



(45) 授权公告日 2025.03.11

权利要求书1页 说明书9页 附图13页

1. 一种马达控制装置,在马达驱动系统中控制所述马达的驱动,所述马达驱动系统具备:

所述马达;以及

止动机构,具有止动部件以及卡合部件,该止动部件形成有多个谷部、隔开所述谷部的山部以及设于排列的所述谷部的两端的壁部,与被传递所述马达的旋转的输出轴一体地旋转,该卡合部件能够通过所述马达的旋转在所述谷部移动,并通过在定位范围内停止而对所述输出轴进行定位,

所述马达控制装置的特征在于,具备:

定位判定部,基于检测马达旋转角的马达旋转角传感器的检测值以外的控制参数,判定是否能够使所述卡合部件在所述定位范围内停止;以及

通电控制部,在判定为能够使所述卡合部件在所述定位范围内停止的情况下,使向所述马达的通电断开,

所述控制参数是向所述马达通电的马达电流,

在通过所述卡合部件抵接于所述壁部而判定为所述卡合部件能够在所述定位范围内停止的情况下,

所述通电控制部在判定为所述卡合部件到达了抵接于所述壁部的跟前侧即电流减少位置的情况下,使所述马达电流小于到达所述电流减少位置之前的电流,

所述定位判定部在所述马达电流减少后所述马达电流上升、且所述马达电流为抵接判定值以上的状态持续了抵接判定时间的情况下,判定为所述卡合部件抵接于所述壁部且所述卡合部件能够在所述定位范围内停止。

## 马达控制装置

[0001] 相关申请的相互参照

[0002] 本申请基于2019年12月2日申请的日本专利申请号2019—217784,此处引用其记载内容。

### 技术领域

[0003] 本公开涉及马达控制装置。

### 背景技术

[0004] 以往,已知有将开关磁阻马达等马达作为驱动源、对切换车辆的自动变速器的挡位的挡位切换机构进行驱动的马达的控制装置。例如在专利文献1中,进行P挡位侧抵接控制以及NotP挡位侧抵接控制,学习旋转传递系统的游隙量。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2004—023932号公报

### 发明内容

[0008] 然而,例如在有刷DC马达的情况下,即使在马达内部没有角度传感器,也能够通过通电的接通断开的切换来驱动马达。本公开的目的在于提供不使用马达旋转角传感器、就能够适当地对旋转传递系统中的旋转位置进行定位的马达控制装置。

[0009] 本公开的马达控制装置在具备马达及止动机构的换挡挡位切换系统中控制马达的驱动。止动机构具有止动部件以及卡合部件。止动部件形成有多个谷部、将谷部隔开的山部以及设于排列的谷部的两端的壁部,与被传递马达的旋转的输出轴一体地旋转。卡合部件能够通过马达的旋转在谷部移动,并在需要定位范围内停止而将输出轴定位。

[0010] 马达控制装置具备定位判定部与通电控制部。定位判定部基于检测马达旋转角的马达旋转角传感器的检测值以外的控制参数,判定是否能够使卡合部件在定位范围内停止。通电控制部在判定为能够使卡合部件在定位范围内停止的情况下,使向马达的通电断开。由此,能够不使用马达旋转角传感器地将输出轴适当地定位。

### 附图说明

[0011] 关于本公开的上述目的及其它目的、特征、优点通过参照附图并通过下述的详细描述变得更明确。在该图如下。

[0012] 图1是表示第一实施方式的线控换挡系统的立体图。

[0013] 图2是表示第一实施方式的线控换挡系统的概略构成图。

[0014] 图3是表示第一实施方式的驱动电路部的电路图。

[0015] 图4是表示第一实施方式的止动机构的示意图。

[0016] 图5是表示第一实施方式的马达特性的特性图。

- [0017] 图6是对第一实施方式的马达控制处理进行说明的流程图。  
[0018] 图7是对第一实施方式的马达控制处理进行说明的时序图。  
[0019] 图8是对第二实施方式的马达控制处理进行说明的流程图。  
[0020] 图9是对第二实施方式的马达控制处理进行说明的时序图。  
[0021] 图10是对第三实施方式的马达控制处理进行说明的流程图。  
[0022] 图11是对第三实施方式的马达控制处理进行说明的时序图。  
[0023] 图12是对第四实施方式的马达控制处理进行说明的时序图。  
[0024] 图13是对第五实施方式的马达控制处理进行说明的时序图。

