。因此,在本实施方式中,在该情况下,将门保持装置108控制为不产生用于体现出上述拉拽感的保持力。

[0152] 在本实施方式中,当在车辆100倾斜而使得侧门101因自重向门自由方向打开的情况下由用户通过手动方式从该车辆100的内侧对侧门101进行开启操作时,利用门保持装置108产生对侧门101进行保持的保持力。因此,能够针对这样倾斜的车辆100的侧门101因自身的重量向斜坡1401的下坡方向自由移动而实施制动。即,在上述倾斜的车辆100中,能够防止或减少侧门101因自重而向门自由方向自由打开的情况。

[0153] 另外,利用上述保持力来降低因自重而欲向门自由方向打开侧门101的力,因此,能够防止或减少侧门101以意外的速度打开的情况。并且,利用由门保持装置108产生的保持力对侧门101进行保持,因此,能够在用户进行操作时赋予拉拽感,其结果,能够使侧门101的开启操作的感觉接近平坦时的感觉。

[0154] 另外,在本实施方式中,对车辆100的倾斜角进行检测,并基于该倾斜角将因上述自重而欲向门自由方向打开侧门101的力抵消,由此决定使门保持装置108产生的保持力。因此,能够使该保持力发挥将因上述倾斜而引起的力抵消的作用,从而能够使侧门101的开启操作的感觉与平坦时的感觉相同。

[0155] 此外,在本实施方式中,利用电磁制动器204产生用于防止或减少上述倾斜时侧门101自由移动的情况的保持力,但并不局限于此。例如,可以通过使用油的阻尼(damper)机构对上述保持力进行控制。在该情况下,将阻尼机构设置为利用其阻尼器的衰减力而对杆205的转动的阻力进行控制。而且,通过促动器等的电压控制而改变阻尼机构的孔径,由此改变粘性而控制衰减力。通过这样改变衰减力而能够控制对杆205进行保持的力(保持力)。此外,也可以利用磁性流体对阻尼进行控制。

[0156] 本申请主张2013年7月4日申请的日本专利申请第2013-140863号、2013年7月4日申请的日本专利申请第2013-140864号以及2013年7月4日申请的日本专利申请第2013-140865号的优先权,并引用它们的内容而将它们作为本申请的一部分。

[0157] 附图标记说明:

[0158] 100...车辆;101...侧门;104...外侧把手;105...内侧把手;106、107...开关;108...门保持装置;202...齿条;203...小齿轮;204...电磁制动器;205...杆;300、800、1100、1500...车门驱动装置;301...控制装置;307、308...驱动电路;309...马达;311...脉冲传感器;801...倾斜传感器;1101...门传感器。

