

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102371969 A

(43) 申请公布日 2012. 03. 14

(21) 申请号 201110206538. 4

(22) 申请日 2011. 07. 13

(30) 优先权数据

2010-165737 2010. 07. 23 JP

(71) 申请人 株式会社有信

地址 日本东京

(72) 发明人 土肥泉

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 胡晓萍

(51) Int. Cl.

B60R 25/02 (2006. 01)

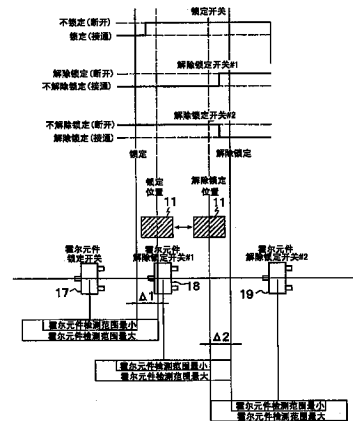
权利要求书 1 页 说明书 10 页 附图 8 页

(54) 发明名称

电动转向锁定装置

(57) 摘要

一种能防止误检测出锁定构件位于解除锁定位置并能可靠地保证车辆行驶中的转向盘的解除锁定状态的电动转向锁定装置。该电动转向锁定装置 (1) 包括: 锁定构件 (锁定螺栓) (6); 使该锁定构件 (6) 动作的电动机 (14); 将该电动机 (14) 的输出轴的旋转力转换成锁定构件 (6) 的进退力的驱动机构; 固定于锁定构件 (可动构件) (6) 的磁铁 (11); 检测该磁铁 (11) 的磁力的霍尔元件 (磁力检测元件) (17 ~ 19); 以及根据该霍尔元件 (17 ~ 19) 的检测结果来控制电动机 (14) 的微型计算机 (控制装置) (20), 此外还设有: 在所述锁定构件 (6) (磁铁 (11)) 移动到解除锁定位置时从接通状态切换成断开状态的第一霍尔元件 (18); 以及从断开状态切换成接通状态的第二霍尔元件 (19)。



1. 一种电动转向锁定装置,包括:能与车辆的转向轴卡合的锁定位置与解除所述卡合的解除锁定位置之间移动的锁定构件;使该锁定构件动作的电动机;将该电动机的输出轴的旋转力转换成所述锁定构件的进退力的驱动机构;固定于可动构件的磁铁;分别配置于与所述锁定位置和解除锁定位置对应的位置来检测所述磁铁的磁力的磁力检测元件;以及根据该磁力检测元件的检测结果来控制所述电动机的控制装置,

其特征在于,设有:

在所述锁定构件移动到解除锁定位置时从接通状态切换成断开状态的第一磁力检测元件;以及

在所述锁定构件移动到解除锁定位置时从断开状态切换成接通状态的第二磁力检测元件。

2. 如权利要求 1 所述的电动转向锁定装置,其特征在于,

将所述第一磁力检测元件配置于当所述锁定构件移动到锁定位置时从接通状态切换成断开状态的位置。

电动转向锁定装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种在车辆停车时用于电动锁定转向盘的转动的电动转向锁定装置。

背景技术

[0002] 近年来,以防止被盗为目的,有的车辆设置了在停车时用于电动锁定转向盘的转动的电动转向锁定装置。该电动转向锁定装置包括:能与车辆的转向轴卡合的锁定位置与解除上述卡合的解除锁定位置之间移动的锁定构件;使该锁定构件动作的电动机;以及将该电动机的输出轴的旋转力转换成上述锁定构件的进退力的驱动机构。

[0003] 在上述电动转向锁定装置中,在发动机工作状态下驾驶员断开操作发动机启动开关时,检测到该操作的电动转向锁定装置的上位单元使发动机停止,并在确认了安全的条件下对电动转向锁定装置发出进行锁定的要求。电动转向锁定装置接收到该锁定要求时,驱动电动机,利用该电动机使锁定构件移动来与转向轴卡合,从而锁定转向盘的转动。另一方面,在发动机停止状态下驾驶员接通操作发动机启动开关时,检测到该操作的上位单元对电动转向锁定装置发出进行解除锁定的要求。电动转向锁定装置接收到该解除锁定要求时,驱动电动机,利用该电动机使锁定构件移动来解除该锁定构件与转向轴的卡合,从而使转向盘解除锁定,可进行转向操作。

[0004] 然而,在上述电动转向锁定装置中,为了电动进行转向盘的锁定/解除锁定,需要检测锁定构件是位于锁定位置还是解除锁定位置来驱动控制电动机,因此设置有锁定构件的位置检测机构。作为该位置检测机构,例如已知有采用下述结构的机构,在锁定构件等可动构件上安装磁铁,在与锁定位置和解除锁定位置对应的部位上分别配置霍尔元件等磁力检测元件,利用这些磁力检测元件检测磁铁的磁力,从而检测出锁定构件是位于锁定位置还是解除锁定位置(例如参照专利文献1)。

[0005] 然而,在电动转向锁定装置中,在车辆行驶时必须保证锁定构件可靠地位于解除锁定位置,以使转向盘的转动不被锁定。作为解决办法之一,有在解除锁定侧的位置配置多个磁力检测元件的方法。根据该方法,由于一个磁力检测元件是否发生故障能通过其他检测元件的输出来确认,因此,能防止锁定构件的位置的误检测,从而能提高磁力检测精度。根据图9对该方法进行具体说明。

[0006] 图9是说明利用位置检测元件即霍尔元件检测锁定构件的位置的图,在锁定(LOCK)位置附近配置有一个霍尔元件(LOCK_SW)117,在解除锁定(UNLOCK)位置附近配置有两个霍尔元件(UNLOCK_SW#1、#2)118、119。

[0007] 配置于锁定位置附近的一个霍尔元件117在设于未图示的锁定构件的磁铁111的中心位于图示的检测范围 $\Delta 1$ 时,从断开状态切换成接通状态,从而检测出锁定构件移动到锁定位置。

[0008] 相对地,当磁铁111的中心位于图示的检测范围 $\Delta 2$ 时,配置于解除锁定位置附近的两个霍尔元件118、119均从断开状态切换成接通状态,从而检测出锁定构件移动到解除锁定位置。因此,两个霍尔元件118、119中的一个是否发生故障能通过另一个的输出来确

认。

[0009] 专利文献 1 :日本专利特开 2008-049908 号公报

[0010] 然而,在图 9 所示的以往的结构中,若在锁定构件移动时产生强电磁场,则尽管锁定构件不在解除锁定位置,解除锁定侧的两个霍尔元件 118、119 也会均从断开状态切换成接通状态,会误检测出锁定构件移动到解除锁定位置,锁定构件在中途停止,从而有在转向盘的转动被锁定的状态下启动发动机的危险性。

发明内容

[0011] 本发明鉴于上述技术问题而作,其目的在于提供一种能防止误检测出锁定构件位于解除锁定位置并能可靠地保证车辆行驶中的转向盘的解除锁定状态的电动转向锁定装置。

[0012] 为实现上述目的,技术方案 1 所记载的发明即电动转向锁定装置包括:能在与车辆的转向轴卡合的锁定位置与解除上述卡合的解除锁定位置之间移动的锁定构件;使该锁定构件动作的电动机;将该电动机的输出轴的旋转力转换成上述锁定构件的进退力的驱动机构;固定于可动构件的磁铁;分别配置于与上述锁定位置和解除锁定位置对应的位置来检测上述磁铁的磁力的磁力检测元件;以及根据该磁力检测元件的检测结果来控制上述电动机的控制装置,其特征是,设有:在上述锁定构件移动到解除锁定位置时从接通状态切换成断开状态的第一磁力检测元件;以及在上述锁定构件移动到解除锁定位置时从断开状态切换成接通状态的第二磁力检测元件。