## 具体实施方式

### [0025] (第一实施方式)

[0026] 以下,基于附图对本公开的马达控制装置进行说明。以下,在多个实施方式中,对实质上相同的构成标注相同的附图标记并省略说明。在图1~图7中示出第一实施方式。如图1~图3所示,作为马达驱动系统的线控换挡系统1具备作为促动器的马达10、换挡挡位切换机构20、驻车锁定机构30以及作为马达控制装置的换挡挡位控制装置40等。

[0027] 马达10通过从作为搭载于未图示的车辆的电源的电池90被供给电力而旋转,作为换挡挡位切换机构20的驱动源发挥功能。本实施方式的马达10是有刷DC马达,具有马达绕组11。

[0028] 减速机14设于马达10的马达轴105(参照图4等)与输出轴15之间,将马达10的旋转减速而向输出轴15输出。由此,马达10的旋转被传递到换挡挡位切换机构20。在输出轴15设置检测输出轴15的角度的输出轴传感器16。输出轴传感器16例如是电位计。

[0029] 如图1所示,换挡挡位切换机构20具有止动板21、作为施力部件的止动弹簧25以及止动辊26等,将从减速机14输出的旋转驱动力向手动阀28以及驻车锁定机构30传递。

[0030] 止动板21固定于输出轴15,由马达10驱动。在止动板21设置与输出轴15平行地突出的销24。销24与手动阀28连接。止动板21被马达10驱动,使得手动阀28在轴向上往复移动。即,换挡挡位切换机构20将马达10的旋转运动转换为直线运动而传递到手动阀28。手动阀28设于阀体29。手动阀28在轴向上往复移动,使得对未图示的液压离合器的液压供给路被切换,液压离合器的卡合状态被切换,由此变更换挡挡位。

[0031] 在止动板21的止动弹簧25侧设置两个谷部211、212(参照图4等)。在本实施方式中,谷部211与P挡位对应,谷部212与作为P挡位以外的挡位的NotP挡位对应。

[0032] 图4中示意性地示出了作为马达10的旋转轴的马达轴105、输出轴15以及止动板21的关系。如图4所示,在止动板21上,在P挡位所对应的谷部211与作为P挡位以外的挡位的NotP挡位所对应的谷部212之间形成有山部215。另外,在谷部211的山部215的相反侧形成限制止动辊26的移动的壁部213,在谷部212的山部215的相反侧形成限制止动辊26的移动的壁部214。在图中适当地将谷部211记载为“P谷”,将谷部212记载为“NotP谷”,将壁部213记载为“P壁”,将壁部214记载为“NotP壁”,将山部215记载为“山”。

[0033] 在马达轴105与输出轴15之间形成有游隙。在图4中,减速机14与输出轴15成为一体,在马达轴105与减速机14之间形成有“游隙”,但也可以是马达轴105与减速机14成为一体,在减速机14与输出轴15之间形成有“游隙”。“游隙”可以理解为存在于马达轴105与输出

轴15之间的游隙、松动等的合计,以下适当称作“松动G”。

[0034] 在图4中,将马达10的旋转方向设为纸面左右方向,示出了止动辊26伴随着输出轴15的旋转而在谷部211、212间移动的状态。实际上,止动板21旋转,使得止动辊26在谷部211、212间移动,但在图4中,为了进行说明,设为止动辊26与输出轴15一起移动来图示。另外,为了避免复杂化,适当省略了附图标记。

