



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103732460 B

(45)授权公告日 2018.04.24

(21)申请号 201280039757.0

江口雅章 增田唯

(22)申请日 2012.08.07

(74)专利代理机构 北京三幸商标专利事务所  
(普通合伙) 11216

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 103732460 A

代理人 刘激扬

(43)申请公布日 2014.04.16

(51)Int.Cl.

(30)优先权数据

B60T 8/00(2006.01)

2011-178834 2011.08.18 JP

B60T 17/22(2006.01)

2011-188699 2011.08.31 JP

F16D 65/14(2006.01)

F16D 65/18(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2014.02.14

F16D 66/00(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2012/070096 2012.08.07

(56)对比文件

CN 101663186 A,2010.03.03,

JP S5965868 U,1984.05.02,

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02013/024747 JA 2013.02.21

JP H11153098 A,1999.06.08,

US 2004040799 A1,2004.03.04,

US 6315092 B1,2001.11.13,

(73)专利权人 NTN株式会社  
地址 日本国大阪府

审查员 苗立荣

(72)发明人 村松诚 竿山祐辉 山崎达也

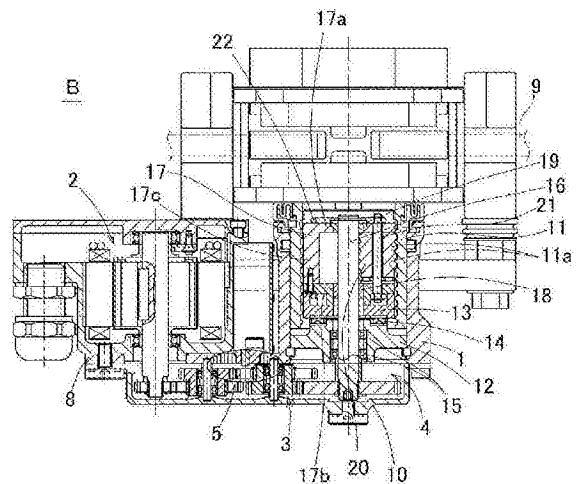
权利要求书2页 说明书11页 附图6页

(54)发明名称

电动制动装置

(57)摘要

本发明提供一种电动制动装置,可在驻车时,在不解除制动力的状态下能以简单的构造确实地防止冻结。该电动制动装置包括:电动机(2)、制动力负载机构(4)、锁定机构(5)、检测车辆的外部温度的温度传感器(6)以及防止冻结通电机构(7)。当制动力负载机构(4)施加制动力且锁定机构(5)处于锁定状态时,温度传感器(6)如果检测到电动制动装置的所设定的冻结之前的温度,则防止冻结通电机构(7)开始向电动机(2)或锁定机构(5)的驱动源(30)通电。



1. 一种电动制动装置,其包括:

电动机;

制动力负载机构,该制动力负载机构与该电动机的输出相对应,对车轮施加制动力;

锁定机构,该锁定机构能在锁定状态与非锁定状态之间切换,在该锁定状态,阻止该制动力负载机构的制动力减小,在该非锁定状态,允许上述制动力减小,

其特征在于,该电动制动装置还具有:

温度传感器,用于检测具有该电动制动装置的车辆的外部温度或者该电动制动装置的温度;

防止冻结通电机,在上述制动力负载机构施加制动力且上述锁定机构为锁定状态时,上述温度传感器如果检测到该电动制动装置的所设定的冻结之前的温度,则在维持上述锁定状态的状态下,该防止冻结通电机开始向上述电动机或上述锁定机构的驱动源通电,上述锁定状态期间,在上述电动机通电的场合,上述电动机的旋转受到限制,在上述驱动源通电的场合,上述锁定机构的锁定部件也会由于与其它卡合部件的卡合,通过与其它部件的摩擦力而维持上述锁定状态,通过该电动机自身或该驱动源自身发热,由此防止该电动制动装置的冻结。

2. 根据权利要求1所述的电动制动装置,其特征在于,上述锁定机构包括:上述锁定部件,该锁定部件能在锁定位置与非锁定位置之间进行切换,在该锁定位置,上述锁定机构呈上述锁定状态,在该非锁定位置,该锁定机构呈上述非锁定状态;驱动装置,该驱动装置能对该锁定部件的位置进行切换,

该驱动装置包括:偏置机构,该偏置机构按照上述锁定部件位于上述非锁定位置的方式,使上述锁定部件偏置;上述驱动源,该驱动源按照上述锁定部件能切换到上述锁定位置的方式,抵抗上述偏置机构的偏置力,驱动上述锁定部件。

3. 根据权利要求1所述的电动制动装置,其特征在于,上述锁定机构包括:上述锁定部件,该锁定部件能在锁定位置和非锁定位置之间进行切换,在该锁定位置,上述锁定机构呈上述锁定状态,在该非锁定位置,该锁定机构呈上述非锁定状态;驱动装置,该驱动装置能对该锁定部件的位置进行切换,该驱动装置包括上述驱动源,该驱动源为复动型驱动源,按照上述锁定部件能在上述非锁定位置或上述锁定位置之间进行切换的方式驱动上述锁定部件,在上述防止冻结通电机开始向上述驱动源通电的场合,上述防止冻结通电机以维持上述锁定部件位于锁定位置的方式,向上述驱动源通电。

4. 根据权利要求1所述的电动制动装置,其特征在于,在上述防止冻结通电机开始向上述电动机通电的场合,上述防止冻结通电机以提高上述制动力负载机构的制动力为目标,向上述电动机通电。

5. 根据权利要求1所述的电动制动装置,其特征在于,在上述防止冻结通电机开始向上述电动机通电的场合,上述防止冻结通电机以降低上述制动力负载机构的制动力为目标,向上述电动机通电。

6. 根据权利要求1所述的电动制动装置,其特征在于,在上述温度传感器检测到上述所设定的冻结之前的温度,上述防止冻结通电机开始向上述电动机或上述锁定机构的上述驱动源通电后,上述防止冻结通电机每隔一定时间重复地进行上述电动机或上述锁定机构向上述驱动源的通电和断电。

7. 根据权利要求1所述的电动制动装置,其特征在于,还具有减速机构,该减速机构使上述电动机的转速减小,上述制动力负载机构将上述减速机构所输出的旋转运动转换为直线运动,并对车轮施加制动力。

8. 一种机动车,其具有权利要求1所述的电动制动装置。

9. 一种电动制动装置,其包括:

电动机;

制动力负载机构,该制动力负载机构与该电动机的输出相对应,对车轮施加制动力;

锁定机构,该锁定机构能在锁定状态与非锁定状态之间切换,在该锁定状态,阻止该制动力负载机构的制动力减小,在该非锁定状态,允许上述制动力减小,

其特征在于,该电动制动装置还具有:

温度传感器,用于检测具有该电动制动装置的车辆的外部温度或者该电动制动装置的温度;