[0013] 技术方案 2 所记载的发明基于技术方案 1 所记载的发明,其特征是,将上述第一磁力检测元件配置于当上述锁定构件移动到锁定位置时从接通状态切换成断开状态的位置。

[0014] 根据技术方案 1 所记载的发明,由于当锁定构件移动到解除锁定位置时,第一磁力检测元件从接通状态切换成断开状态,第二磁力检测元件相反地从断开状态切换成接通状态,藉此判断出锁定构件移动到解除锁定位置,因此,即使在锁定构件移动时产生强电磁场,也不会出现第一磁力检测元件及第二磁力检测元件两者一起意外地反向切换的情形。即,即使在锁定构件从锁定位置朝解除锁定位置移动时产生强电磁场,第一磁力检测元件及第二磁力检测元件均变成接通状态,控制装置也不会判断成锁定构件移动到解除锁定位置,能维持电动机的驱动。所以,不会出现锁定构件不在解除锁定位置,但却误检测出锁定构件移动到解除锁定位置的情形,从而能避免锁定构件在中途停止、转向盘的转动被锁定的状态下启动发动机这一危险情形的发生。

[0015] 根据技术方案 2 所记载的发明,由于将第一磁力检测元件配置于当锁定构件移动到锁定位置时从接通状态切换成断开状态的位置,因此,该第一磁力检测元件也起到了检测锁定构件的锁定位置的功能,不需要用于检测锁定构件的锁定位置的专用的磁力检测元件,能减少零件个数从而实现结构简化和成本降低。

附图说明

[0016] 图 1 是表示本发明实施方式 1 的电动转向锁定装置的锁定状态的纵剖图。

[0017] 图 2 是表示本发明实施方式 1 的电动转向锁定装置的解除锁定状态的纵剖图。

[0018] 图 3 是本发明实施方式 1 的电动转向锁定装置的分解立体图。

- [0019] 图 4 是本发明实施方式 1 的电动转向锁定装置的弹簧构件的立体图。
- [0020] 图 5 是说明本发明实施方式 1 的电动转向锁定装置的弹簧构件的作用的图。
- [0021] 图 6 是本发明实施方式 1 的电动转向锁定装置的系统结构图。
- [0022] 图 7 是说明利用本发明实施方式 1 的电动转向锁定装置的霍尔元件检测锁定构件的位置的图。
- [0023] 图 8 是说明利用本发明实施方式 2 的电动转向锁定装置的霍尔元件检测锁定构件的位置的图。
- [0024] 图 9 是说明利用以往的电动转向锁定装置的霍尔元件检测锁定构件的位置的图。
- [0025] (符号说明)
- [0026] 1 电动转向锁定装置
- [0027] 2 外壳
- [0028] 2A 外壳的锁定构件收纳部
- [0029] 2B 外壳的基板收纳部
- [0030] 2C 外壳的连通部
- [0031] 3 壳体
- [0032] 3a 壳体的凹部
- [0033] 3b 壳体的连接器配置部
- [0034] 3c 壳体的销孔
- [0035] 3d 壳体的锁定螺栓插通孔
- [0036] 3e 壳体的卡合槽
- [0037] 3f 壳体的轴承凹部
- [0038] 3g 壳体的基板保持槽
- [0039] 3h 壳体的盖插入槽
- [0040] 4 帽
- [0041] 4A 帽的销固定部
- [0042] 4B 帽的盖按压部
- [0043] 4C 帽的齿轮保持筒部
- [0044] 4a 帽的销插通孔
- [0045] 4b 帽的弹簧座
- [0046] 5 销
- [0047] 6 锁定构件(可动构件)
- [0048] 7 传动器
- [0049] 7A 传动器的臂
- [0050] 7B 传动器的止转部
- [0051] 7a 传动器的阳螺纹部
- [0052] 7b 传动器的销插通孔
- [0053] 7c 传动器的隔板
- [0054] 7d 臂的磁铁收纳部
- [0055] 8 锁定螺栓

- [0056] 8a 锁定螺栓的长孔
- [0057] 9 销
- [0058] 10 弹簧
- [0059] 11 磁铁
- [0060] 12 齿轮构件
- [0061] 12a 蜗轮
- [0062] 12b 齿轮构件的阴螺纹部
- [0063] 13 弹簧
- [0064] 14 电动机
- [0065] 14a 电动机的输出轴
- [0066] 15 蜗杆
- [0067] 16 基板
- [0068] 17 ~ 19 霍尔元件 (磁力检测元件)
- [0069] 20 微型计算机 (控制装置)
- [0070] 21 通信 IF
- [0071] 22 车辆的通信线
- [0072] 23 连接器
- [0073] 24 电池
- [0074] 25 锁定继电器 (lock relay)
- [0075] 26 解除锁定继电器
- [0076] 27 马达供电端子
- [0077] 28 盖
- [0078] 28A 盖的底座部
- [0079] 28B 盖的屏蔽部
- [0080] 28a 盖的缺口
- [0081] 28b 盖的凸部
- [0082] 28c 盖的凹部
- [0083] 29 弹簧构件
- [0084] 29a 弹簧构件的卡合凸部

具体实施方式

[0085] 以下,根据附图对本发明的实施方式进行说明。

[0086] (实施方式 1)

[0087] 图 1 是表示本发明实施方式 1 的电动转向锁定装置的锁定状态的纵剖图,图 2 是表示上述电动转向锁定装置的解除锁定状态的纵剖图,图 3 是上述电动转向锁定装置的分解立体图,图 4 是弹簧构件的立体图,图 5 是说明上述弹簧构件的作用的图,图 6 是电动转向锁定装置的系统结构图,图 7 是说明利用霍尔元件检测锁定构件的位置的图。

[0088] 本发明的电动转向锁定装置 1 电动地对未图示的转向轴 (转向盘) 的转动进行锁定 / 解除锁定,其外壳 2 由壳体 3 和金属制的帽 4 构成,其中,上述壳体 3 由非磁性体的金

属（例如，镁合金）构成，上述帽 4 覆盖上述壳体 3 的下表面开口部。

[0089] 上述壳体 3 成形为矩形箱状，在其上部形成有圆弧状的凹部 3a，在该凹部 3a 嵌入有未图示的转向轴管，该转向轴管通过与壳体 3 固接的未图示的圆弧状支架固定于壳体 3。另外，尽管未图示，但在转向轴管内贯穿有上述转向轴，在该转向轴的上端固接有转向盘，在转向轴的下端连接有转向齿轮箱。此外，若驾驶员转动操作转向盘，则该旋转经由转向轴传递到转向齿轮箱，从而驱动转向机构使左右一对前轮转向，进行所需要的转向。

[0090] 此外，如图 3 所示，在壳体 3 的侧部开口有矩形的连接器配置部 3b，在形成有该连接器配置部 3b 的侧面以外的其他三个侧面形成有供销 5 压入的圆孔状的销孔 3c（在图 3 中仅图示了两个）。

[0091] 另一方面，上述帽 4 成形为矩形平板状，在其内表面（上表面）一体地立设有三个块状的销固定部 4A、三个圆柱状的盖按压部 4B 及有底筒状的齿轮保持筒部 4C。在此，三个销固定部 4A 形成于与壳体 3 的上述销孔 3c 的位置对应的部位，在上述三个销固定部 4A 上形成有供上述销 5 压入的圆孔状的销插通孔 4a（在图 3 中仅图示了一个）。

[0092] 而且，如图 1 及图 2 所示，帽 4 以从下方覆盖壳体 3 的下表面开口部的方式嵌入壳体 3 的下端部内周，通过将贯穿三个上述销孔 3c（参照图 3）的销 5 压入销插通孔 4a，从而将帽 4 固定于壳体 3，其中，三个上述销孔 3c 形成于壳体 3 的侧部，上述销插通孔 4a 形成在立设于该帽 4 的三个销固定部 4A 上。