[0035] 返回图1,止动弹簧25是能够弹性变形的板状部件,在前端设置止动辊26。止动弹簧25对止动辊26向止动板21的转动中心侧、即与谷部211、212嵌合的一侧施力。若止动板21被施加规定以上的旋转力,则止动弹簧25弹性变形,止动辊26在谷部211、212间移动。止动辊26嵌入到谷部211、212中的某一个,使得止动板21的摆动被限制,手动阀28的轴向位置以及驻车锁定机构30的状态被决定,自动变速器5的换挡挡位被固定。止动辊26在换挡挡位为P挡位时嵌入到谷部211,在NotP挡位时嵌入到谷部212。

[0036] 驻车锁定机构30具有驻车杆31、圆锥体32、驻车锁定棘爪33、轴部34以及驻车齿轮35。驻车杆31形成为大致L形状,一端311侧固定于止动板21。在驻车杆31的另一端312侧设置圆锥体32。圆锥体32形成为随着向另一端312侧去而缩径。

[0037] 驻车锁定棘爪33与圆锥体32的圆锥面抵接,设置成能够以轴部34为中心摆动,在驻车锁定棘爪33的驻车齿轮35侧设置能够与驻车齿轮35啮合的凸部331。若止动板21向反转方向旋转,圆锥体32向P方向移动,则驻车锁定棘爪33被上推,凸部331与驻车齿轮35啮合。另一方面,若止动板21向正转方向旋转,圆锥体32向NotP方向移动,则凸部331与驻车齿轮35的啮合被解除。

[0038] 驻车齿轮35设于未图示的车轴,设置成能够与驻车锁定棘爪33的凸部331啮合。若驻车齿轮35与凸部331啮合,则车轴的旋转被限制。在换挡挡位为notP挡位时,驻车齿轮35不被驻车锁定棘爪33锁定,车轴的旋转不被驻车锁定机构30阻碍。另外,在换挡挡位为P挡位时,驻车齿轮35被驻车锁定棘爪33锁定,车轴的旋转被限制。

[0039] 如图2以及图3所示,换挡挡位控制装置40具备驱动电路部41以及控制部50等。图中,将控制部50记载为“ECU”。如图3所示,驱动电路部41具有四个开关元件411~414,构成了H桥电路。本实施方式的开关元件411~414是MOSFET,但也可以是IGBT等。在使马达10正转时,使开关元件411、414接通,在使马达10反转时,使开关元件412、413接通。本实施方式的马达10是有刷马达,因此不使用旋转角传感器的检测值,能够通过开关元件411~414的接通断开控制驱动马达10。因而,能够省略马达10内部的旋转角传感器。

[0040] 电流传感器45检测作为马达绕组11的电流的马达电流 $I_m$ 。在图3中,电流传感器45设于驱动电路部41的低电位侧,但也可以设于驱动电路部41的高电位侧、开关元件411、412的连接点与马达绕组11之间、或者开关元件413、414的连接点与马达绕组11之间。

[0041] 如图2所示,控制部50以微机等为主体来构成,在内部具备均未图示的CPU、ROM、RAM、I/O以及连接这些构成的总线等。控制部50中的各处理可以通过由CPU执行预先存储于ROM等实体的存储器装置(即,可读非暂时性有形记录介质)的程序来实现的软件处理,也可以是基于专用的电子电路的硬件处理。

[0042] 控制部50具有电流取得部51、输出轴位置取得部52、通电控制部53以及定位判定部54等。电流取得部51基于电流传感器45的检测值,取得马达电流 $I_m$ 。

[0043] 输出轴位置取得部52基于输出轴传感器16的检测值,检测作为输出轴15的旋转位

置的输出轴角度 $\theta_s$ 。在本实施方式中,马达10的旋转经由减速机14传递到输出轴15。在输出轴15与马达轴105之间形成有“游隙”。因此,虽然马达角度 $\theta_m$ 与输出轴角度 $\theta_s$ 能够根据减速机14的齿轮比大致换算,但是由于松动G的影响,输出轴角度 $\theta_s$ 的换算值与实际的转子位置的马达角度 $\theta_m$ 不一定一致。