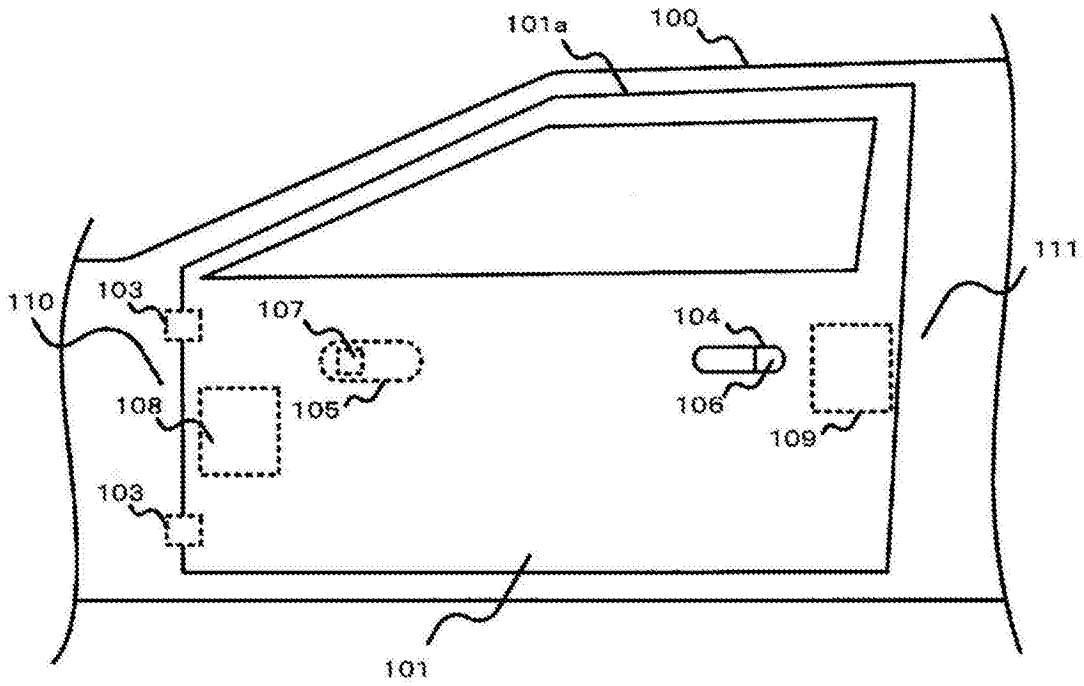


图1

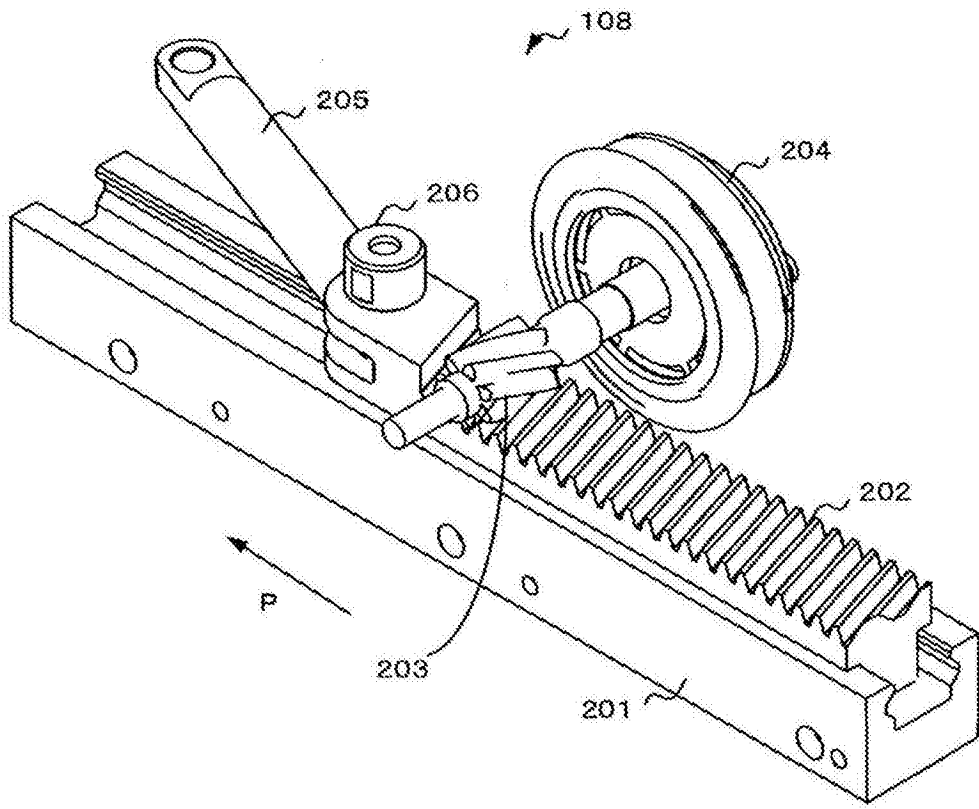


图2

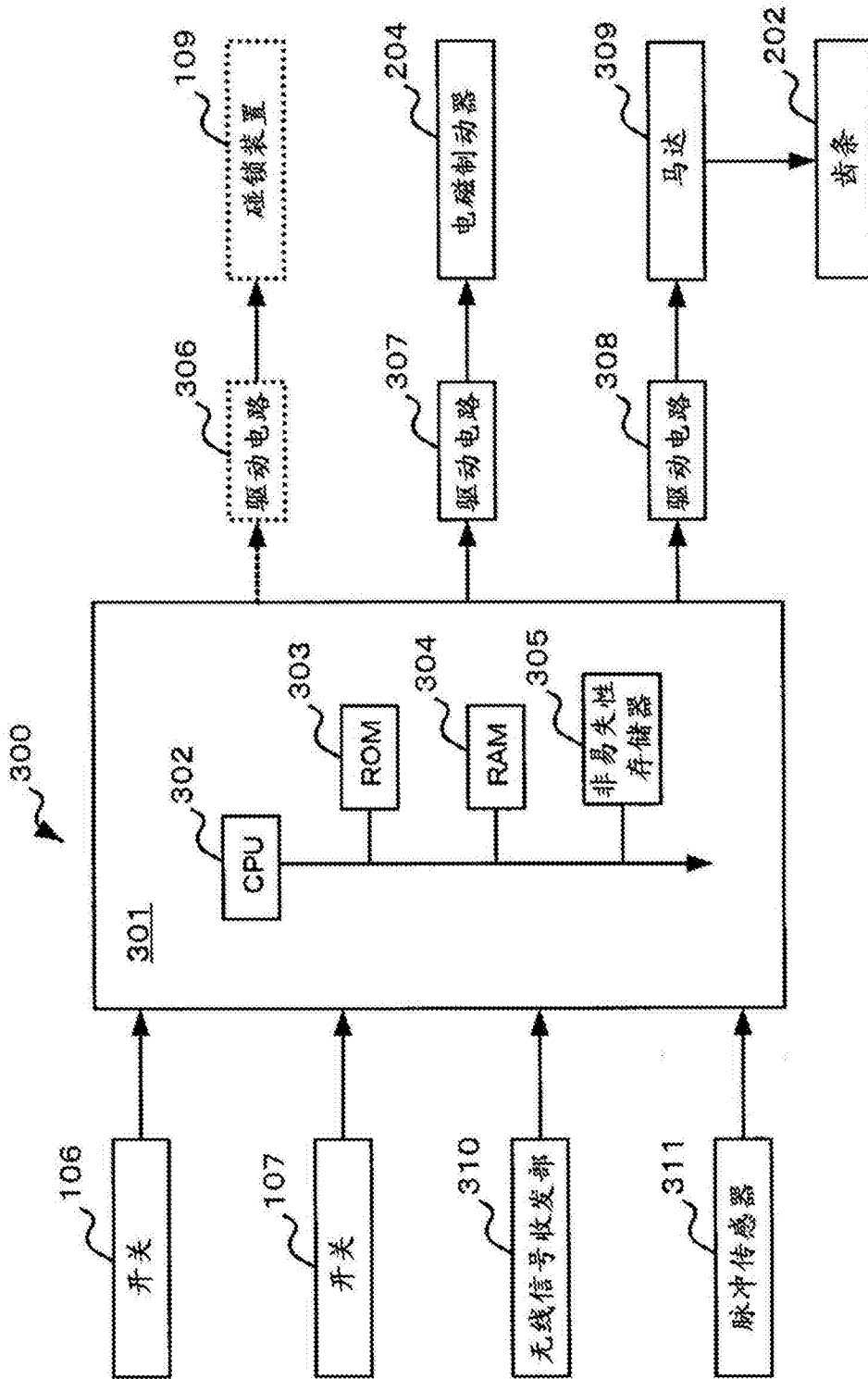