[0093] 如图 1 及图 2 所示，在外壳 2 中形成有锁定构件收纳部 2A 和基板收纳部 2B，上述锁定构件收纳部 2A 与基板收纳部 2B 通过沿上下方向延伸的细长连通部 2C 彼此连通。

[0094] 此外，如图 1 及图 2 所示，在上述锁定构件收纳部 2A 收纳有锁定构件 6，该锁定构件 6 由在下端部外周刻设有阳螺纹部 7a 的大致圆筒状的传动器 7、能上下移动地收容在该传动器 7 内的板状的锁定螺栓 8 构成。在此，在锁定螺栓 8 上形成有上下方向较长的长孔 8a，锁定螺栓 8 通过横向贯穿长孔 8a 的销 9 与传动器 7 连结。另外，销 9 通过压入到在传动器 7 上沿横向贯穿设置的销插通孔 7b 中而贯穿保持。

[0095] 此外，锁定螺栓 8 能上下移动地嵌合在形成于壳体 3 的矩形的插通孔 3d 内，并由压缩安装于其与传动器 7 的隔板 7c 之间的弹簧 10 始终朝上方施力，且在通常状态下锁定螺栓 8 的长孔 8a 的下部与销 9 卡合，因此，该锁定螺栓 8 能与传动器 7 一起上下移动。

[0096] 此外，在传动器 7 的上部外周的相对向的部位一体地形成有水平延伸的作为卡合部的臂 7A 和上下方向较长的止转部 7B，臂 7A 能上下移动地收容在形成于外壳 2（壳体 3）的上述连通部 2C 内，止转部 7B 与形成于壳体 3 的卡合槽 3e 卡合，来阻止传动器 7 的旋转。此外，在臂 7A 的前端部形成有横截面为矩形的磁铁收纳部 7d，在该磁铁收纳部 7d 中压入收纳有四棱柱状的磁铁 11。

[0097] 此外，如图 1 及图 2 所示，在形成于外壳 2 内的上述锁定构件收纳部 2A 中，能旋转地收纳有圆筒状的齿轮构件 12，该齿轮构件 12 的下部外周被立设于帽 4 内表面（上表面）的上述齿轮保持筒部 4C 保持成能旋转。此外，在该齿轮构件 12 的下部外周形成有蜗轮 12a，在其内周形成有阴螺纹部 12b。

[0098] 在上述齿轮构件 12 的内部插入有上述传动器 7 的下部，形成于该传动器 7 下部外周的上述阳螺纹部 7a 与形成于齿轮构件 12 内周的上述阴螺纹部 12b 啮合。此外，在形成于帽 4 的齿轮保持筒部 4C 中心部的圆柱状的弹簧座 4b 与传动器 7 的隔板 7c 之间压缩安

装有弹簧 13, 锁定构件 6(传动器 7 与锁定螺栓 8) 被弹簧 13 始终朝上方施力。

[0099] 此外, 如图 1 及图 2 所示, 在形成于外壳 2 的上述锁定构件收纳部 2A 中, 以横置状态收纳有电动机 14, 在该电动机 14 的输出轴 14a 上形成有小径的蜗杆 15, 该蜗杆 15 与形成于齿轮构件 12 外周的上述蜗轮 12a 啮合。在此, 蜗杆 15 与蜗轮 12a 构成将电动机 14 的输出轴 14a 的旋转力转换成锁定构件 6 的进退力的驱动机构。

[0100] 另一方面, 如图 1 及图 2 所示, 在形成于外壳 2 的上述基板收纳部 2B 中, 以内表面与锁定构件 6 的动作方向平行的方式收纳有基板 16, 在该基板 16 的内表面上下与锁定位置 and 解除锁定位置对应的位置分别设有磁力检测元件即一个霍尔元件 (LOCK_SW) 17 和第一霍尔元件及第二霍尔元件 (UNLOCK_SW#1、#2) 18、19 这两个霍尔元件, 利用这些霍尔元件 17 ~ 19 和上述磁铁 11 构成动作位置检测机构, 如后所述, 利用该动作位置检测机构检测锁定构件 6(锁定螺栓 8) 的位置 (锁定 / 解除锁定位置)。

[0101] 在此, 参照图 6 对包括上述动作位置检测机构的电动转向锁定装置 1 的系统结构进行以下说明。

[0102] 上述霍尔元件 17 ~ 19 与驱动控制电动机 14 的控制装置即微型电子计算机 (以下简称“微型计算机”) 20 电连接, 微型计算机 20 经由通信接口 (通信 I/F) 21 及车辆的通信线 22 与装设于车辆的未图示的 ECU 电连接。另外, 如图 3 所示, 在基板 16 上安装有起到通信接口 21 的功能的连接器 23, 在该连接器 23 上连接有从上述微型计算机 20(参照图 6) 延伸的未图示的电连接线, 霍尔元件 17 ~ 19 如上所述地与微型计算机 20 电连接。

[0103] 在此, 如图 7 所示, 在锁定 (LOCK) 位置附近配置有一个霍尔元件 (LOCK_SW) 17, 在解除锁定 (UNLOCK) 位置附近配置有两个霍尔元件 (UNLOCK_SW#1、#2) 18、19。

[0104] 当设于锁定构件 6(臂 7A) 的磁铁 11 的中心位于图示的检测范围 $\Delta 1$ 时, 配置于锁定位置附近的一个霍尔元件 17 从断开状态切换成接通状态, 藉此, 能利用微型计算机 20 判断出锁定螺栓 8 移动到锁定位置。

[0105] 与此相对, 当磁铁 11 的中心位于图示的检测范围 $\Delta 2$ 时, 配置于解除锁定位置附近的一个霍尔元件 18 从接通状态切换成断开状态, 而另一个霍尔元件 19 相反地从断开状态切换成接通状态, 藉此, 能利用微型计算机 20 判断出锁定螺栓 8 移动到解除锁定位置。

[0106] 此外, 如图 6 所示, 上述电动机 (M) 14 经由锁定继电器 25 和解除锁定继电器 26 与装设于车辆的电池 24 电连接, 锁定继电器 25 和解除锁定继电器 26 分别被从微型计算机 20 输出的锁定信号和解除锁定信号驱动。在此, 如图 3 所示, 在上述连接器 23 上突出设置有上下两个马达供电端子 27, 这些马达供电端子 27 与电动机 14 连接。

[0107] 然而, 在本实施方式中, 如图 1 及图 2 所示, 使形成于外壳 2 的上述锁定构件收纳部 2A 和上述基板收纳部 2B 连通的连通部 2C 形成上述磁铁 11 与上述基板 16 的对向空间, 其中, 上述磁铁 11 安装于传动器 7 的臂 7A, 上述基板 16 收纳于基板收纳部 2B。此外, 在锁定构件 6 与基板 16 之间的位置 (与臂 7A 的磁铁收纳部 7d 的开口部对向以阻止磁铁 11 从磁铁收纳部 7d 脱落的位置) 配置有树脂制的盖 28, 利用该盖 28 来封闭连通部 2C, 并阻止磁铁 11 从磁铁收纳部 7d 脱落。

[0108] 在此, 如图 3 所示, 盖 28 由水平的底座部 28A 和从该底座部 28A 垂直立起的屏蔽部 28B 构成, 在底座部 28A 上形成有用于避免与上述齿轮构件 12 干涉的圆弧状的缺口 28a, 并一体地形成有用于按压上述电动机 14 的输出轴 14a 端部的凸部 28b。

[0109] 此外,在盖 28 的屏蔽部 28B 上形成有允许上述传动器 7 的水平臂 7A 上下移动的袋状的凹部 28c,在该凹部 28c 内插入有臂 7A 的前端部及被该臂 7A 的磁铁收纳部 7d 收纳的磁铁 11。

[0110] 而且,通过将屏蔽部 28B 的两侧端缘嵌入与壳体 3 相对向形成的未图示的一对盖插入槽,并将底座部 28A 装设于在帽 4 上形成的上述盖按压部 4B 上,从而如图 1 及图 2 所示,将盖 28 配置于锁定构件 6 与基板 16 之间。