[0044] 通电控制部53通过控制开关元件411~414的接通断开工作并控制马达绕组11的通电,从而控制马达10的驱动。在本实施方式中,在开关元件411~414的接通断开控制中,不使用例如作为编码器等检测转子位置的旋转角传感器的检测值。定位判定部54判定是否能够在满足挡位切换的定位范围内使止动辊26停止。

[0045] 如图4所示,在将换挡挡位从P挡位切换为NotP挡位的情况下,通过使马达10正转,如图4中的实线箭头所示,使止动辊26从谷部211经由山部215向谷部212移动。此时,控制马达10,以使止动辊26在NotP挡位范围内停止。

[0046] 另外,在将换挡挡位从NotP挡位切换为P挡位的情况下,通过使马达10反转,使止动辊26从谷部212经由山部215向谷部211移动。此时,控制马达10,以使止动辊26在驻车锁定范围内停止。即,在从P挡位向NotP挡位切换的情况下,NotP挡位范围与“定位范围”对应,在从NotP挡位向P挡位切换的情况下,驻车锁定范围与“定位范围”对应。以下,以从P挡位向NotP挡位的切换为中心进行说明。

[0047] 然而,在作为线控换挡系统1的驱动源例如使用开关磁阻马达的情况下,通过基于编码器等马达旋转角传感器的检测值切换通电相而使转子旋转。另外,进行使止动辊26抵接于壁部213、214的抵接控制,基于编码器计数值学习马达轴105与输出轴15之间的游隙量。然后,使用所学习的游隙量,根据马达旋转角传感器的检测值切换通电相,从而满足定位精度。

[0048] 另一方面,在有刷DC马达中,即使不切换通电相,也能够通过通电的接通断开的切换使转子旋转。即,在有刷DC马达的情况下,无需在内部设置旋转角传感器。另外,在作为线控换挡系统1的驱动源使用了不具有旋转角传感器的马达10的情况下,不能学习游隙量。

[0049] 因此,在本实施方式中,不使用马达10内部的旋转角传感器,而是为了进行挡位切换而使止动辊26抵接于壁部213、214,从而判定为止动辊26在定位范围内。如图5所示,若止动辊26抵接于壁部213、214,则转速N变小,转矩T变大,电流I变大。因此,在本实施方式中,在马达电流 $I_m$ 为抵接判定值 $I_{th}$ 以上的状态成为抵接判定时间 $X_{th1}$ 以上的情况下,止动辊26抵接于壁部213、214,判定为是定位范围内,断开对马达10的通电。

[0050] 基于图6的流程图对马达控制处理进行说明。该处理由控制部50以规定的周期执行。以下,省略步骤S101的“步骤”,仅记载为符号“S”。其他步骤也相同。

[0051] 在S101中,控制部50判断是否存在换挡挡位切换请求。在判断为没有换挡挡位切换请求的情况下(S101:NO(否)),移至S107,维持待机。在判断为有换挡挡位切换请求的情况下(S101:YES(是)),移至S102。

[0052] 在S102中,控制部50判断输入电压V是否是电压判定值 $V_{th}$ 以上。在本实施方式中,输入电压V设为电池电压。在判断为输入电压V比电压判定值 $V_{th}$ 小的情况下(S102:NO),移至S107,继续待机。在判断为输入电压V为电压判定值 $V_{th}$ 以上的情况下(S102:YES),移至S103,使向马达10的通电接通。这里,基于电流传感器45的检测值,通过电流反馈控制来控制开关元件411~414的接通断开工作,以使马达电流 $I_m$ 为一定。另外,也可以以一定占空比