图3

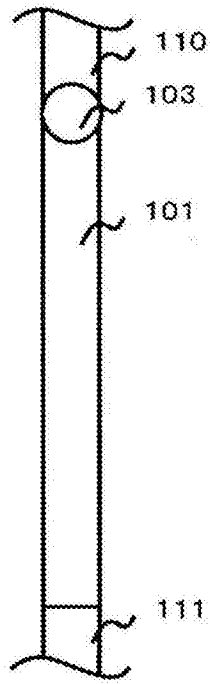


图4A

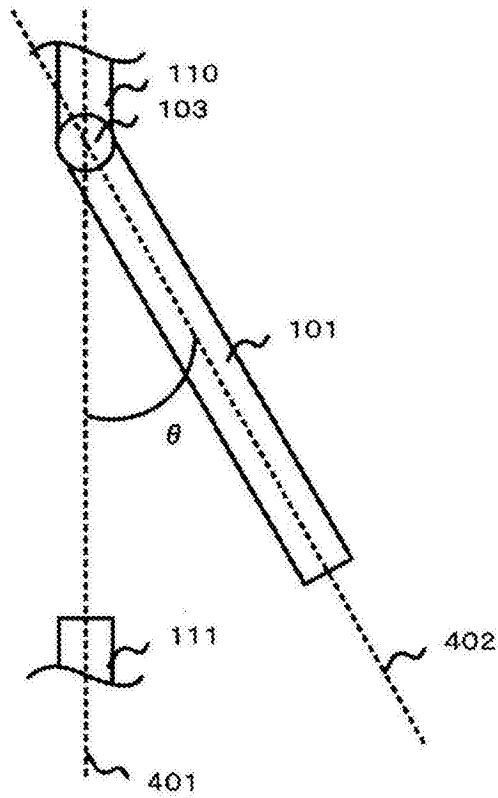


图4B