[0111] 然而,在本实施方式中,在盖 28 的凹部 28c 内嵌合保持有弹簧构件 29。该弹簧构件 29 由不锈钢等非磁性材料构成,如图 4 所示,其成形为上方开口的双叉状(大致 U 字状),并在其高度方向中间部形成有朝向内侧对向的山形的一对卡合凸部 29a。在此,一对卡合凸部 29a 的间隔被设定成比形成于传动器 7 的上述臂 7A 的宽度尺寸小。

[0112] 接着,对如上所述构成的电动转向锁定装置 1 的动作(锁定/解除锁定动作)进行说明。

[0113] 在未图示的发动机停止的状态下,如图 1 所示,锁定构件 6 的锁定螺栓 8 位于上限的锁定位置,其上端部从壳体 3 的锁定螺栓插通孔 3d 突出到凹部 3a,与未图示的转向轴卡合。在该状态下,转向轴的转动被锁定,在该锁定状态下,不能转动操作未图示的转向轴,藉此,能防止车辆被盗。另外,此时,收容于臂 7A 的磁铁 11 位于设于基板 16 的霍尔元件 17 附近,霍尔元件 17 处于接通状态,计算机 20 识别出锁定螺栓 8 位于锁定位置。

[0114] 在上述状态下驾驶员接通操作未图示的发动机启动开关时,ECU 检测到该操作,朝电动转向锁定装置 1 输出要求解除锁定信号。然后,电动转向锁定装置 1 的微型计算机 20 朝解除锁定继电器 26 输出解除锁定信号。这样,由于图 6 所示的解除锁定继电器 26 切换到虚线所示的位置,锁定继电器 25 位于实线位置,因此,来自电池 24 的电流流过图 6 中实线所示的路径,电动机 14 启动。

[0115] 如上所述电动机 14 启动时,其输出轴 14a 的旋转被蜗杆 15 和蜗轮 12a 减速,且其方向被转换成直角方向,传递到齿轮构件 12,使该齿轮构件 12 旋转,因此,形成有与刻设于该齿轮构件 12 内周的阴螺纹部 12b 螺合的阳螺纹部 7a 的传动器 7 克服弹簧 13 的施力而朝下移动。当传动器 7 如上所述朝下移动时,通过一体地形成于该传动器 7 的臂 7A 和销 9 而与传动器 7 连结的锁定螺栓 8 朝下移动。

[0116] 如上所述传动器 7 的臂 7A 朝下移动时,由于该臂 7A 与弹簧构件 29 的卡合凸部 29a 卡合,因此,在臂 7A 上作用有限制其朝下移动的力,但由于该限制力(约束力)比通过电动机 14 施加到臂 7A 的动作力小,因此,臂 7A 以推开卡合凸部 29a 的方式使弹簧构件 29 弹性变形,并越过卡合凸部 29a 从图 5 中实线所示的位置朝点划线的位置移动。

[0117] 而且,如上所述传动器 7 的臂 7A 朝下移动而使锁定螺栓 8 到达图 2 所示的下限解除锁定位置时,由于该锁定螺栓 8 的上端部退回到壳体 3 的锁定螺栓插通孔 3d 的内部,因此,锁定螺栓 8 与转向轴的卡合被解除,转向轴的锁定被解除而处于解除锁定状态,驾驶员能转动操作转向盘。此时,当设于传动器 7 的臂 7A 的磁铁 11 的中心到达图 7 所示的检测范围 $\Delta 2$ 时,如上所述,由于配置于解除锁定位置附近的一个霍尔元件 18 从接通状态切换成断开状态,而另一个霍尔元件 19 相反地从断开状态切换成接通状态,因此,微型计算机 20 识别出锁定螺栓 8 移动到解除锁定位置,停止电动机 14 的驱动,并经由图 6 所示的通信 I/F21 及通信线 22 朝车体侧的 ECU 输出解除锁定完成信号。其结果是,能维持图 2 所示的

解除锁定状态,使得车辆能行驶。

[0118] 而且,如图 2 所示,在锁定构件 6 位于解除锁定位置的状态下,由于传动器 7 的臂 7A 与弹簧构件 29 的卡合凸部 29a 卡合,因此,锁定构件 6 朝锁定位置的移动被阻止,通过仅设置弹簧构件 29 的简单结构就能将锁定构件 6 保持于解除锁定位置,且能可靠地防止位于解除锁定位置的锁定构件 6 的锁定螺栓 8 因车辆行驶时的振动等而意外地朝锁定位置移动进而导致转向被锁定这样的故障的发生,能确保车辆具有较高的安全性。

[0119] 此外,当欲停止车辆、驾驶员断开操作发动机启动开关而关闭发动机时,ECU 检测到该操作,朝电动转向锁定装置 1 输出要求锁定信号。然后,电动转向锁定装置 1 的微型计算机 20 输出锁定信号,使图 6 所示的锁定继电器 25 切换到虚线位置,并使解除锁定继电器 26 位于实线位置,因此,来自电池 24 的电流流过图 6 中虚线所示的路径,使电动机 14 反转启动,其输出轴 14a 反转。

[0120] 如上所述电动机 14 的输出轴 14a 反转时,其旋转经由蜗杆 15 和蜗轮 12a 传递到齿轮构件 12,该齿轮构件 12 反转,因此,传动器 7 朝上移动,通过一体地形成于该传动器 7 的臂 7A 和销 9 而与传动器 7 连结的锁定螺栓 8 朝上移动。

[0121] 如上所述传动器 7 的臂 7A 朝上移动时,由于该臂 7A 与弹簧构件 29 的卡合凸部 29a 卡合,因此,在臂 7A 上作用有限制其朝上移动的力,但由于该限制力(约束力)比通过电动机 14 施加到臂 7A 的驱动力小(驱动力比限制力大),因此,臂 7A 使弹簧构件 29 弹性变形到其卡合凸部 29a 与臂 7A 的卡合被解除的位置,并越过卡合凸部 29a 从图 5 中点划线所示的位置朝实线位置移动。

[0122] 而且,如上所述传动器 7 的臂 7A 朝上移动而使磁铁 11 的中心到达图 7 所示的检测范围 $\Delta 1$ 时,设于锁定位置附近的霍尔元件 17 从断开状态切换成接通状态,因此,微型计算机 20 识别出锁定螺栓 8 移动到锁定位置,停止电动机 14 的驱动,并经由图 6 所示的通信 I/F21 及通信线 22 朝车体侧的 ECU 输出锁定完成信号。其结果是,如图 1 所示,锁定螺栓 8 的上端部从壳体 3 的凹部 3a 突出,与未图示的转向轴卡合,因此,处于转向轴的转动被锁定的锁定状态,能防止停车时车辆被盗。另外,在不能顺利地进行锁定螺栓 8 朝转向轴的卡合槽卡合的情形下,由于在销 9 能在形成于该锁定螺栓 8 的长孔 8a 内相对移动的范围,锁定螺栓 8 克服弹簧 10 的施力而朝下移动,因此,不会对锁定螺栓 8 作用过大的负载。

[0123] 接着,对锁定螺栓 8 从锁定位置朝解除锁定位置移动时产生强电磁场的情形下的动作进行说明。

[0124] 在锁定螺栓 8 从锁定位置朝解除锁定位置动作期间,第一霍尔元件 18 变成接通状态,第二霍尔元件 19 变成断开状态。此时,假设产生强电磁场时,第一霍尔元件 18 维持接通状态,第二霍尔元件 19 从断开状态切换成接通状态。然而,由于微型计算机 20 在各霍尔元件 18、19 均处于接通状态时不能检测到解除锁定,因此,一直维持电动机 14 的驱动。所以,即便在锁定螺栓 8 从锁定位置朝解除锁定位置动作时产生强电磁场,也不会误检测锁定螺栓 8 的位置,不会出现虽然锁定螺栓 8 没有到达解除锁定位置但却将电动机 14 的驱动错误停止的情形。