进行向马达10的通电。

[0053] 在S104中,定位判定部54判断马达电流 $I_m$ 是否是抵接判定值 $I_{th}$ 以上。抵接判定值 $I_{th}$ 被设定为充分大于止动辊26在谷部211、212间移动时流经的电流的值。在判断为马达电流 $I_m$ 小于抵接判定值 $I_{th}$ 的情况下(S104:NO),返回S103,继续向马达10的通电。在判断为马达电流 $I_m$ 为抵接判定值 $I_{th}$ 以上的情况下(S104:YES),移至S105。

[0054] 在S105中,定位判定部54判断从马达电流 $I_m$ 成为抵接判定值 $I_{th}$ 以上起的经过时间 $X$ 是否为抵接判定时间 $X_{th1}$ 以上。抵接判定时间 $X_{th1}$ 是为了防止噪声等引起的误判定而根据能够判定为止动辊26抵接于壁部213、214的时间来设定的。在判断为经过时间 $X$ 小于抵接判定时间 $X_{th1}$ 的情况下(S105:NO),返回S103,继续向马达10的通电。在判断为经过时间 $X$ 是抵接判定时间 $X_{th1}$ 以上的情况下(S105:YES),移至S106。在S106中,通电控制部53使向马达10的通电断开。在S107中,控制部50使马达驱动模式处于待机。

[0055] 基于图7的时序图对本实施方式的马达控制处理进行说明。在图7中,上半部分示出表示与图4对应的止动辊26的行为的示意图,下半部分示出时序图。在时序图中,将共用时间轴设为横轴,从上方起示出马达电流 $I_m$ 、马达驱动模式以及转矩。为了避免复杂化,适当省略了示意图中的附图标记。后述的实施方式的时序图也相同。

[0056] 在时刻 $x_{10}$ ,若存在换挡挡位切换请求,向马达10的通电被接通,则通过马达10的驱动,止动辊26从谷部211向谷部212侧移动。

[0057] 在时刻 $x_{11}$ ,若止动辊26抵接于壁部214,则马达电流 $I_m$ 以及马达转矩大于抵接前。在马达电流 $I_m$ 成为抵接判定值 $I_{th}$ 以上后经过了抵接判定时间 $X_{th1}$ 的时刻 $x_{12}$ ,使向马达10的通电断开。另外,在本实施方式中,例如不进行固定相通电控制等停止控制,使通电断开。

[0058] 在止动辊26抵接于壁部214的状态下使向马达10的通电断开时,即使在止动弹簧25的弹簧力、马达10的恢复力下,止动辊26离开壁部214,也不会超过谷部212而向山部215侧返回。因而,不使用马达10内部的旋转角传感器,就能够使止动辊26可靠地在NotP挡位范围内停止。

[0059] 如以上说明那样,本实施方式的换挡挡位控制装置40在线控换挡系统1中控制马达10的驱动。线控换挡系统1具备马达10和换挡挡位切换机构20。换挡挡位切换机构20具有止动板21以及止动辊26。止动板21形成有多个谷部211、212、将谷部211、212隔开的山部215以及设于排列的谷部211、212的两端的壁部213、214,与被传递马达10的旋转的输出轴15一体地旋转。止动辊26能够通过马达10的旋转在谷部211、212移动,并在与请求换挡挡位相应的定位范围内停止,从而将输出轴15定位。

[0060] 换挡挡位控制装置40具备定位判定部54和通电控制部53。定位判定部54基于检测马达旋转角的马达旋转角传感器的检测值以外的控制参数,判定是否能够使止动辊26在定位范围内停止。通电控制部53在判定为能够使止动辊26在定位范围内停止的情况下,使向马达10的通电断开。由此,例如即使不使用编码器等马达旋转角传感器,也能够将输出轴15定位,能够适当地切换换挡挡位。

[0061] 在本实施方式中,作为控制参数,使用对马达10通电的马达电流 $I_m$ 。定位判定部54在马达电流 $I_m$ 为抵接判定值 $I_{th}$ 以上的状态持续了抵接判定时间 $X_{th1}$ 的情况下,判定为止动辊26抵接于和与请求换挡挡位相应的谷部211、212邻接的壁部213、214,能够使止动辊26在定位范围内停止。通过使止动辊26抵接于壁部213、214,能够可靠地满足定位。