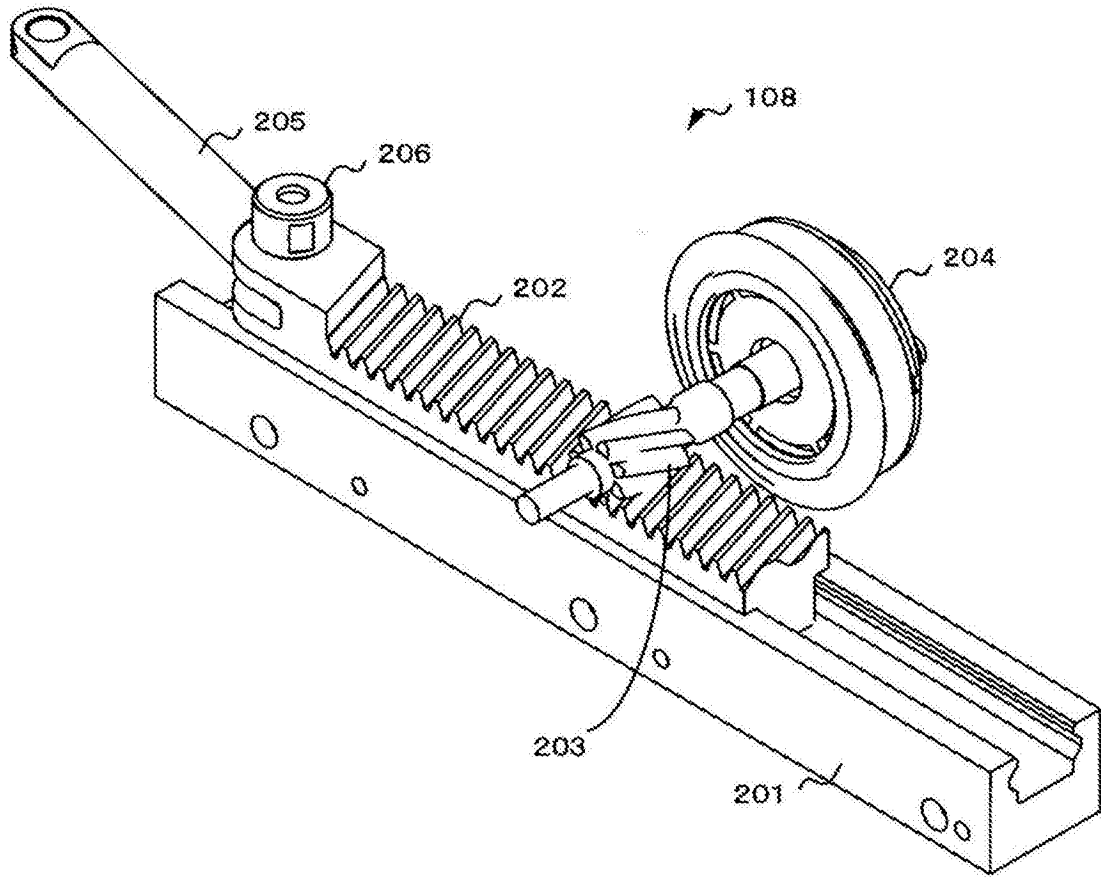


图5

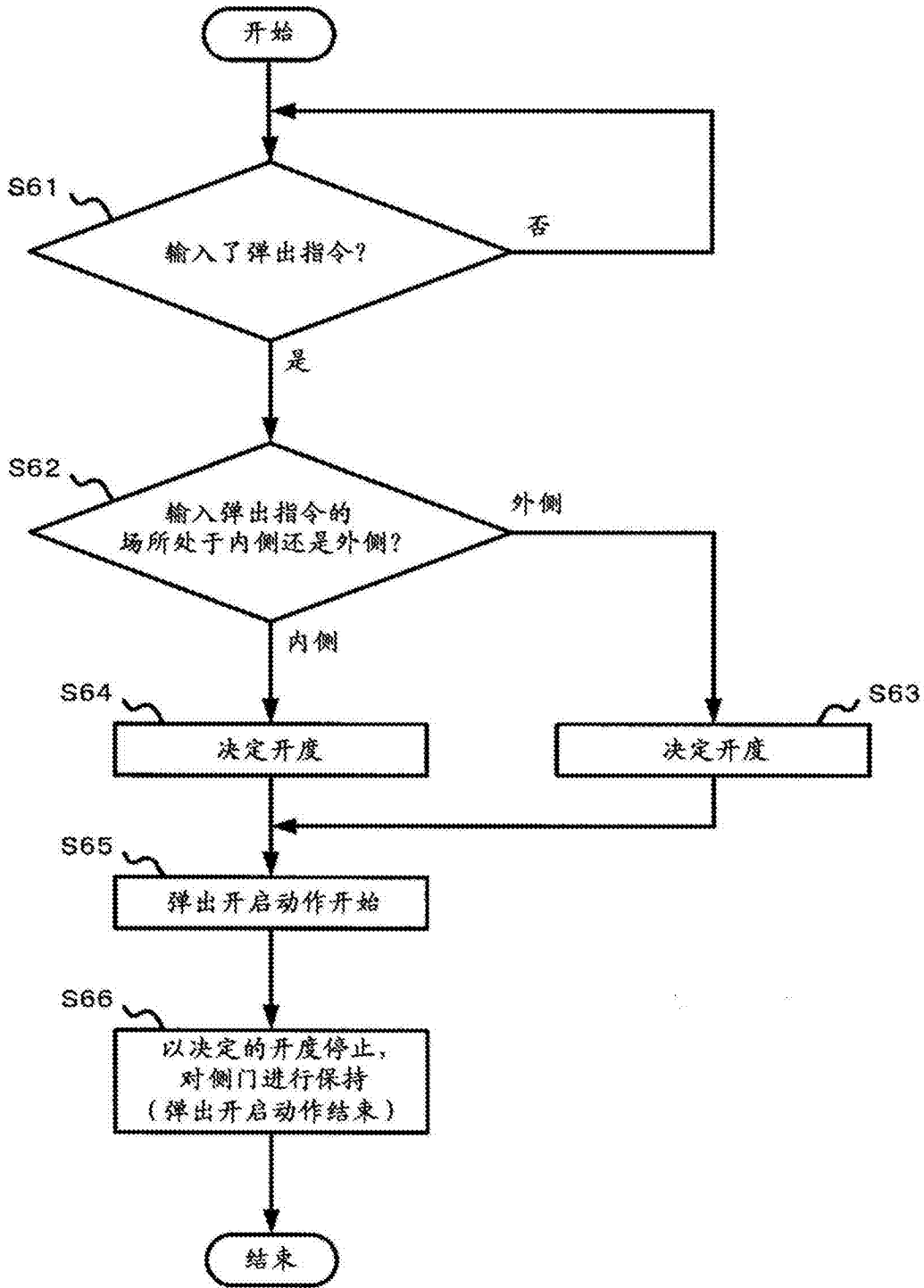


图6

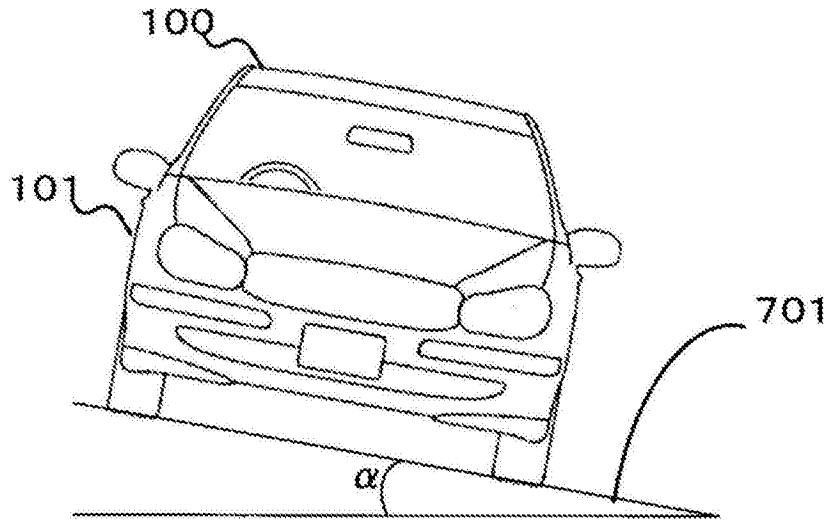