[0125] 然后,在锁定螺栓 8 到达解除锁定位置之前强电磁场消失时,第一霍尔元件 18 回到接通状态,第二霍尔元件 19 回到断开状态,接着,当锁定螺栓 8 的磁铁 11 的中心到达图 7 所示的检测范围 $\Delta 2$ 时,由于第一霍尔元件 18 从接通状态切换成断开状态,因此,微型计

算机 20 识别出霍尔元件 18 移动到解除锁定位置, 停止电动机 14 的驱动。藉此, 锁定螺栓 8 能可靠地移动到解除锁定位置。

[0126] 此外, 若即使锁定螺栓 8 的磁铁 11 的中心到达图 7 所示的检测范围 $\Delta 2$ 也继续产生强电磁场, 则各霍尔元件 18、19 均变成接通状态, 不会停止电动机 14 的驱动, 锁定螺栓 18 会进一步朝解除锁定侧移动。由于微型计算机 20 构成为当内置于该微型计算机 20 的计时器检测到从电动机 14 开始驱动经过了规定时间 (锁定螺栓 8 从锁定位置移动到解除锁定位置所需的充足的时间) 后停止电动机 14 的驱动, 因此, 在锁定螺栓 18 移动到解除锁定位置后, 微型计算机 20 停止电动机 14 的驱动。所以, 即便在锁定螺栓 8 从锁定位置朝解除锁定位置移动时产生强电磁场, 也能使锁定螺栓 8 可靠地移动到解除锁定位置。

[0127] 而且, 根据本发明的电动转向锁定装置 1, 一旦锁定螺栓 8 移动到解除锁定位置, 第一霍尔元件 18 从接通状态切换成断开状态, 而第二霍尔元件 19 相反地从断开状态切换成接通状态, 微型计算机 20 便会识别出锁定螺栓 8 移动到解除锁定位置, 因此, 即便在锁定螺栓 8 移动时产生强电磁场, 也不会出现第一霍尔元件 18 及第二霍尔元件 19 两者一起意外地反向切换的情形。即, 即使在锁定螺栓 8 从锁定位置朝解除锁定位置移动时产生强电磁场, 第一霍尔元件 18 及第二霍尔元件 19 均变成接通状态, 微型计算机 20 也不会判断该状态为锁定螺栓 8 移动到解除锁定位置的状态, 而是会维持电动机 14 的驱动。所以, 不会出现虽然锁定螺栓 8 不在解除锁定位置但却误检测到锁定螺栓 8 移动到解除锁定位置的情形, 能避免锁定螺栓 8 在中途停止而锁定转向盘的转动的状态下启动发动机这一危险性情形的发生。

[0128] (实施方式 2)

[0129] 接着, 根据图 8 对本发明的实施方式 2 进行说明。

[0130] 图 8 是说明利用本实施方式的电动转向锁定装置的霍尔元件检测锁定螺栓的位置的图, 由于本发明的电动转向锁定装置的基本结构与上述实施方式 1 的电动转向锁定装置 1 的基本结构相同, 因此, 省略对基本结构的重复说明, 在以下的说明中, 继续使用在实施方式 1 中使用的符号。

[0131] 如图 8 所示, 本实施方式的特征是, 将第一霍尔元件 18 配置于当上述锁定螺栓 8 移动到锁定位置时从接通状态切换成断开状态的位置。

[0132] 因此, 在本实施方式中, 当锁定螺栓 8 从解除锁定位置移动到锁定位置, 与锁定螺栓 8 一起移动的磁铁 11 的中心到达图 8 所示的检测范围 $\Delta 1$, 第一霍尔元件 18 从接通状态切换成断开状态时, 判断出锁定螺栓 8 移动到锁定位置。

[0133] 此外, 当锁定螺栓 8 从锁定位置朝解除锁定位置移动, 磁铁 11 的中心脱离图 8 所示的检测范围 $\Delta 1$ 时, 第一霍尔元件 18 从断开状态切换成接通状态, 随后, 当磁铁 11 的中心朝图 8 所示的检测范围 $\Delta 2$ 移动而使第二霍尔元件 19 从断开状态切换成接通状态时, 停止电动机 14。然后, 当锁定螺栓 8 和磁铁 11 因惯性而移动使得第一霍尔元件 18 从接通状态切换成断开状态时, 判断出锁定螺栓 8 移动到解除锁定位置。或者, 也可在第二霍尔元件 19 从断开状态切换成接通状态后, 第一霍尔元件 18 从接通状态切换成断开状态的时刻, 判断出锁定螺栓 8 移动到解除锁定位置而停止电动机 14。

[0134] 由于如上所述设定成以第二霍尔元件 19 从断开状态切换成接通状态后第一霍尔元件 18 从接通状态切换成断开状态为条件, 判断出锁定螺栓 8 移动到解除锁定位置, 因此,

即便在锁定螺栓 8 移动时产生强电磁场而使第一霍尔元件 18 及第二霍尔元件 19 均变成接通状态,也不会误检测出锁定螺栓 8 移动到解除锁定位置。因此,不会出现虽然锁定螺栓 8 不在解除锁定位置但却判断成锁定螺栓 8 移动到解除锁定位置的情形,能避免锁定螺栓 8 在中途停止而锁定转向盘的转动的状态下启动发动机这一危险性情形的发生。此外,由于第一霍尔元件 18 与第二霍尔元件 19 的切换时间点是错开的,因此,通过监视各霍尔元件 18、19 的切换时间点,能确认上述第一霍尔元件 18 和第二霍尔元件 19 是否正常切换,还可检测出故障。

[0135] 而且,在本实施方式中,由于将第一霍尔元件 18 配置于当锁定螺栓 8 移动到锁定位置时从接通状态切换成断开状态的位置,因此,该第一霍尔元件 18 也起到了检测锁定螺栓 8 的锁定位置的功能,不需要用于检测锁定螺栓 8 的锁定位置的专用的磁力检测元件(实施方式 1 中的霍尔元件 17),能获得可实现零件个数减少使得结构简化、成本降低的效果。

[0136] 另外,在实施方式 1 中,当锁定螺栓 8 移动到解除锁定位置时,第一霍尔元件 18 和第二霍尔元件 19 大致同时切换,但例如也可如实施方式 2 所述,设定上述第一霍尔元件 18 和第二霍尔元件 19 的切换时间点错开。若采用上述结构,则通过监视各霍尔元件 18、19 的切换时间点,能确认各霍尔元件 18、19 是否正常切换,还可检测出故障。此外,在各实施方式 1、2 中,还可进一步追加设定用于检测锁定的霍尔元件及用于检测解除锁定的霍尔元件。