防止冻结通电机,在上述制动力负载机构施加制动力且上述锁定机构为锁定状态时,上述温度传感器如果检测到该电动制动装置的所设定的冻结之前的温度,则在维持上述锁定状态的状态下,该防止冻结通电机开始向上述电动机或上述锁定机构的驱动源通电,通过该电动机自身或该驱动源自身发热,由此防止该电动制动装置的冻结,

该电动制动装置进一步具有行驶操作检测机构,该行驶操作检测机构检测上述车辆的行驶操作之前车辆可能会发生的事项,在上述制动力负载机构施加制动力且上述锁定机构为锁定的状态,上述温度传感器如果检测到上述所设定的温度,则在上述行驶操作检测机构检测出上述车辆的行驶操作之前车辆可能会发生的事项的场合,上述防止冻结通电机向上述电动机或上述锁定机构的上述驱动源通电。

10. 根据权利要求9所述的电动制动装置,其特征在于,上述行驶操作检测机构所检测的上述事项为:上述车辆的门被打开。

11. 根据权利要求9所述的电动制动装置,其特征在于,上述行驶操作检测机构所检测的上述事项为:上述车辆的门锁被解锁。

12. 根据权利要求9所述的电动制动装置,其特征在于,上述行驶操作检测机构所检测的上述事项为:上述车辆启动。

13. 根据权利要求9所述的电动制动装置,其特征在于,上述行驶操作检测机构所检测的上述事项为:驾驶员坐在上述车辆的驾驶席一侧的座位上,

上述行驶操作检测机构包括传感器,该传感器用于检测驾驶员是否坐在上述驾驶席一侧的座位上。

14. 根据权利要求9所述的电动制动装置,其特征在于,上述行驶操作检测机构所检测的上述事项为:对上述车辆的车轮施加制动力的踏板操作。

15. 根据权利要求9所述的电动制动装置,其特征在于,上述行驶操作检测机构所检测的上述事项为:在远离车辆的地点遥控启动上述车辆的发动机。

## 电动制动装置

[0001] 相关申请

[0002] 本申请要求申请日为2011年8月18日、申请号为日本特愿2011-178834号申请,以及申请日为2011年8月31日、申请号为日本特愿2011-188699号申请的优先权,通过参照其整体,将其作为本申请的一部分的内容而进行引用。

### 技术领域

[0003] 本发明涉及一种具有驻车用锁定机构的电动制动装置,并涉及一种在不解除制动力的状态下防止电动制动装置冻结的技术。

### 背景技术

[0004] 通常情况下,在停放车辆时,使用与所谓脚踏式制动器(也称常用制动器)在机构上独立的驻车制动器,从而防止车辆的移动。然而,在冬季或寒冷地区,有时会有驻车制动器发生冻结而无法解除的情况。因此,提出有下述方案,在寒冷地区等停放车辆时,不使用驻车制动器,而是例如将自动变速器设为驻车档,使得该自动变速器内的卡合部卡合于被卡合部,从而简单地防止车辆的移动。

[0005] 另外,还提出了下述技术,即,在寒冷地区等停放车辆时,为了防止电动驻车制动器冻结的情况,如果用于检测车辆外部空气温度的传感器检测到冻结温度,则解除电动驻车制动(专利文献1)。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:JP特开2005-082035号公报

### 发明内容

[0009] 发明要解决的课题

[0010] 在上述现有技术中,解除电动驻车制动,通过自动变速器的驻车锁定机构来禁止车辆的移动。但是,使用自动变速器的驻车锁定机构是辅助性机构,在坡道等状态下自动变速器会被施加负载。如果过大的负载被施加到自动变速器,该自动变速器中的卡合部和被卡合部的卡合状态不佳,车辆有时会发生不希望的移动。

[0011] 本发明的目的在于提供一种电动制动装置,该电动制动装置在车辆停放时,能在不解除制动力的状态下以简单的构造确实地防止冻结。

[0012] 解决课题用的技术方案

[0013] 本发明的电动制动装置包括:电动机;制动力负载机构,该制动力负载机构与该电动机的输出相对应,对车轮施加制动力;锁定机构,该锁定机构能在锁定状态和非锁定状态之间进行切换,在该锁定状态,阻止该制动力负载机构的制动力减小,在该非锁定状态,允许上述制动力减小,其特征在于该电动制动装置还具有:温度传感器,该温度传感器用于检测设置有该电动制动装置的车辆的外部温度或者检测该电动制动装置的温度;防止冻结通

电机构,在上述制动力负载机构施加制动力且上述锁定机构处于锁定状态时,如果上述温度传感器检测到该电动制动装置的所设定的冻结之前的温度,则防止冻结通电机构开始向上述电动机或上述锁定机构的驱动源通电。“电动制动装置的所设定的冻结之前的温度”是指稍高于电动制动装置发生冻结的温度,其为预先设定的温度。

[0014] 根据该构造,在行驶时,锁定机构处于非锁定状态,由于驱动电动机,制动力负载机构对车轮施加制动力。而在驻车时,在制动力负载机构对车轮施加制动力的状态下,将锁定机构切换为锁定状态,由此,禁止车辆的移动。由于将锁定机构设为锁定状态,故即使停止电动机也能维持制动力。在驻车时如果锁定机构等发生冻结则不能解除锁定状态。但是,在本构造中,在车辆驻车时,温度传感器检测车辆的外部温度或电动制动装置的温度。在制动力负载机构施加制动力且锁定机构处于锁定状态时,如果温度传感器检测到电动制动装置的所设定的冻结之前的温度,则防止冻结通电机构开始向电动机或锁定机构的驱动源通电。作为上述驱动源,可以列举出线性螺线管。通过该通电,电动机的线圈或线性螺线管的线圈作为热源,电动机自身或驱动源自身发热,由此,使电动制动装置的温度上升。由此,在驻车期间,能确实地防止电动制动装置的锁定机构等的冻结,能满足车辆行驶等的需要,正常地进行锁定解除等。因此,能使车辆无延迟地行驶。由于像上述这样使用电动机线圈或锁定机构的驱动源作为热源,所以不需要防止冻结专用的热源,能以简单的构造防止冻结。

[0015] 在优选的实施形态中,上述锁定机构包括:锁定部件,该锁定部件能在锁定位置和非锁定位置之间进行切换,在该锁定位置,上述锁定机构呈上述锁定状态,在该非锁定位置,该锁定机构呈上述非锁定状态;驱动装置,该驱动装置能使该锁定部件的位置进行切换。该驱动装置包括:偏置机构,该偏置机构按照上述锁定部件位于上述非锁定位置的方式,使上述锁定部件偏置;上述驱动源。上述驱动源按照上述锁定部件能切换到上述锁定位置的方式,抵抗上述偏置机构的偏置力,驱动上述锁定部件。