图7A

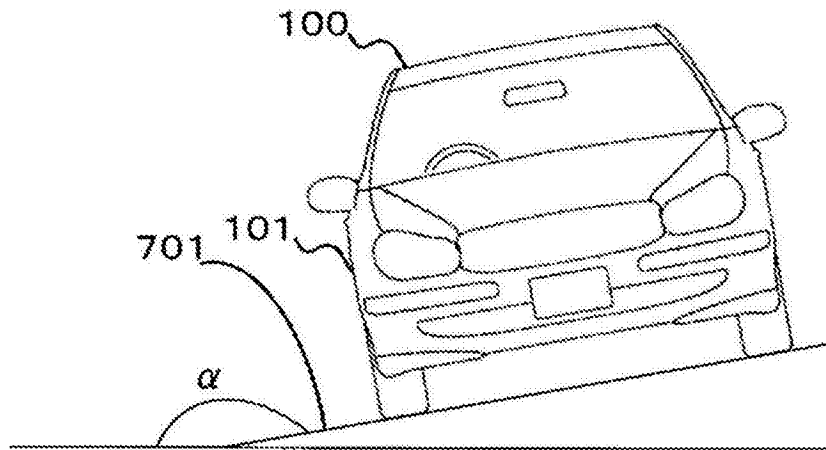


图7B

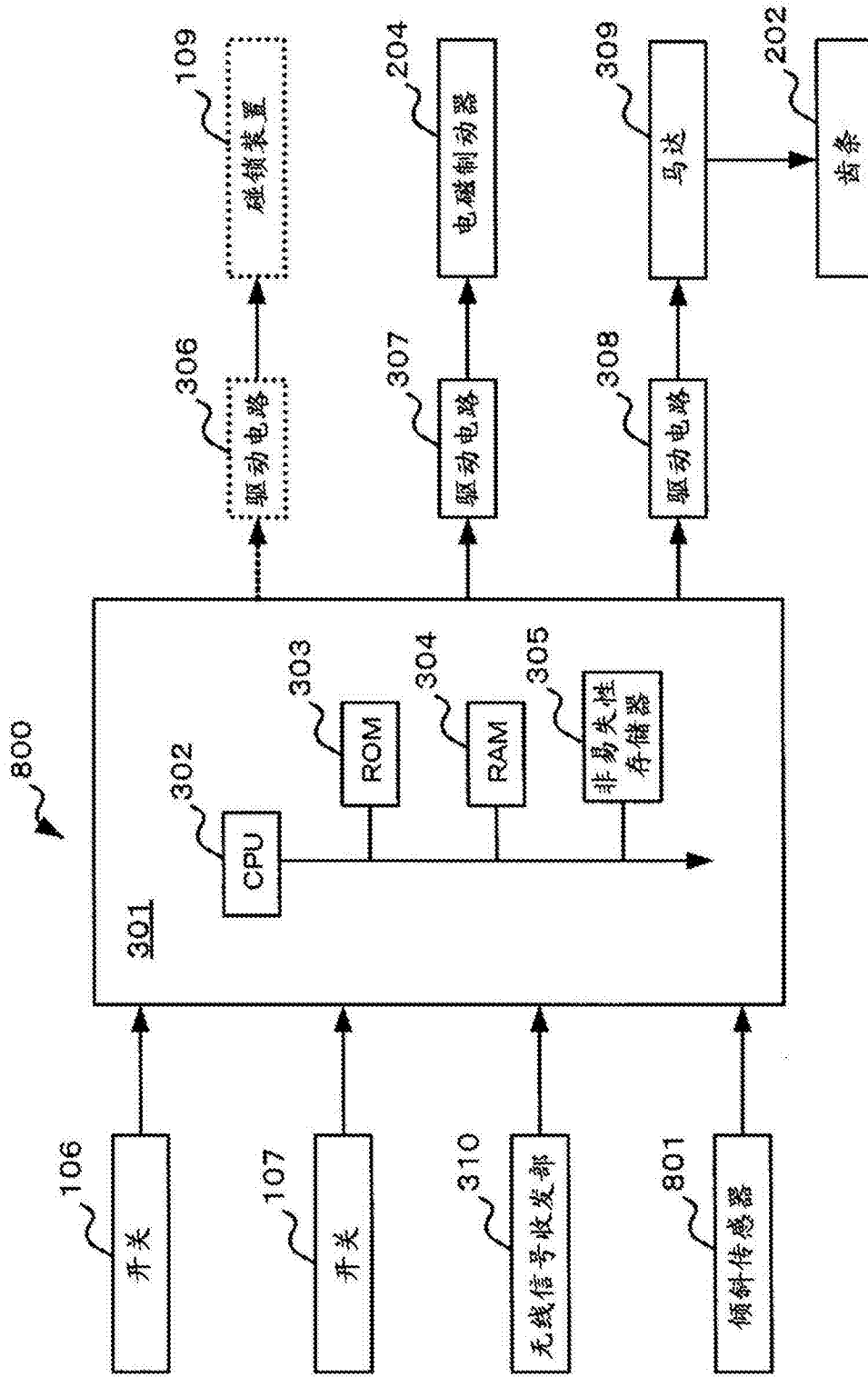


图8