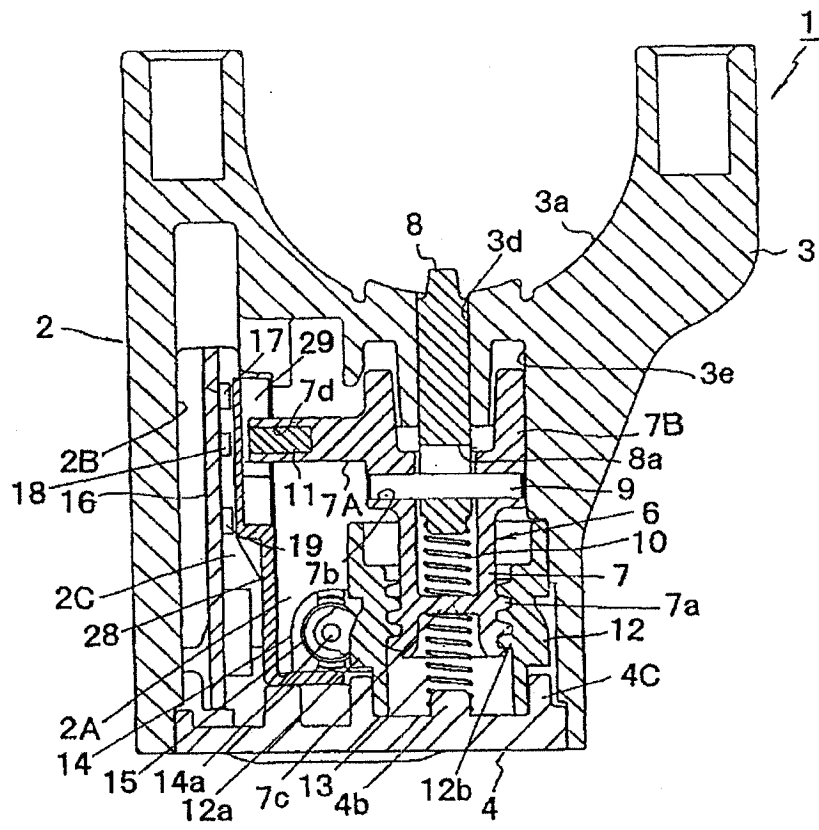


图 1

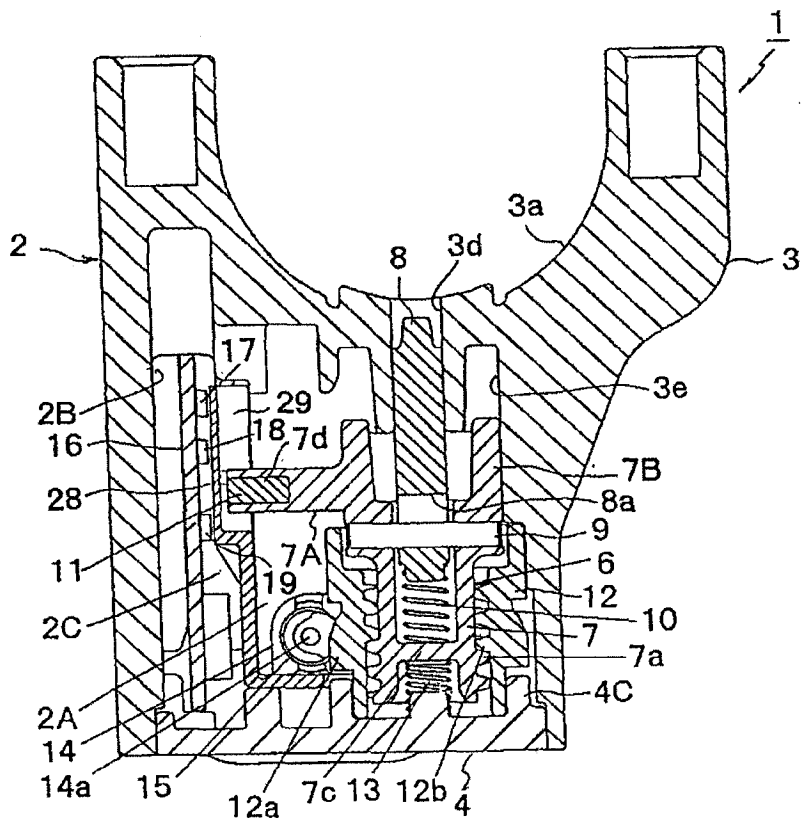


图 2

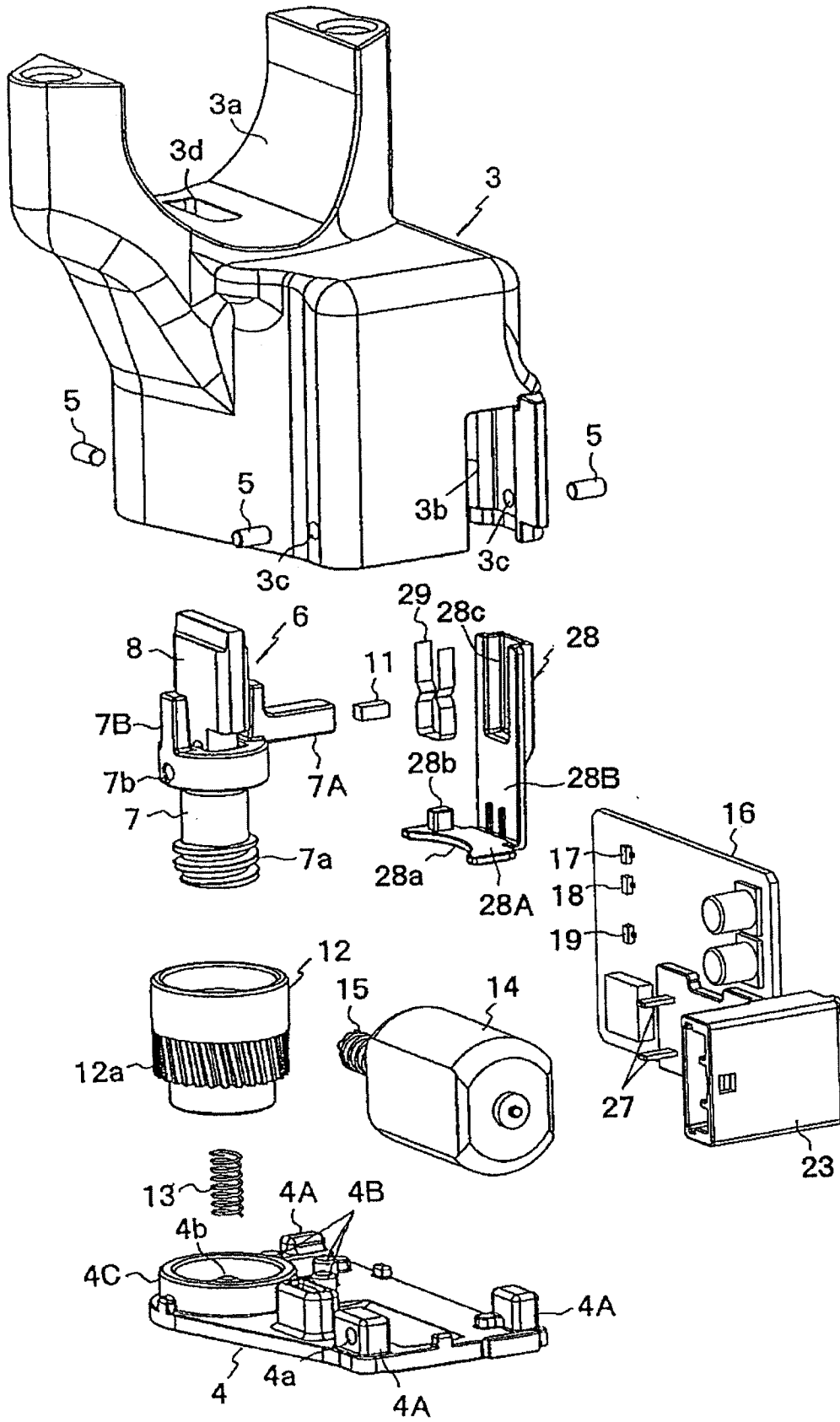


图 3