[0062] (第二实施方式)

[0063] 在图8以及图9中示出第二实施方式。以下的实施方式中,马达控制处理与上述实施方式不同,因此以这一点为中心进行说明。基于图8的流程图对本实施方式的马达控制处理进行说明。S201~S203的处理与图6中的S101~S103的处理相同。

[0064] 在S204中,控制部50判断止动辊26是否到达电流减少位置。电流减少位置在从P挡位向NotP挡位切换的情况下是谷部212与壁部214之间,在从NotP挡位向P挡位切换的情况下是谷部211与壁部213之间。从响应性方面考虑,电流减少位置优选的是设定在尽可能接近壁部213、214位置。

[0065] 在本实施方式中,在从通电开始起的经过时间即马达驱动时间 $X_d$ 为电流减少位置到达判定时间 $X_{th2}$ 以上的情况下,判定为止动辊26到达电流减少位置。另外,例如也可以基于输出轴传感器16的检测值判定是否到达电流减少位置。另外,也可以基于作为马达电流 $I_m$ 的时间积分值的通电量 $A$ 来判定。如果将马达电流 $I_m$ 视为一定,则通电量 $A$ 能够作为马达电流 $I_m$ 与马达驱动时间 $X_d$ 的积来运算(参照式(1))。

[0066]  $A = I_m \times X_d \cdots (1)$

[0067] 在判断为止动辊26未到达电流减少位置的情况下(S204:NO),返回S203,使向马达10的通电继续。在判断为止动辊26到达电流减少位置的情况下(S204:YES),移至S205。

[0068] 在S205中,控制部50减少马达电流 $I_m$ 。减少后的马达电流 $I_m$ 为能够将止动辊26驱动至壁部213、214的程度,设为比减少前小的任意的值。S206~S209的处理与S104~S107的处理相同。在S206或者S207中判断为否定的情况下,在减少了马达电流 $I_m$ 的状态下继续通电。

[0069] 基于图9的时序图对本实施方式的马达控制处理进行说明。时刻 $x_{20}$ 的处理与图7中的时刻 $x_{10}$ 的处理相同。在时刻 $x_{21}$ ,若止动辊26到达电流减少位置,则减少马达电流 $I_m$ 。时刻 $x_{22}$ 以后的处理与图7中的时刻 $x_{21}$ 以后的处理相同。

[0070] 在本实施方式中,在止动辊26到达壁部214之前减少马达电流 $I_m$ ,从而如箭头 $Y_i$ 、 $Y_t$ 所示,能够减少抵接判定时间 $X_{th1}$ 内的马达电流 $I_m$ 以及转矩。另外,也可以使电流减少位置为止动辊26抵接于壁部214的位置,在止动辊26抵接于壁部214之后减少马达电流 $I_m$ 。

[0071] 在本实施方式中,在通过止动辊26抵接于和与请求换挡挡位相应的谷部211、212邻接的壁部213、214来判定为止动辊26能够在定位范围内停止的情况下,通电控制部53在判定为止动辊26到达抵接于壁部213、214的跟前侧即电流减少位置的情况下,使向马达10通电的马达电流 $I_m$ 小于到达电流减少位置之前。由此,能够抑制抵接判定时间 $X_{th1}$ 的通电量。另外,能够抑制止动辊26抵接于壁部213、214时的冲击。另外,起到与上述实施方式相同的效果。

[0072] (第三实施方式)

[0073] 基于图10以及图11对第三实施方式进行说明。基于图10的流程图对本实施方式的马达控制处理进行说明。S301~S303的处理与图6中的S101~S103的处理相同。