[0016] 按照该构造,在行驶时,由于通过偏置机构的偏置力使锁定机构的锁定部件置于非锁定状态,则通过驱动电动机,制动力负载机构对车轮施加制动力。在驻车时,在制动力负载机构对车轮施加制动力的状态下,通过驱动源抵抗负载机构的负载力,使锁定部件切换为锁定位置。此后,例如即使在驾驶员离开车辆时将车熄火,停止向驱动源的供电,即,通电被切断,锁定部件也会由于与其它卡合部件的卡合,通过与其它部件的摩擦力而保持锁定状态,锁定部件依然位于锁定位置,锁定机构的锁定状态没有被解除。即,呈锁定状态的锁定机构即使在车辆熄火的情况下,也依然保持锁定状态。由此防止车辆的移动。将锁定机构设为锁定状态,由此,即使停止电动机也能维持制动力。在驻车时,如果例如锁定机构的偏置机构等发生冻结,仅通过偏置机构的偏置力无法使锁定部件恢复为非锁定状态。即,不能解除锁定状态。但是,在本结构中,由于防止了锁定机构的偏置机构等发生冻结,故此后续驾驶员返回车辆进行驻车制动解除操作后,电动机暂时施加制动力,故解除与锁定部件的其它部件的摩擦力。因此,偏置机构对锁定部件进行偏置,使锁定部件处于非锁定状态,从而使锁定机构置于非锁定状态。

[0017] 如上述那样,温度传感器用于检测车辆的外部温度或者电动制动装置的温度,故在驻车时,能确实地防止电动制动装置的锁定机构等的冻结。此外,在锁定机构为锁定状态时,即,锁定部件位于锁定位置时,锁定部件例如已经通过与其它部件的摩擦力保持锁定状态,即使向驱动源通电,上述锁定状态也不会被不希望地解除。

[0018] 在其它优选的实施方式中,上述锁定机构包括:锁定部件,该锁定部件能在锁定位置和非锁定位置之间进行切换,在该锁定位置,上述锁定机构呈上述锁定状态,在该非锁定位置,该锁定机构呈上述非锁定状态;驱动装置,该驱动装置能使该锁定部件的位置进行切换。该驱动装置包括上述驱动源,该驱动源为复动型驱动源,按照上述锁定部件能在上述非锁定位置或上述锁定位置之间进行切换的方式,驱动上述锁定部件。在上述防止冻结通电机构开始向上述电动机通电的场合,上述防止冻结通电机构以维持上述锁定部件处于锁定位置的方式,向上述驱动源通电。

[0019] 按照该构造,在车辆驻车时,在制动力负载机构施加制动力且上述锁定机构为锁定状态时,如果温度传感器检测到冻结之前的温度,则防止冻结通电机构按照使锁定部件维持在锁定位置的方式向上述复动型驱动源进行通电。所以,由于驱动源自身发热使电动制动装置的温度上升。由此,在驻车时,能可靠地防止电动制动装置的锁定机构等的冻结,能对应车辆进发时等的需要,正常地进行锁定解除等。因此,能使车辆无延迟地行驶。

[0020] 在上述防止冻结通电机构开始向上述电动机通电的场合,上述防止冻结通电机构可以提高上述制动力负载机构的制动力为目标,向上述电动机通电。在该场合,电动机的转子欲旋转,但是,由于制动力负载机构施加有制动力而产生了按压反作用力,所以电动机转子的旋转受到限制。

[0021] 在上述防止冻结通电机构开始向上述电动机通电的场合,上述防止冻结通电机构可以降低上述制动力负载机构的制动力为目标,向上述电动机通电。在该场合,锁定机构变为锁定状态,电动机转子的旋转受到限制。因此,来自于制动力负载机构的制动力实际上并没有减小。

[0022] 上述温度传感器检测到上述预先设定的冻结之前的温度,防止冻结通电机构开始向上述电动机或上述锁定机构的上述驱动源通电后,防止冻结通电机构每隔一定时间重复地进行向上述电动机或上述锁定机构的上述驱动源的通电和断电。开始向电动机或上述驱动源通电后,温度传感器所检测出的温度有例如随时间延长温度上升的倾向。其后再连续地向电动机或上述驱动源通电,虽然不会有温度降低的倾向,能确实地防止电动制动装置的冻结,但是,该场合会对电池施加负载。另外,如果对电动机或上述驱动源进行较长时间的通电,电动机自身或上述驱动源自身的温度变高,则有下列倾向,即,即使暂时停止向电动机或上述驱动源通电,温度也难以降低。

[0023] 对此,在本构造中,防止冻结通电机构以一定时间间隔重复地进行向电动机或上述驱动源的通电和切断,由此,与连续向电动机或上述驱动源通电的场合相比,不但能减少施加于电池的负载而且能防止电动制动装置的冻结。此外,虽然也预想到:在向电动机或上述驱动源持续通电,达到规定的温度上升倾向的场合,减小向电动机或上述驱动源供给的电流,但是,在车辆驻车时间较长的场合,例如昼夜温差较大时,与一边连续通电一边进行电流控制的场合相比,通过每隔一定时间重复地向电动机或上述驱动源通电和断电,能减少对电池的负载,并且能简单地控制。

[0024] 进一步设置使上述电动机的转速减小的减速机构,上述制动力负载机构将上述减速机构所输出的旋转运动转换为直线运动,并将制动力施加于车轮。

[0025] 进一步设置行驶操作检测机构,该行驶操作检测机构用于检测上述车辆的行驶操作之前车辆可能会发生的事项。在上述制动力负载机构施加制动力且上述锁定机构处于锁

定状态时,如果上述温度传感器检测到上述设定的温度,则在上述行驶操作检测机构检测出上述车辆的行驶操作之前车辆可能会发生的事项的场合,上述防止冻结通电机构可以向上述电动机或上述锁定机构的上述驱动源通电。驻车时电动制动装置冻结的防止,可通过依据温度检测而向电动机或锁定机构的驱动源通电的方式进行,进行通电的设定温度(设定的冻结之前的温度)如果过高,电池的电力消耗则变多。为了抑制电力消耗,如果设定温度过低,有时会发生若干冻结。即使发生这样的若干冻结,像上述那样,在检测车辆的行驶操作之前车辆可能会发生的事项的场合,如果向电动机或锁定机构的驱动源通电,能在车辆行驶之前较早地解决电动制动装置的冻结,能使车辆无延迟地行驶。

[0026] 上述行驶操作检测机构所检测的上述事项可以为:上述车辆的门被打开。

[0027] 上述行驶操作检测机构所检测的上述事项可以为:上述车辆的门锁被解锁。

[0028] 上述行驶操作检测机构所检测的上述事项可以为:车辆启动。

[0029] 上述行驶操作检测机构所检测的上述事项可以为:驾驶员坐在上述车辆的驾驶席一侧的座位上。上述行驶操作检测机构包括传感器,该传感器用于检测驾驶员是否坐在上述驾驶席一侧的座位上。

[0030] 上述行驶操作检测机构所检测的上述事项可以为:对上述车辆的车轮施加制动力的踏板的操作。

[0031] 上述行驶操作检测机构所检测的上述事项可以为:在远离车辆的地点遥控启动上述车辆的发动机。

[0032] 本发明的机动车,其具有上述电动制动装置。

[0033] 权利要求书和/或说明书和/或附图中公开的至少两个方案中的任意的组合均包含在本发明中。特别是,权利要求书中的各项权利要求的两个以上的任意的组合也包含在本发明中。