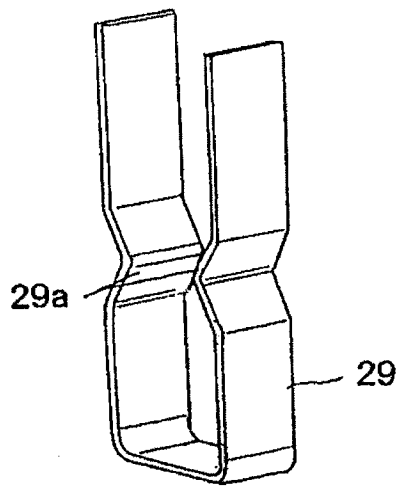


图 4

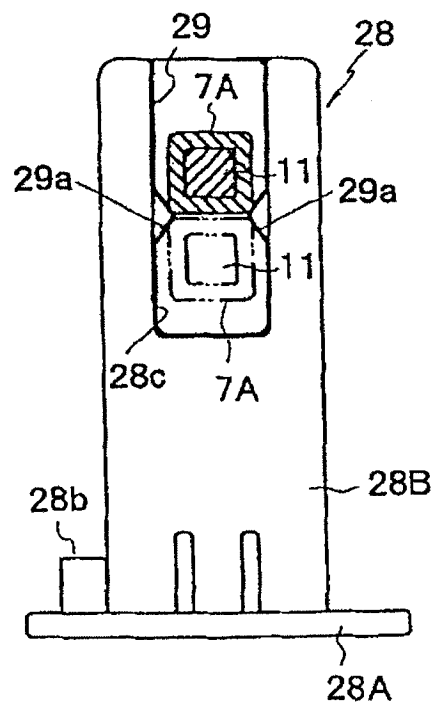


图 5

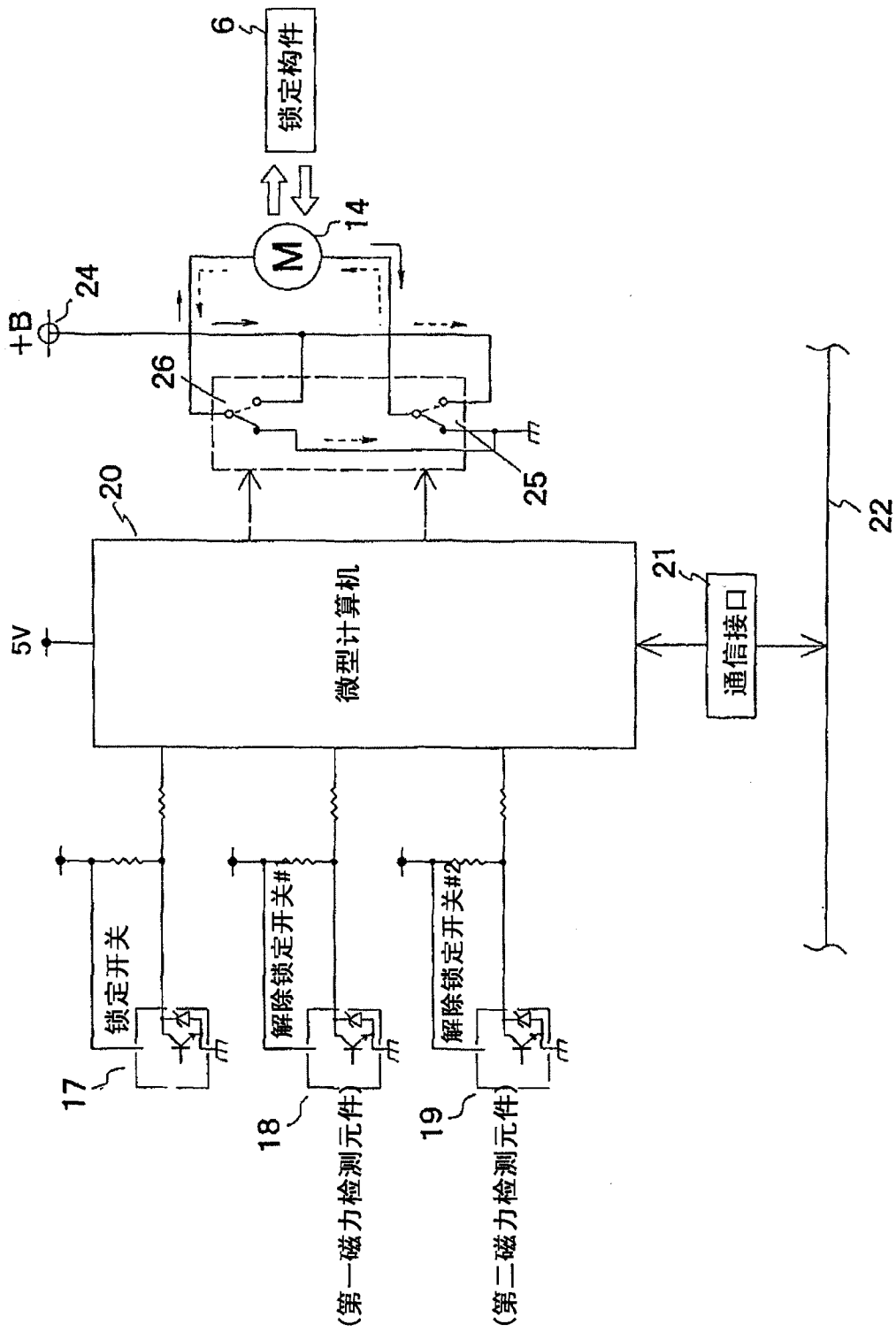


图 6