[0074] 在S304中,基于输出轴传感器16的检测值,判定止动辊26是否到达了通电断开位置。通电断开位置根据止动辊26能够与请求挡位相应的定位范围内停止的位置而任意地设定。详细内容基于图11的时序图而进行说明。在判断为未到达通电断开位置的情况下(S304:NO),返回S303,使向马达10的通电继续。在判断为到达了通电断开位置的情况下

(S304: YES), 移至S305。S305以及S306的处理与图6中的S106以及S107的处理相同。

[0075] 基于图11的时序图对本实施方式的马达控制处理进行说明。在图11中, 取代上述实施方式的马达电流 $I_m$ 示出了输出轴角度 $\theta_s$ 。这里, 将止动辊26位于山部215的顶点时的输出轴角度设为 $\theta_{s1}$ , 将位于谷部212的最底部时的输出轴角度设为 $\theta_{s2}$ , 将抵接于壁部214时的输出轴角度设为 $\theta_{s3}$ 。

[0076] 时刻x30的处理与图7中的时刻x10的处理相同。在时刻x31, 若输出轴角度 $\theta_s$ 超过角度 $\theta_{s1}$ , 则视为止动辊26越过山部215, 使向马达10的通电断开。如果止动辊26越过山部215, 则止动辊26通过止动弹簧25的施力而落到谷部212, 能够在NotP挡位范围内定位。

[0077] 即, 在时刻x31, 虽然止动辊26未到达NotP挡位范围, 但是如果断开通电, 则止动辊26处于可移动到NotP挡位范围的位置。即, 断开通电的定时不一定需要止动辊26处于定位范围内。换言之, 如果止动辊26越过山部215, 则也可以判定为“能够使卡合部件在定位范围内停止”。

[0078] 另外, 也可以是, 在时刻x32, 在输出轴角度 $\theta_s$ 成为角度 $\theta_{s2}$ 时, 视为止动辊26位于谷部212, 使向马达10的通电断开。另外, 也可以是, 在时刻x33, 在输出轴角度 $\theta_s$ 成为角度 $\theta_{s3}$ 时, 视为止动辊26抵接于壁部214, 使向马达10的通电断开。此时, 如第二实施方式那样, 也可以在止动辊26抵接于壁部214之前减少马达电流 $I_m$ 。

[0079] 在图11中, 关于马达驱动模式以及转矩, 用实线示出止动辊26的位置在山部215通电断开的情况, 用虚线示出在谷部212通电断开的情况, 用单点划线示出在壁部214通电断开的情况。另外, 使向马达10的通电断开的输出轴角度例如能够设定为在视为止动辊26到达NotP挡位时、或者到达第二实施方式的电流减少位置时等能够使止动辊26在NotP挡位范围内停止的任意值。关于后述的实施方式也相同。

[0080] 在本实施方式中, 定位判定部54基于作为输出轴15的旋转角度的输出轴角度 $\theta_s$ , 判断是否能够使止动辊26在定位范围内停止。由此, 能够适当地判定是否能够使止动辊26在定位范围内停止。此外, 起到与上述实施方式相同的效果。

[0081] (第四实施方式)

[0082] 基于图12对第四实施方式进行说明。本实施方式的马达控制处理的S304中的向通电断开位置的到达判定与第三实施方式不同, 取代输出轴传感器16的检测值, 基于马达驱动时间 $X_d$ 来判定。基于图12的时序图对本实施方式的马达控制处理进行说明。在图12中, 取代图11的输出轴角度 $\theta_s$ , 示出了马达驱动时间 $X_d$ 。这里, 将止动辊26到达山部215所需的时间设为时间 $X_{d1}$ , 将到达谷部212的最底部所需的时间设为时间 $X_{d2}$ , 将到达壁部214所需的时间设为时间 $X_{d3}$ 。