## 附图说明

[0034] 根据参照附图的以下对优选的实施形式的说明,会更清楚地理解本发明。但是,实施形式和附图只用于图示和说明,不应用于限定本发明的范围。本发明的范围由所附的权利要求书确定。在附图中,多个附图中的同一符号表示同一或相当的部分。

[0035] 图1表示本发明第1~第5实施形态的电动制动装置的剖视图;

[0036] 图2表示图1的电动制动装置的减速机构的放大剖视图;

[0037] 图3表示图1的电动制动装置的锁定机构的放大剖视图;

[0038] 图4(A)表示在第1~第4实施形态的电动机制动装置中的呈锁定状态的锁定机构的示意图、图4(B)表示呈非锁定状态的锁定机构的示意图;

[0039] 图5表示图1的电动制动装置的控制系统的方框图;

[0040] 图6表示第1和第2实施形态的电动制动装置中的温度传感器的设定温度和时间之间的关系图;

[0041] 图7表示第3实施形态的电动制动装置中的温度传感器的设定温度和时间之间的关系图。

[0042] 图8表示第4实施形态的电动制动装置中的温度传感器的设定温度和时间之间的关系图。

[0043] 图9表示图1的实施形态的电动制动装置中的另一控制系统的方框图。

[0044] 图10表示第5实施形态的电动制动装置的锁定机构的示意图。

[0045] 图11 (A) 表示第6实施形态的电动制动装置的锁定机构呈锁定状态的示意图、图11 (B) 表示同一锁定机构呈非锁定状态的示意图。

### 具体实施方式

[0046] 下面参照图1~图5对本发明的第1实施形态的电动制动装置进行说明。本实施形态的电动制动装置B,兼用做机动车的车辆行驶时的行车制动器和车辆停放时的驻车制动器。由于将后述的锁定机构设为非锁定状态,故能将电动制动装置用作行车制动器,由于将锁定机构设为锁定状态,故该电动制动装置可作为驻车制动器使用。

[0047] 该电动制动装置B如图1所示,包括:外壳1;电动机2;减速机构3,该减速机构3使电动机2减速;锁定机构5;温度传感器6(图5);防止冻结通电机构7(图5)。在外壳1的开口端设置有沿径向延伸的基座8,该基座8支承电动机2。在外壳1的内部组有制动力负载机构4,该制动力负载机构4通过电动机2的输出对车轮施加制动力,在本实施形态中,对刹车盘9施加制动力。外壳1的开口端与基座8的外侧面由罩部10覆盖。

[0048] 下面对制动力负载机构4进行说明。

[0049] 制动力负载机构4是所谓的线性运动机构,其将减速机构3所输出的旋转运动转换为直线运动,并将制动力施加于车轮。该制动力负载机构4包括:滑动部件11;轴承部件12;环状推力板13;压力轴承14;滚动轴承15、15;旋转轴16;支座17;第1与第2滑动轴承18、19。在外壳1的内周面,呈圆筒状的滑动部件11按照不能旋转、且可沿轴向自由移动的方式被支承。滑动部件11的内周面设置有螺旋突起11a,该螺旋突起11a向径向内侧以规定距离突出,形成螺旋状。该螺旋突起11a与后述的多个行星辊进行啮合。

[0050] 位于外壳1内部的滑动部件11的轴向一端侧设置有轴承部件12。该轴承部件12包括:沿径向延伸的法兰部;毂部。毂部内嵌合有滚动轴承15、15,在这些轴承15、15的每一个的内圈内径面上,嵌合有旋转轴16。由此,旋转轴16通过滚动轴承15、15,按照可自由旋转的方式支承于轴承部件12上。

[0051] 滑动部件11的内周设置有支座17,该支座17能以上述旋转轴16为中心旋转。支座17包含在轴向上按照相互面对的方式配置的第1盘部17a和第2盘部17b。有时,靠近轴承部件12的第2盘部17b被称为内侧盘17b、远离轴承部件12的第1盘部17a被称为外侧盘17a。第1盘部17a的两个主要面中,在面向第2盘部17b的主要面上,设置有从主要面的外周缘部向轴向突出的间隔调整部件17c。该间隔调整部件17c用于调整多个行星辊20的间隔,故在圆周方向上以一定间隔多个地进行配设。第1盘部17a与第2盘部17b通过这些间隔调整部件17c而呈一体地设置。

[0052] 通过嵌合于第2盘部17b和旋转轴16之间的第1滑动轴承18,第2盘部17b按照能自由旋转并且能在轴向自由移动的方式被支承。在第1盘部17a的中心部形成有轴插入孔,该轴插入孔中嵌合有第2滑动轴承19。第1盘部17a通过第2滑动轴承19按照能自由旋转的方式被旋转轴16支承。在旋转轴16的端部嵌合有承受推力荷载的垫圈,并设置有防止该垫圈脱离的止动轮。

[0053] 在支座17中,多个辊轴21在周向以一定间隔设置。各辊轴21的两端部分别由第1和

第2盘部17a、17b支承。即,在第1和第2盘部17a、17b中分别形成有多个由长孔构成的轴插入孔,向各成对的第1和第2盘部17a、17b的轴插入孔中插入各辊轴21的两端部,这些辊轴21按照能自由移动的方式在径向被支承。在多个辊轴21中架设有弹性环22,该弹性环22将这些辊轴21向径向内侧偏置。

[0054] 行星辊20按照能自由旋转的方式被支承于各辊轴21,各行星辊20介设于旋转轴16的外周面和滑动部件11的内周面。连接多个辊轴21而架设有弹性环22具有偏置力,通过该偏置力,将各行星辊20按压至旋转轴16的外周面。由于旋转轴16的旋转,接触于该旋转轴16的外周面的各行星辊20发生接触摩擦,从而旋转。行星辊20的外周面形成有与上述滑动部件11的螺旋突起11a相啮合的螺旋槽。

[0055] 支座17的第2盘部17b与行星辊20的轴向一端部之间,介设有垫圈和压力轴承(均未图示)。在外壳1内部的第2盘部17b和轴承部件12之间,设置有环状的推力板13和推力轴承14。

[0056] 下面对减速机构3进行说明。

[0057] 如图2所示,减速机构3包括多个齿轮组,将电动机2的旋转减速并传动至固定于旋转轴16的输出齿轮23。在该例子的场合,减速机构3将安装于电动机2的旋转轴2a上的输入齿轮24的旋转,依次通过第1、第2以及第3齿轮25、26、27进行减速,从而传动至固定于旋转轴16的端部的输出齿轮23。

[0058] 下面对锁定机构5进行说明。

[0059] 如图3所示,锁定机构5可在锁定状态和非锁定状态之间进行切换,在该锁定状态,阻止制动力负载机构4(图2)的制动力减小(制动力低下),在该非锁定状态允许制动力减小。在图3的圆圈A内,用双点划线表示锁定机构5的锁定状态,用实线表示非锁定状态。在上述减速机构3中设置有锁定机构5。如图4(A)所示,锁定机构5包括罩体40;作为锁定部件的锁定栓29;驱动装置300。驱动装置300包括:偏置机构41,使锁定栓29偏置至非锁定状态;驱动源,由线性螺线管30构成。罩体40由上述基盘8(图3)支撑,在该基盘8中形成有允许锁定栓29进退的孔。