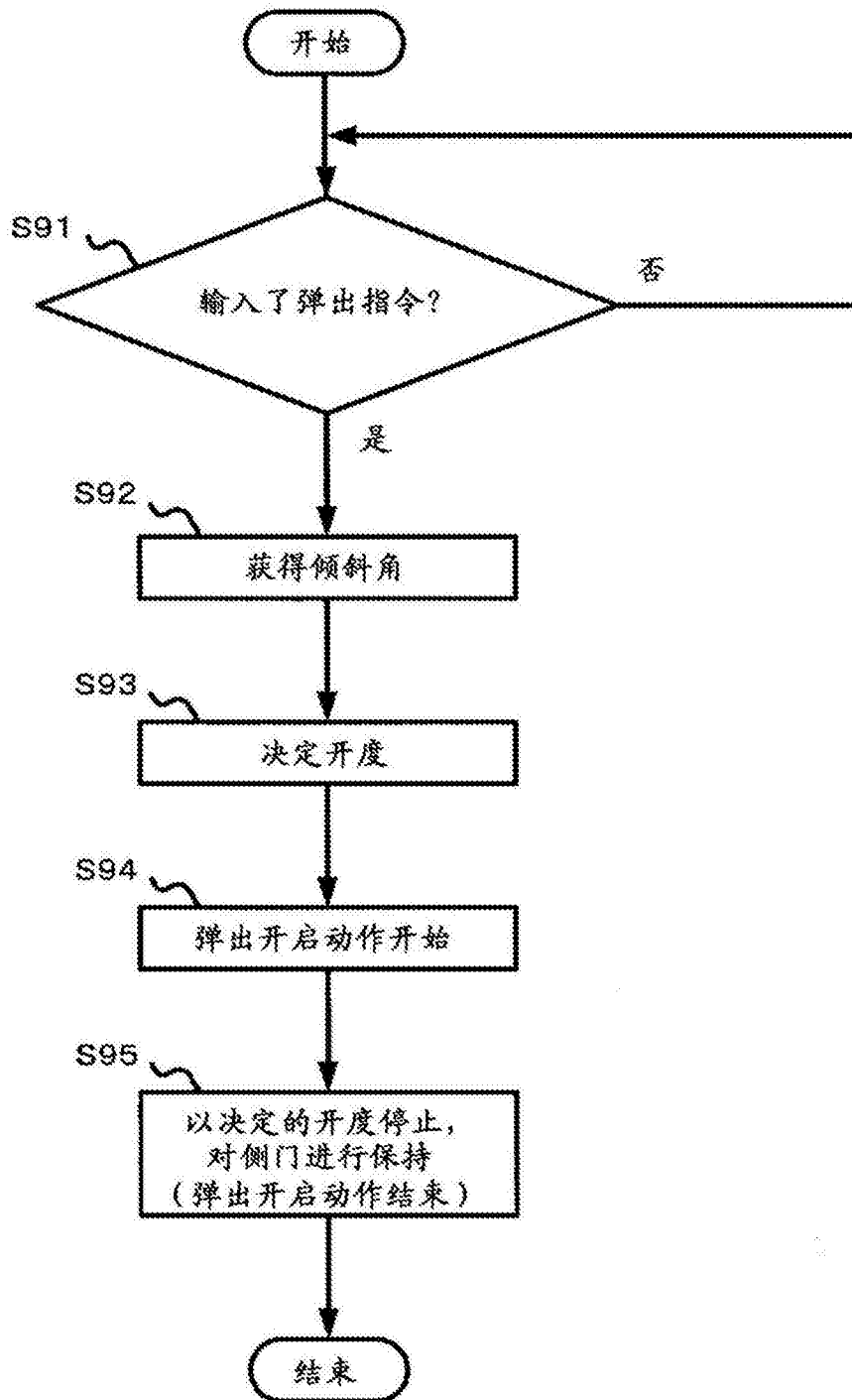


图9

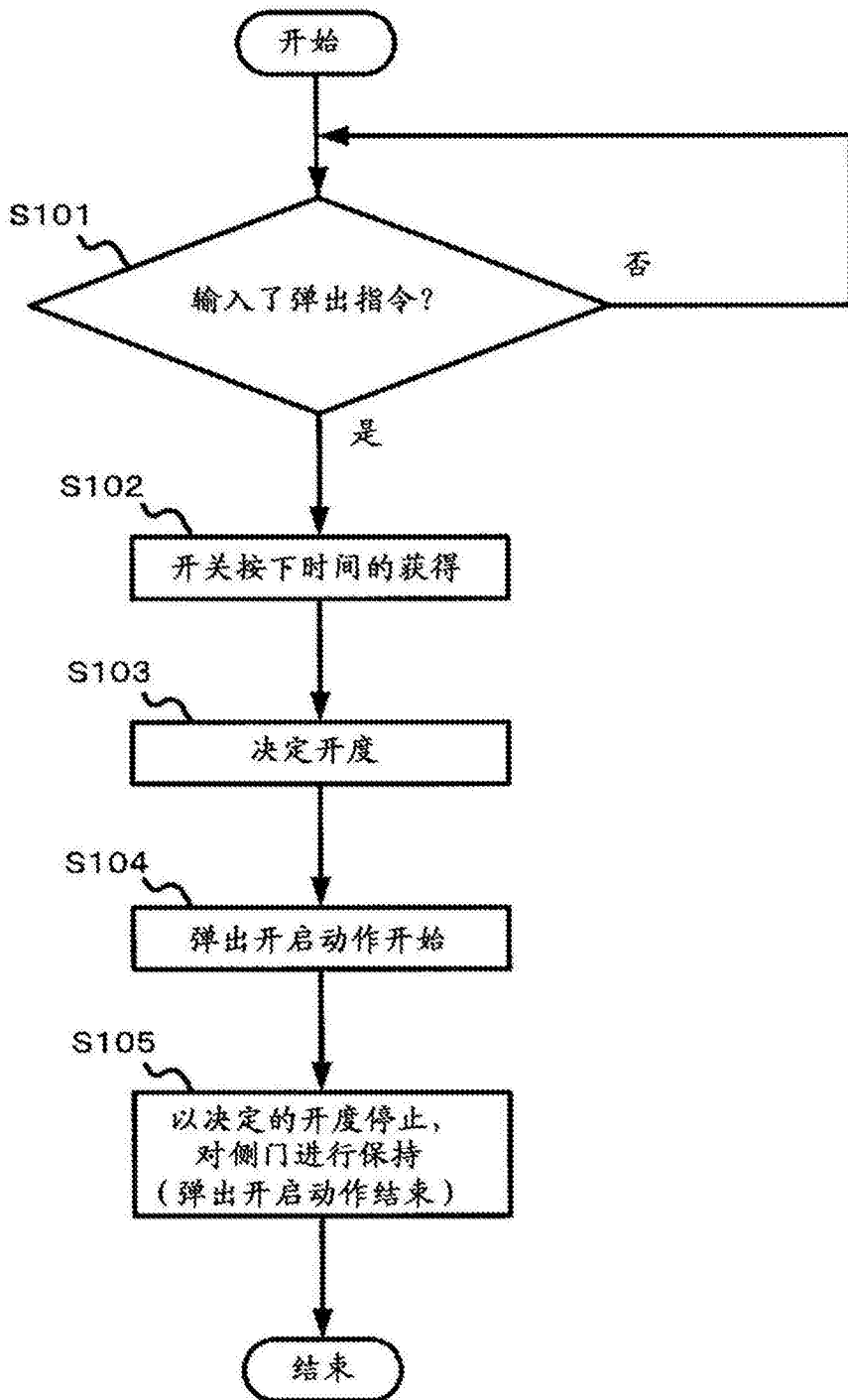


图10

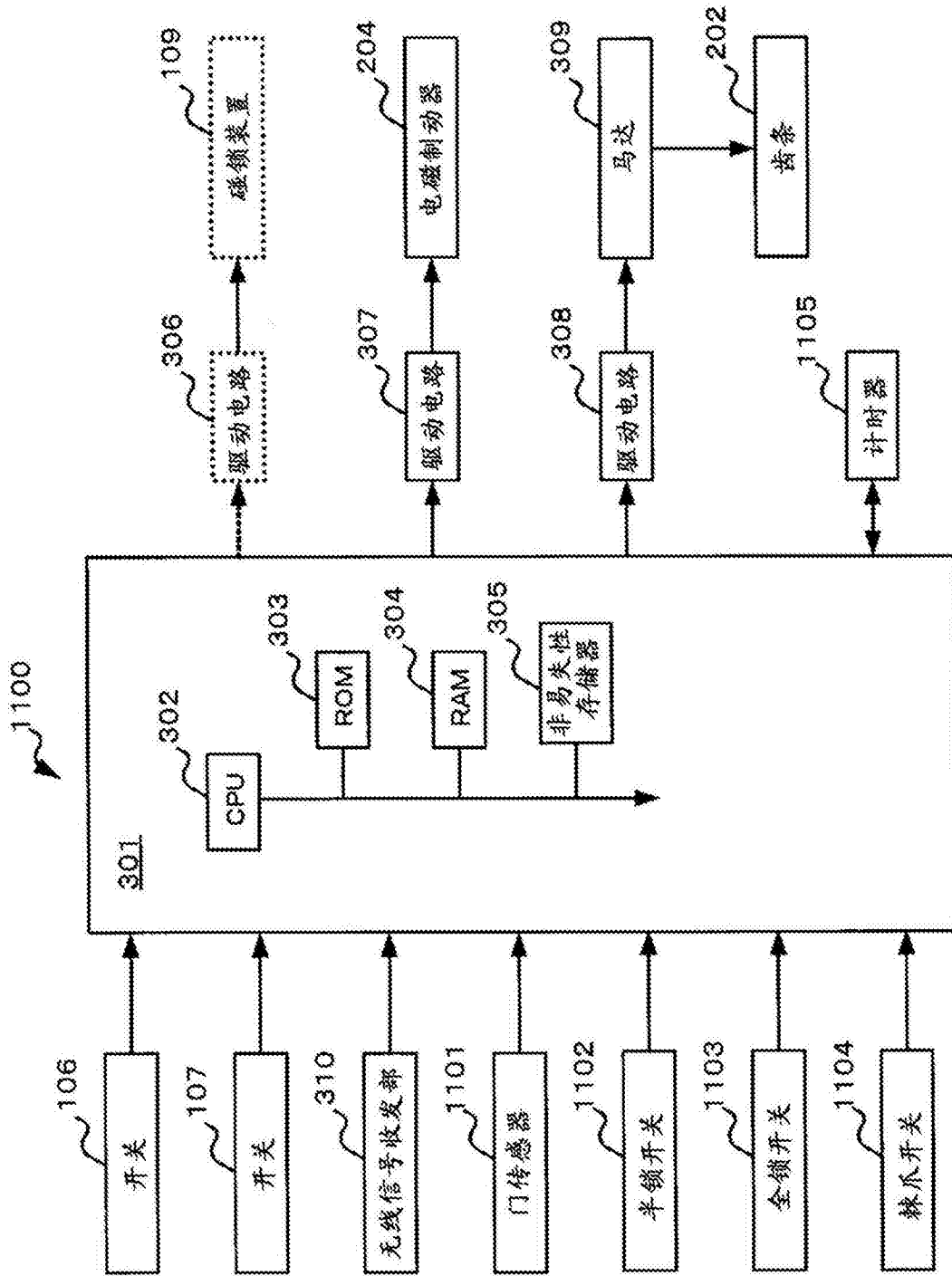