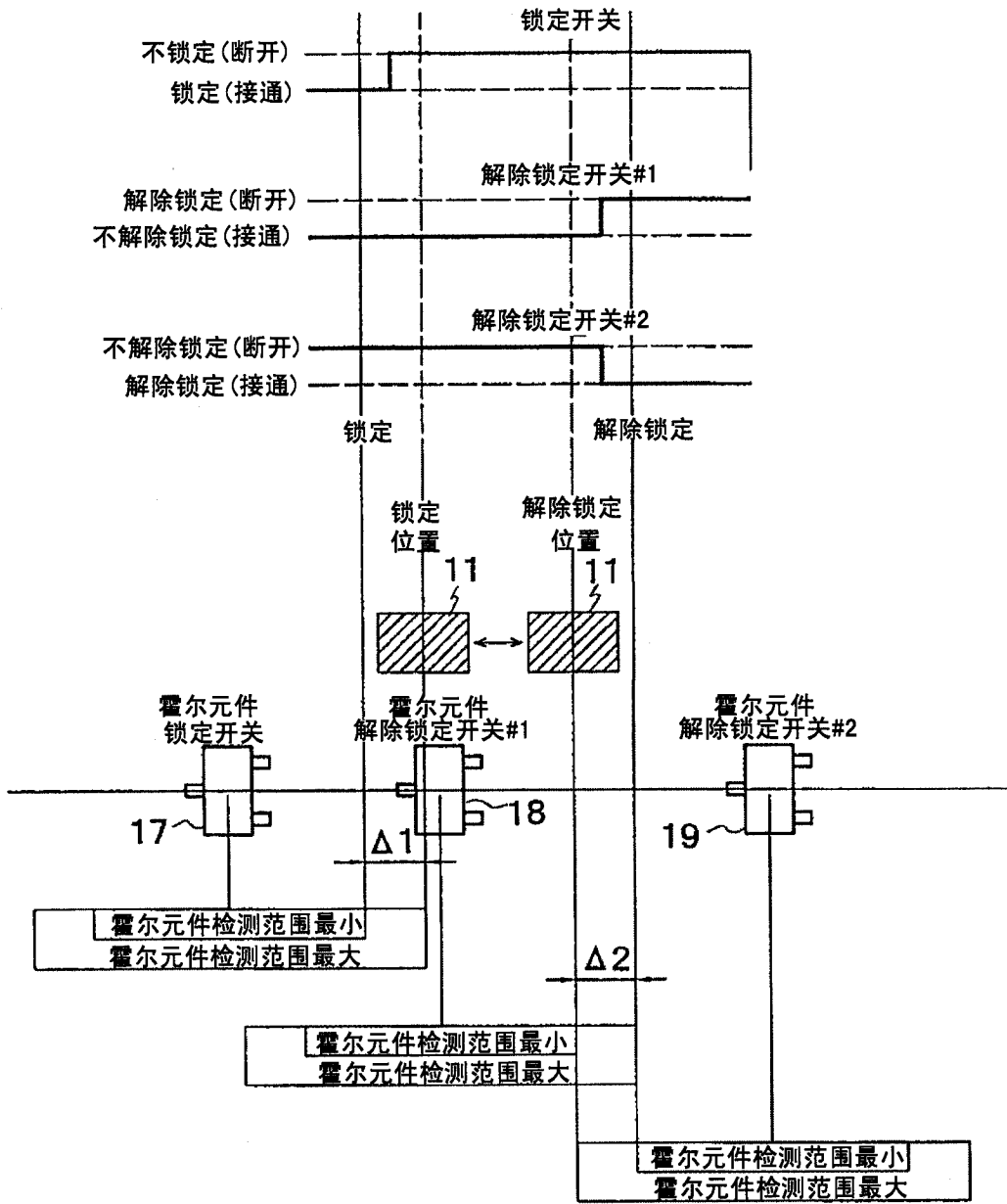


图 7

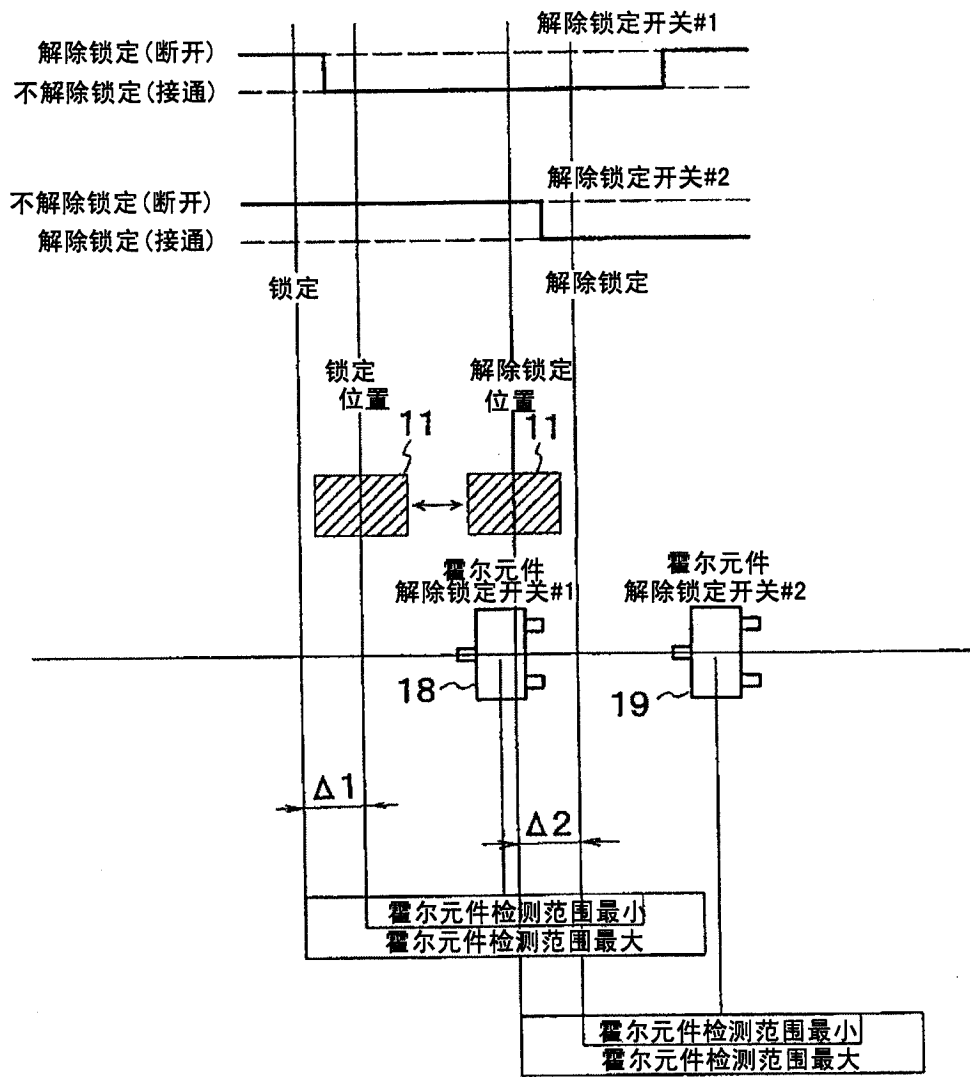


图 8

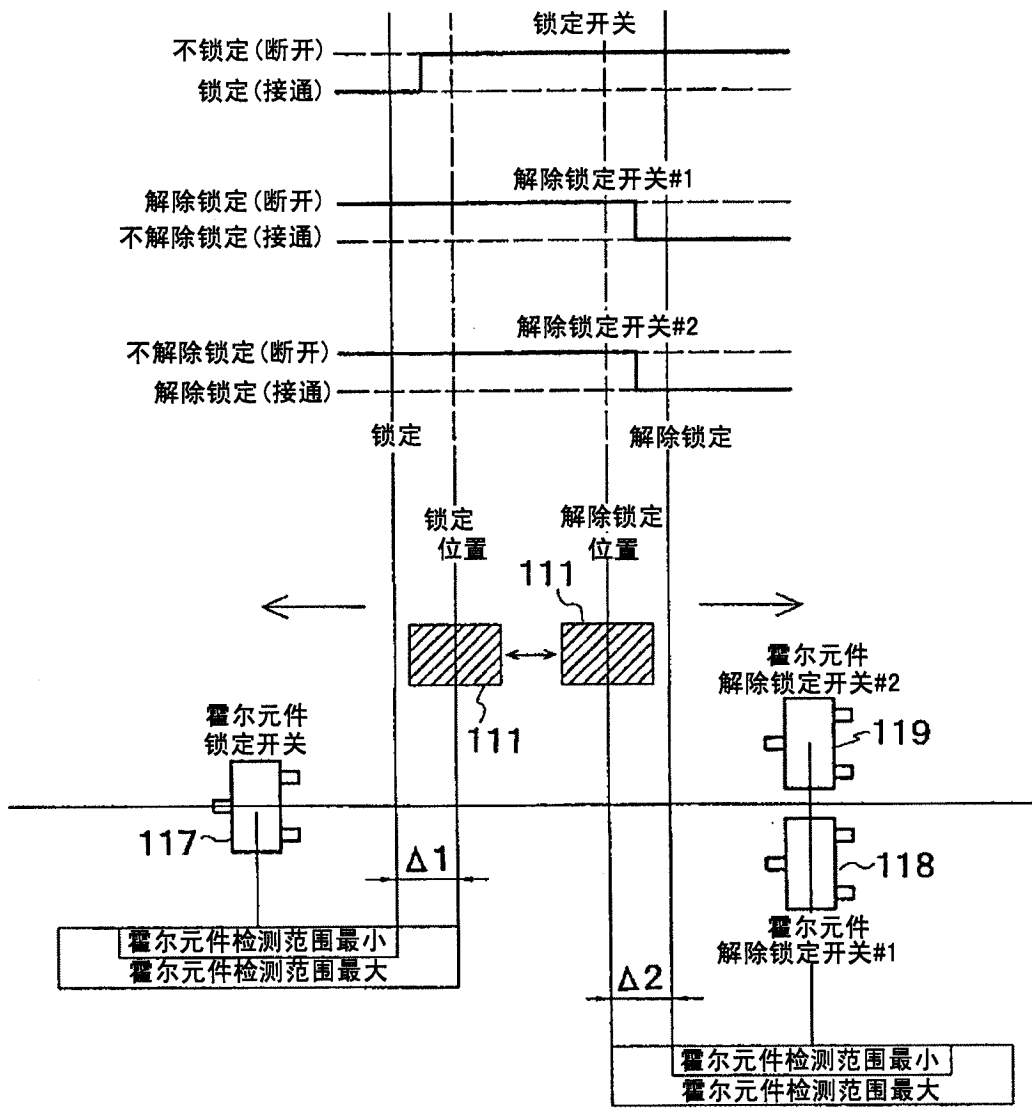


图 9