[0060] 罩体40内设置有线性螺线管30,该线性螺线管30包含线圈骨架42、卷绕于该线圈骨架42上的线圈43。在线圈骨架42的孔中设置有可自由滑动的由铁芯构成的锁定栓29的一部分。在罩体40内的锁定栓29的长度方向的中间部固定有呈片状的弹簧支撑部44。在该罩体40中设置有基端部40a,该基端部40a形成有允许锁定栓29进退的贯通孔。在罩体40内,在基端部40a与弹簧支撑部44之间,介设有由压缩线圈弹簧构成的偏置机构41。

[0061] 锁定栓29能在图4(A)所示的锁定位置(锁定状态)与图4(B)所示的非锁定位置(非锁定状态)之间进行切换。即,如图3所示,在第2齿轮26的输出侧的中间齿轮28中,多个卡合孔28a在圆周方向以一定间隔形成。相对这些卡合孔28a的节圆上的一点,通过作为栓驱动用执行机构的线性螺线管30,锁定栓29按照可进退的方式设置。锁定栓29在图4(B)所示的非锁定位置时,如果向线性螺线管30通电,则如图4(A)所示,线性螺线管30抵抗偏置机构41的偏置力,驱动锁定栓29,将其切换到锁定状态。即,锁定栓29通过线性螺线管30被移动至锁定位置。

[0062] 线性螺线管30通过驱动锁定栓29,使得锁定栓29进退,卡合于卡合孔28a,由于禁止了中间齿轮28的旋转,将锁定机构5设为锁定状态。如果停止向线性螺线管30通电,则通

过偏置机构41的偏置力,弹簧支撑部44被压向罩体40内的底面侧。由此,使锁定栓29退至罩体40内,并从卡合孔28a脱离,由于允许中间齿轮28的旋转,能使锁定机构5变为锁定状态。但是,电动机电源设为off的场合,由于制动力的反作用力,制动力负载机构和减速机构的制动力逐渐低下,故锁定栓与卡合孔的内径面之间产生了摩擦力,锁定机构无法切换到非锁定状态。通过驻车制动解除操作等,在电动机如果施加制动力的情况下,上述摩擦力被解除,锁定机构被切换至非锁定状态。

[0063] 下面对温度传感器6和防止冻结通电机构7等进行说明。

[0064] 如图5所示,在车辆中设置有对车辆整体进行控制的作为电气控制单元的ECU31;用于检测该车辆的外部温度的温度传感器6,安装在车辆的例如转向节臂上。ECU31主要包含行驶控制部31a、多重控制部31b。行驶控制部31a根据加速指令和减速指令而生成加、减速指令,该加速指令是根据油门踏板37的踏入量,从油门踏入量传感器38输出的指令,该减速指令是根据制动踏板32的动作量,从制动动作量传感器33输出的指令。在该例子中,在车辆主体的转向节臂上设置有温度传感器6,但并不限于此。在外壳1(图1)和减速机构3(图1)之间冻结的场合,在电动制动中的例如外壳1(图1)或锁定机构5(图4(A))的罩体40(图4(A))等设置温度传感器6,也可检测电动制动装置的温度。在这些场合,能更加正确地检测电动制动装置冻结前的温度。

[0065] 锁定机构操作部34相当于驻车制动器的驾驶员的操作输入部。驾驶员如果进行启动驻车制动的操作,则锁定机构操作部34输出令锁定机构进入锁定状态的操作指令。另一方面,驾驶员如果进行解除驻车制动的操作,则锁定机构操作部34输出令锁定机构进入非锁定状态的操作指令。

[0066] 多重控制部31b具有控制制动控制部31ba、防止冻结通电机构7以及多重补偿系统(图中未示出)的功能等。制动控制部31ba是一种在车辆驻车时使该电动制动装置发挥驻车制动器的作用而进行控制的机构。该制动控制部31ba按照制动动作量传感器33所输出的减速指令、锁定机构操作部34的操作指令,通过驱动电路35而驱动线性螺线管30。

[0067] ECU31与逆变器39连接,逆变器39包括:电源电路部39a,该电源电路部39a相对于与车辆的各驱动轮相对应的各电动机2而设置;电动机控制部39b,该电动机控制部39b控制该电源电路部39a。电动机控制部39b可以按照与各电源电路部39a共通的方式设置,也可以分别设置。

[0068] 电动机控制部39b由电子计算机、在电子计算机中运行的程序以及电子电路构成。该电动机控制部39b按照行驶控制部31a或制动控制部31ba发来的减速指令,转换为电流指令,将电流指令给予电源电路部39a的PWM驱动器。

[0069] 在上述制动力负载机构4施加制动力且锁定机构5为锁定状态时,温度传感器6如果检测到电动制动装置的所设定的冻结之前的温度,则防止冻结通电机构7开始向电动机2通电。另外,在车辆驻车时,制动力负载机构4处于施加制动力的状态下,锁定机构5为锁定状态。电动制动装置的上述设定的冻结之前的温度可以0℃为基准而任意地设定。另外,在通过温度传感器6检测外部温度的场合,如果电动制动装置的外壳1内的温度保持在比外部温度高的状态,则可以将制动装置的冻结之前的温度设定为比检测电动制动器装置的温度的场合低的温度。

[0070] 上述那样的防止冻结通电机构7如果全部满足下述三个条件,即,(1)制动力负载

机构4施加制动力；(2) 锁定机构5为锁定状态；(3) 温度传感器6为第1设定温度(电动制动装置所设定的冻结之前的温度)以下，则按照下述方式向电动机2通电，即，实现电动机2的转子向提高制动力负载机构4的制动力的方向旋转。在该场合，电动机2的转子欲旋转，但是，由于制动力负载机构4负载着制动力而产生了按压反作用力，所以电动机2的转子的旋转受到限制。防止冻结通电机构7通过温度传感器6不间断地(即，较短时间间隔)检测外部温度。由于向电动机2通电，故如果温度传感器6检测出比第1设定温度更高的第2设定温度，则防止冻结通电机构7切断向电动机2的通电。上述第1和第2设定温度分别是通电时和切断时的基准温度，如图6所示，通电时和切断时不同，分别设置有通电时设定温度T1与切断时设定温度T2。通电时设定温度(第1设定温度)T1与切断时设定温度(第2设定温度)T2均高于0℃规定温度，并且切断时设定温度T2按照高于通电时设定温度T1的方式设定。

[0071] 但是，防止冻结通电机构7如果全部满足上述三个条件，也可按照下述方式向电动机2通电，即，实现电动机2的转子向减小制动力负载机构4的制动力的方向旋转。在该场合，由于锁定机构5变为锁定状态，故限制了电动机2的旋转。因此，制动力负载机构4的制动力实际上并没有减少。