图11

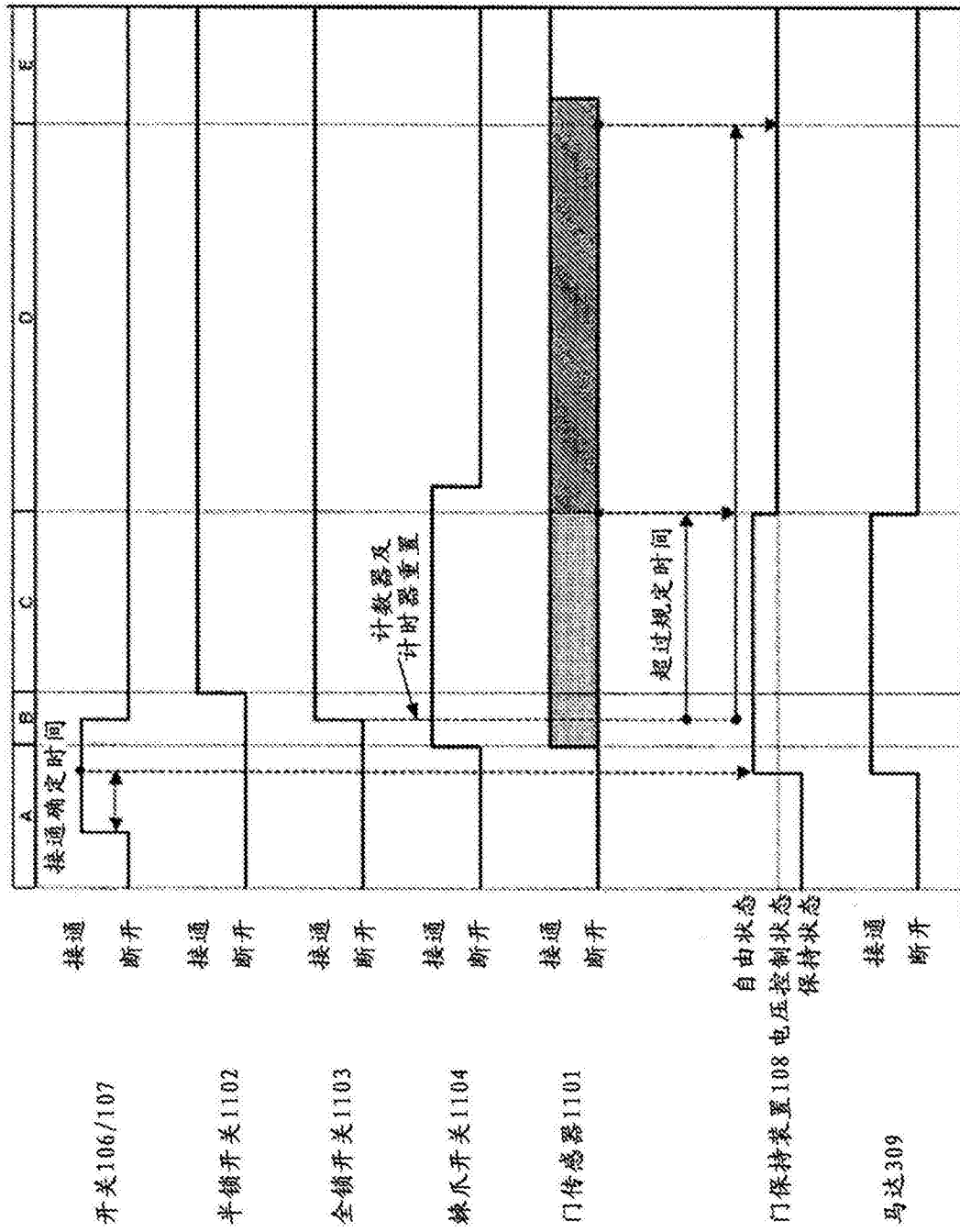


图12

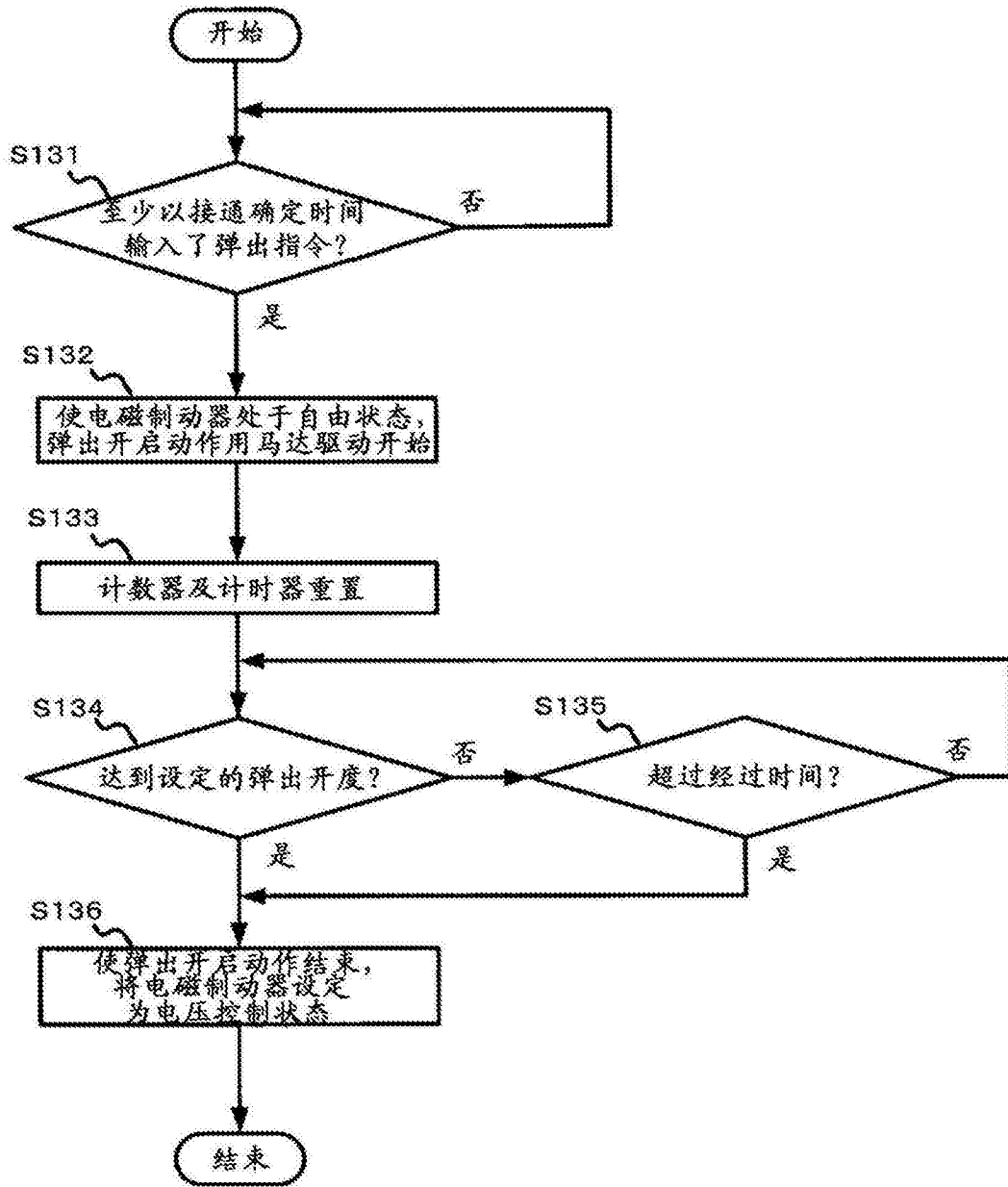


图13