[0072] 根据以上说明的电动制动装置，在行驶时，由于通过偏置机构41的偏置力而将图4(B)的锁定机构5的锁定栓29置为非锁定状态，则通过驱动电动机2，制动力负载机构4(图5)对车轮施加制动力。在驻车时，在制动力负载机构4(图5)对车轮施加制动力的状态下，通过线性螺线管30抵抗负载机构41的偏置力，将图4(A)的锁定机构5的锁定栓29切换驱动至锁定位置。此后，例如即使在驾驶员离开车辆时将车熄火、向线性螺线管30的通电被停止，锁定栓29也由于与卡合孔28a卡合，通过与该卡合孔28a的摩擦力而保持于锁定状态，故上述锁定状态没有被解除。由此，防止车辆的移动。将锁定机构5设为锁定状态，由此，即使停止电动机2(图5)也能维持制动力。

[0073] 在驻车时，如果例如锁定机构5的偏置机构41等发生冻结，则无法仅以偏置机构41的偏置力而将锁定栓29恢复至非锁定位置。即，不能解除锁定状态。但是，在该车辆驻车时，图5的温度传感器6检测车辆的外部温度或电动制动装置的温度。如果车辆驻车时满足全部(1)～(3)的条件，则防止冻结通电机构7开始向电动机2通电。通过向电动机2通电，将电动机线圈作为热源，电动机自身发热，从而使电动制动装置的温度上升。由此，在驻车期间，能确实地防止电动制动装置的锁定机构5等冻结，能进行此后正常的锁定解除等。因此，能使车辆无延迟地行驶。由于像这样地将电动机线圈作为热源，故不需要专用的防止冻结热源，能以简单的构造防止冻结。

[0074] 下面，对第2实施形态的电动制动装置进行说明。该电动制动装置的构造与使用图1～图5而说明的第1实施形态的电动制动装置相同。第2实施形态的电动制动装置与第1实施形态的电动制动装置的不同之处在于，在图1的制动力负载机构4施加制动力且锁定机构5为锁定状态时，图5的温度传感器6如果检测出电动制动装置所设定的冻结之前的温度，则图5的防止冻结通电机构7并非开始向电动机2通电，而是开始向作为锁定机构5的驱动装置的驱动源的线性螺线管30(图4(A))通电。

[0075] 关于图5的防止冻结通电机构7的控制，具体如下所示。

[0076] 与第1实施形态的电动制动装置相同，防止冻结通电机构7如果满足下述三个条件，则向线性螺线管30通电，该三个条件包括：(1) 制动力负载机构4施加制动力；(2) 锁定机

构5为锁定状态；(3) 温度传感器6为第1设定温度(电动制动装置的所设定的冻结之前的温度)以下。防止冻结通电机构7通过温度传感器6不间断地检测外部温度。由于向线性螺线管30通电，温度传感器6如果检测出比第1设定温度高的第2设定温度，则防止冻结通电机构7停止向线性螺线管30通电。在此，即使停止向图4(A)的线性螺线管30通电，由于锁定栓29与卡合孔28a卡合，并且通过锁定栓29与该卡合孔28a的摩擦力而保持锁定状态，故不会解除上述锁定状态。

[0077] 另外，通过向线性螺线管30通电，线性螺线管30的线圈43作为热源，线性螺线管30自身发热，故使电动制动装置的温度上升。由此，在驻车时，能确实地防止电动制动装置的锁定机构5等的冻结，能正常地进行锁定解除等。因此，能使车辆无延迟地行驶。由于像这样地将锁定机构5的电动机线圈30作为热源，故不需要防止冻结专用的热源，能以简单的构造防止冻结。此外，在锁定机构5变为锁定状态时，锁定栓29由于已经通过与中间齿轮28的任意一个卡合孔28a的摩擦力保持锁定状态，故即使向线性螺线管30通电，上述锁定状态也不会被不希望地解除。

[0078] 下面，对第3实施形态的电动制动装置进行说明。该电动制动装置的构造与使用图1~图5而说明的第1和第2实施形态的电动制动装置相同。用于防止冻结的通电，可以像第1实施形态的电动制动装置那样对电动机通电，也可以像第2实施形态的电动制动装置那样对线性螺线管通电。第3实施形态的电动制动装置与第1或第2实施形态的电动制动装置的不同之处在于，向电动机2(图1)或线性螺线管30(图4(A))的通电方法。在本实施形态中，如图7所示，在车辆驻车时，在通电时设定温度 $T_1$ 开始向电动机2(图1)或线性螺线管30(图4(A))通电后，温度传感器6(图5)检测出比温度 $T_1$ 高的设定温度 $T_H$ 时，可以将通向电动机2(图1)或线性螺线管30(图4(A))的电流控制在较小程度。在该场合，与以一定的电流向电动机2(图1)或线性螺线管30(图4(A))持续通电相比，能减轻搭载于车辆的电池的负担。

[0079] 下面，对第4实施形态的电动制动装置进行说明。该电动制动装置的构造也与第1~第3实施形态的电动制动装置相同。第4实施形态的电动制动装置与第1~第3实施方式的电动制动装置的不同之处在于，向电动机2(图1)或线性螺线管30(图4(A))的通电方法。在本实施方式中，如图8所示，在上述温度传感器6(图5)检测第1设定温度，防止冻结通电机构7(图5)开始向电动机2(图1)或线性螺线管30(图4(A))通电后，防止冻结通电机构7(图5)可以每隔一定时间(每隔时间 $t_1$ )重复地进行向电动机2(图1)或线性螺线管30(图4(A))的通电和断电。开始向电动机2(图1)或线性螺线管30(图4(A))通电后，温度传感器6(图5)所检测出的温度开始具有例如随时间延长温度上升的倾向。其后也连续地向电动机2(图1)或线性螺线管30(图4(A))通电，虽然不会有温度降低的倾向，且能确实地防止电动制动装置的冻结，但是持续通电会增加电池的负载。另外，如果对电动机2(图1)或线性螺线管30(图4(A))进行较长时间的通电，电动机自身或驱动源自身的温度变高，则有下述倾向，即，即使暂时停止向电动机2(图1)或线性螺线管30(图4(A))通电，温度也难以降低。对此，该第4实施形态的电动制动装置的防止冻结通电机构7，以一定时间间隔重复地进行向电动机2(图1)或线性螺线管30(图4(A))的通电和切断，由此，与连续向电动机2(图1)或线性螺线管30(图4(A))通电的场合相比，不但能减少对电池的负载而且可防止电动制动装置的冻结。此外，向电动机2(图1)通电的场合，由于并非连续通电，故发电效率较高。在车辆的驻车时间较长的场合，例如昼夜温差较大时，与一边连续通电一边进行电流控制的场合相比，每隔一

定时间重复地向电动机2(图1)或线性螺线管30(图4(A))通电和断电,能减少电池的负载,并且能简单地控制。

[0080] 在第1~第4实施形态中,如图9所示,设置有行驶操作检测机构36,该行驶操作检测机构36用于检测表示车辆的行驶操作的检测信号(即在行驶操作之前车辆可能会发生的事项),在制动力负载机构4施加制动力且锁定机构5为锁定的状态下,温度传感器6如果检测出所设定的温度,则在通过行驶操作检测机构36检测出表示车辆的行驶操作的检测信号的场合,防止冻结通电机构7也可向电动机2或线性螺线管30通电。

[0081] 行驶操作检测机构36可适用以下的检测信号。

[0082] 车辆门被打开作为检测信号;

[0083] 车辆的门锁被解锁作为检测信号;

[0084] 车辆启动作为检测信号;

[0085] 传感器检测出驾驶员坐在车辆驾驶席一侧的座位上作为检测信号;

[0086] 对车轮施加制动力的踏板的操作作为检测信号;

[0087] 在远离车辆的地点遥控启动发动机的信号作为检测信号。

[0088] 即使发生若干冻结,像上述那样,如果检测出表示车辆的行驶操作的检测信号,则向电动机2或线性螺线管30通电,则能在早期解除电动制动的冻结,能使车辆无延迟地行驶。

[0089] 第5实施方式的电动制动装置代替第1和第2的实施形态的电动制动装置中的图4(A)所示的锁定机构5,具有图10所示的锁定机构5A。该锁定机构5A具有罩体40;作为锁定部件的锁定栓29;驱动装置300,该驱动装置300使该锁定栓29在锁定位置(锁定状态)与非锁定位置(非锁定状态)之间进行切换。驱动装置300包括多个形式的驱动源,该多个形式的驱动源包括第1和第2线性螺线管30A、30B。向第1线性螺线管30A通电、停止向第2线性螺线管30B通电,则锁定栓29被切换并驱动至锁定状态。停止向第1线性螺线管30A通电、向第2线性螺线管30B通电,则锁定栓29被切换并驱动至非锁定状态。

[0090] 在该实施形态中,在驻车时,使电动机2(图1)发热,或者将线性螺线管30A的线圈43作为热源,使线性螺线管30A发热,由此,提高电动制动装置的温度。由此,在驻车时,能确实地防止包含锁定装置5A的电动制动装置被冻结,能进行此后正常的锁定解除等。

[0091] 第6实施形态的电动制动装置代替第1和第2实施形态的电动制动装置中的图4(A)所示的锁定装置5,具有图11(A)、图11(B)所示的锁定机构5B。该锁定机构5B包含罩体40;作为锁定部件的锁定栓29;驱动装置300。驱动装置300包括:偏置机构41,该偏置机构41将锁定栓29偏置为图11(A)的锁定状态;解除用驱动源,该解除用驱动源抵抗偏置机构41的偏置力,将锁定栓29解除为图11(B)的非锁定状态。解除用驱动源由线性螺线管30构成。罩体40内固定有内法兰45,在罩体40内,内法兰45和弹簧支撑部44之间介设有压缩线圈弹簧构成的偏置机构41。在该场合,在驻车时使电动机2发热,由此,使电动制动装置的温度上升。由此,在驻车时,能确实地防止包含锁定机构5B的电动制动装置的冻结,能正常地进行其后的锁定解除等。

[0092] 如上所述,参照附图,对优选的实施形式进行了说明,但是,如果是本领域的技术人员,在阅读本申请说明书后,会在显然的范围内容易地想到各种变更和修改方式。因此,对于这样的变更和修改方式,应被解释为属于根据权利要求书而确定的发明的范围内。

- [0093] 符号的说明：
- [0094] 标号2表示电动机；
- [0095] 标号3表示减速机构；
- [0096] 标号4表示制动力负载机构；
- [0097] 标号5、5A、5B表示锁定机构；
- [0098] 标号6表示温度传感器；
- [0099] 标号7表示防止冻结通电机构；
- [0100] 标号29表示锁定部件；
- [0101] 标号30表示驱动力源(线性螺线管)；
- [0102] 标号36表示行驶操作检测机构；
- [0103] 标号300表示驱动装置；
- [0104] 标号B表示电动制动装置。



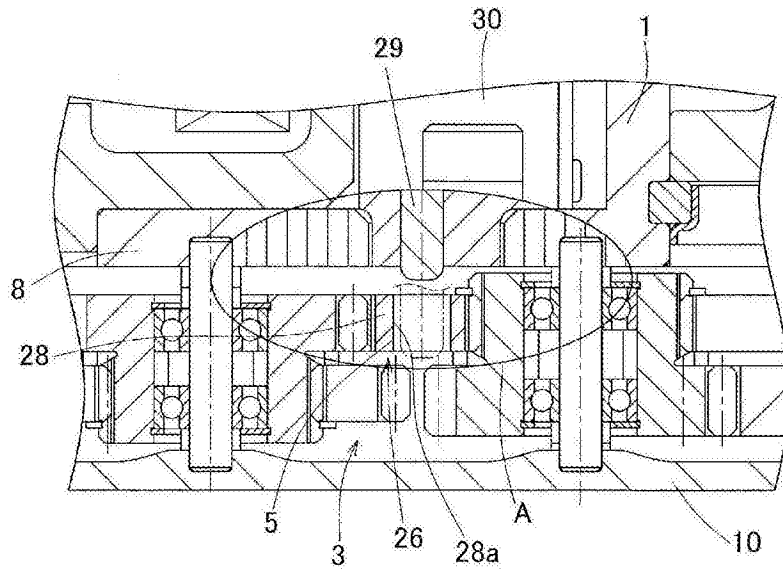


图3

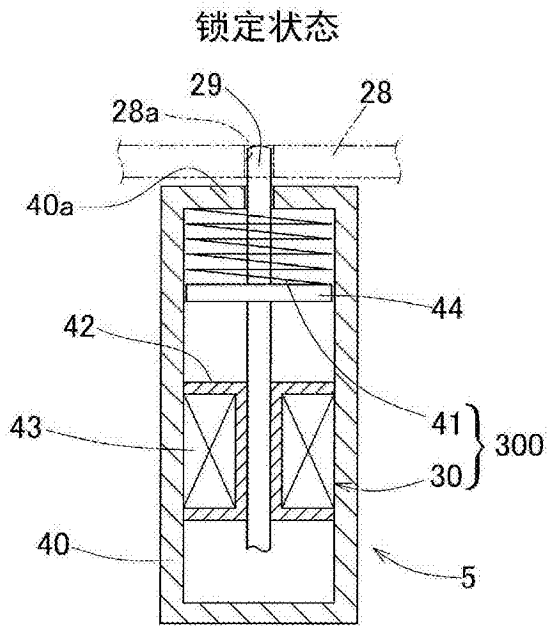


图4(A)

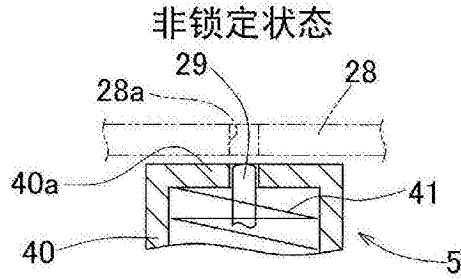


图4(B)