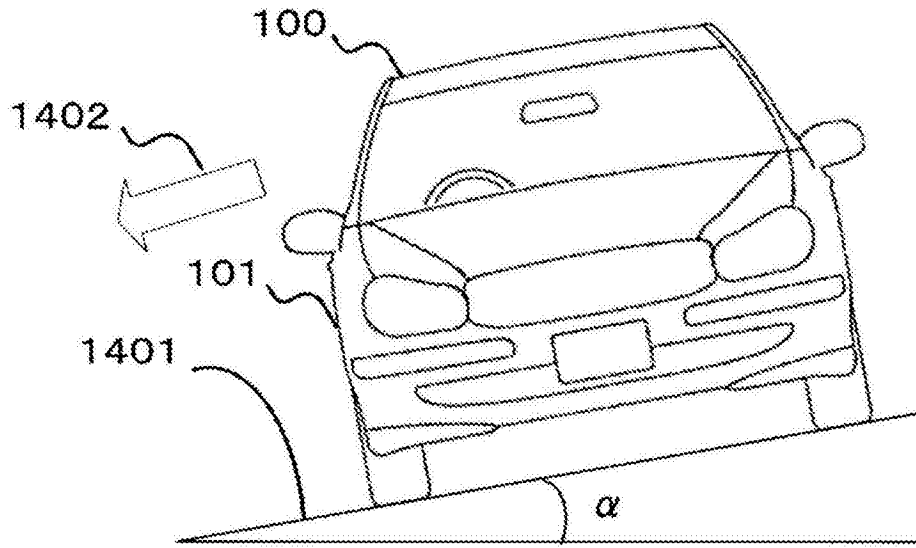


图14

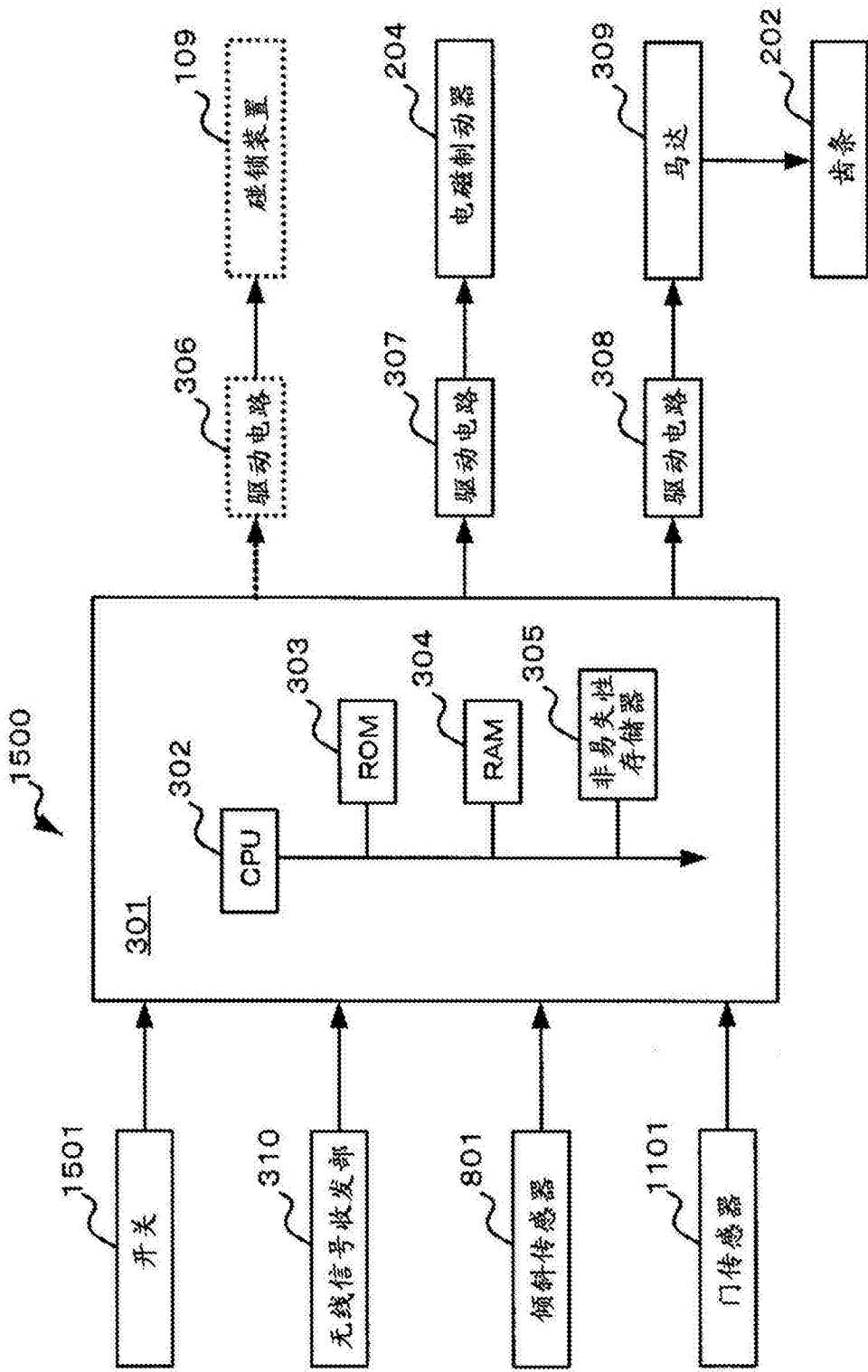


图15

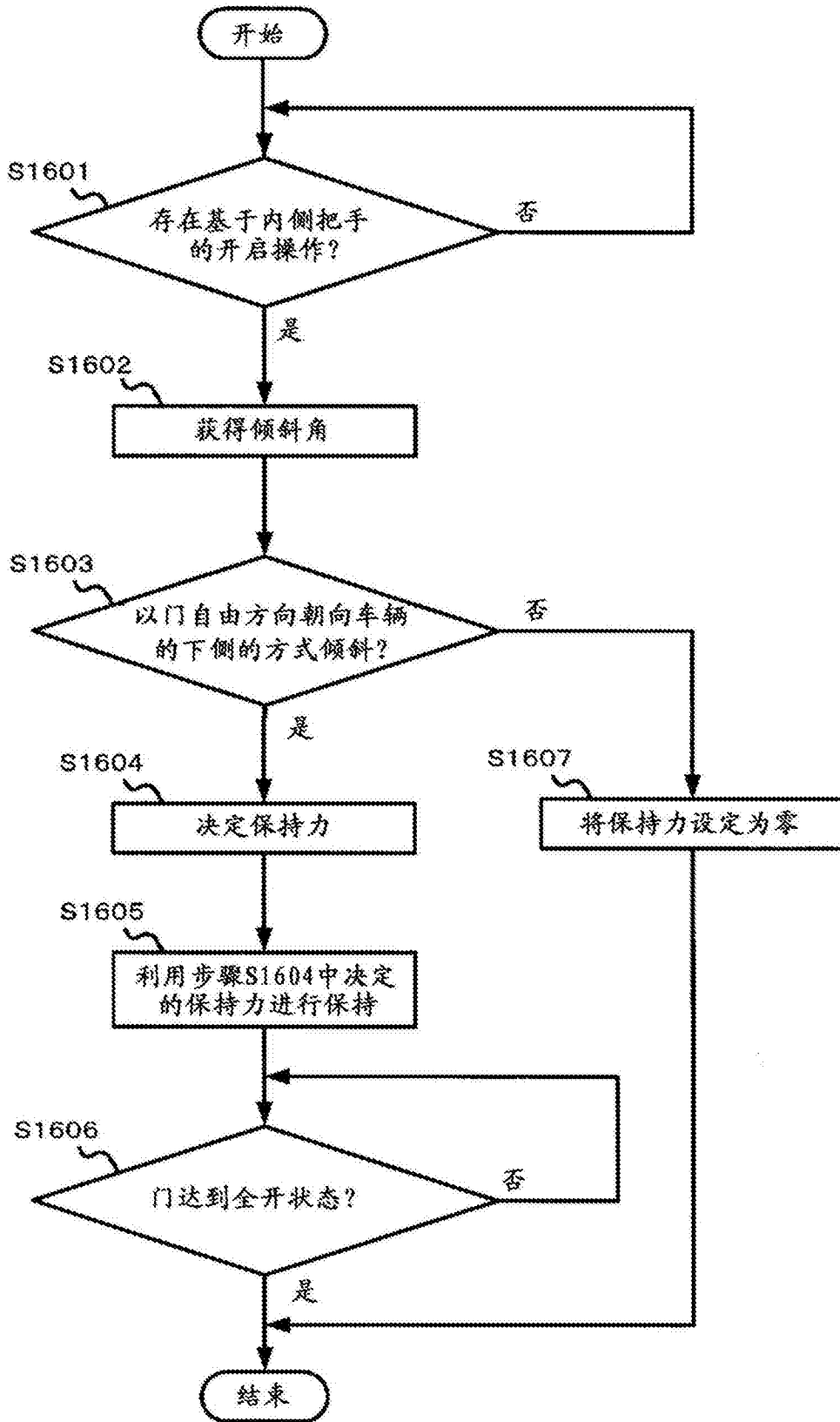


图16