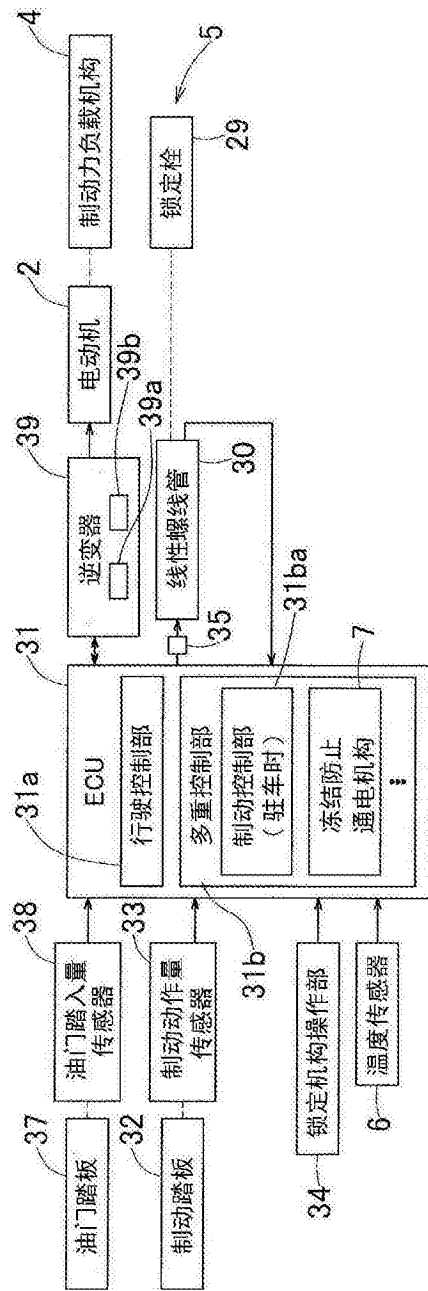


图5

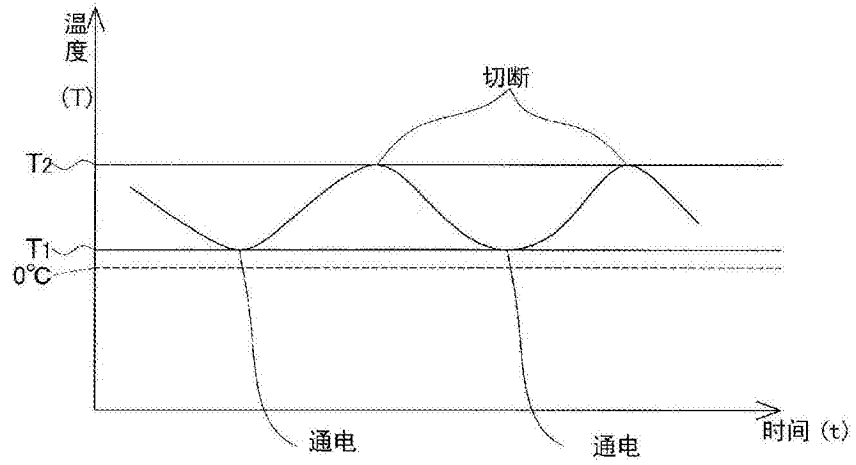


图6

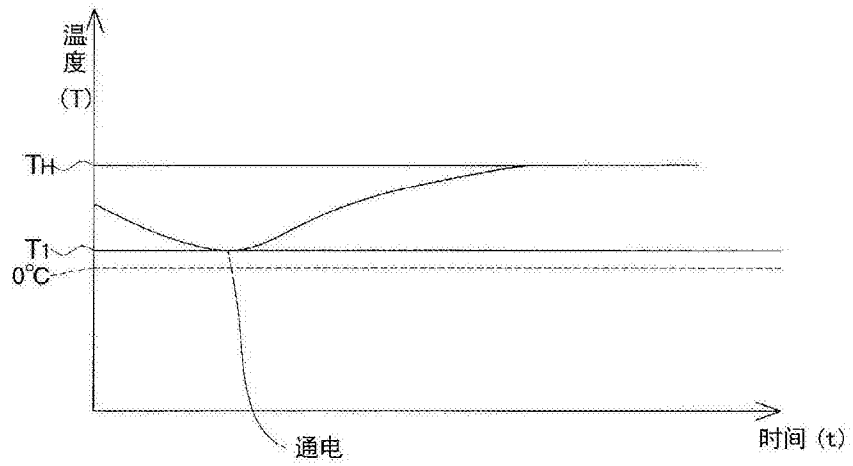


图7

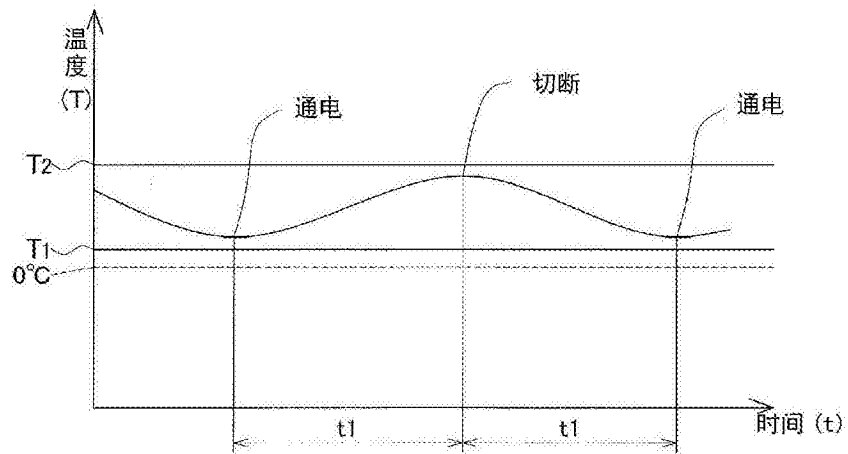


图8



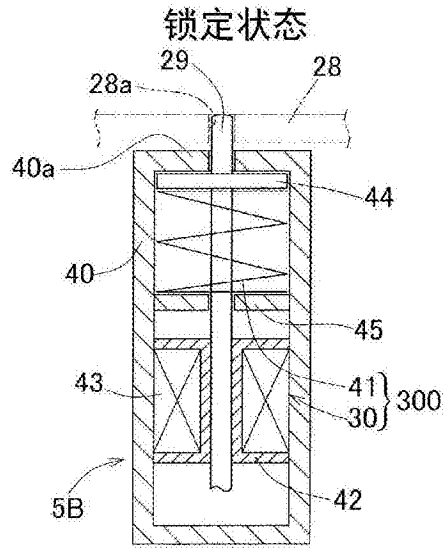


图11 (A)

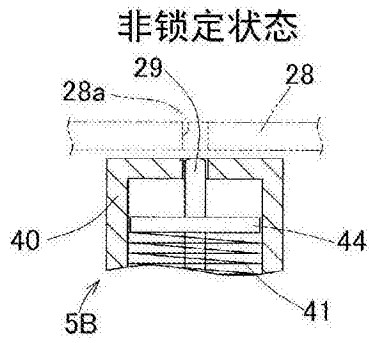


图11 (B)