[0083] 时刻x40的处理与图7中的时刻x10的处理相同。在时刻x41, 若马达驱动时间 $X_d$ 超过时间 $X_{d1}$ , 则视为止动辊26越过山部215, 使向马达10的通电断开。另外, 也可以是, 在时刻x42, 在马达驱动时间 $X_d$ 为时间 $X_{d2}$ 时, 视为止动辊26位于谷部212, 使向马达10的通电断开。另外, 也可以是, 在时刻x43, 在马达驱动时间 $X_d$ 成为时间 $X_{d3}$ 时, 视为止动辊26抵接于壁部214, 使向马达10的通电断开。另外, 时间 $X_{d1}$ 、 $X_{d2}$ 、 $X_{d3}$ 也可以根据输入电压 $V$ 、温度而可变。如此构成也起到与上述实施方式相同的效果。

[0084] (第五实施方式)

[0085] 基于图13对第五实施方式进行说明。本实施方式的马达控制处理的S304中的向通

电断开位置的到达判定与第三实施方式不同,取代输出轴传感器16的检测值,基于通电量A(参照式(1))来判定。在图13中,取代图11的输出轴角度 $\theta_s$ ,示出了马达电流 $I_m$ 。在本实施方式中,设为在止动辊26到达谷部212的最底部时使向马达10的通电断开来进行说明。另外,使向马达10的通电断开的定时与上述实施方式同样,也可以是能够使止动辊26在NotP挡位范围内停止的任意的定时。

[0086] 时刻x50的处理与图7中的时刻x10的处理相同。在时刻x52,若通电量A成为通电量判定值 $A_{th}$ ,则视为止动辊26位于谷部212的最底部,使向马达10的通电断开。通电量判定值 $A_{th}$ 也可以根据输入电压V、温度而可变。

[0087] 另外,如单点划线所示,在流过比实线所示的电流相对较大的电流的情况下,在相对较短的时间内,止动辊26到达谷部212的最底部。在图13中,在时刻x51,在通电量A成为通电量判定值 $A_{th}$ 的情况下,在时刻x51,使向马达10的通电断开,移至待机。

[0088] 在本实施方式中,定位判定部54基于作为马达电流 $I_m$ 的积分值的通电量,判定是否能够使止动辊26在定位范围内停止。由此,能够适当地判定是否能够使止动辊26在定位范围内停止。此外,起到与上述实施方式相同的效果。

[0089] 实施方式中,线控换挡系统1对应于“马达驱动系统”,换挡挡位切换机构20对应于“止动机构”,止动板21对应于“止动部件”,止动辊26对应于“卡合部件”,换挡挡位控制装置40对应于“马达控制装置”。

[0090] (其他实施方式)

[0091] 在上述实施方式中,马达是有刷马达。在其他实施方式中,马达也可以是开关磁阻马达、无刷马达等、有刷马达以外的马达。另外,在上述实施方式中,在马达未设有马达旋转角传感器。在其他实施方式中,也可以在马达设有马达旋转角传感器。在该情况下,例如在马达旋转角传感器中产生了异常的情况下,也可以进行上述实施方式的定位控制。

[0092] 上述实施方式中,在止动板设置两个谷部。在其他实施方式中,谷部的数量并不局限于两个,也可以是三个以上。另外,换挡挡位切换机构、驻车锁定机构等也可以与上述实施方式不同。另外,在上述实施方式中,马达控制装置应用于换挡挡位切换系统。在其他实施方式中,也可以将马达控制装置应用于换挡挡位切换系统以外的车载系统、或者车载以外的马达驱动系统。

[0093] 在上述实施方式中,在马达轴与输出轴之间设置有减速机。关于减速机的详情,在上述实施方式未提及,例如可以是使用摆线齿轮、行星齿轮、从与马达轴大致同轴的减速机机构向驱动轴传递转矩的正齿轮的减速机、将这些组合使用的减速机等任意的结构。另外,在其他实施方式中,也可以省略马达轴与输出轴之间的减速机,还可以设置减速机以外的机构。

[0094] 本公开所记载的控制部及其方法也可以利用通过构成以执行通过计算机程序来具体化的一个至多个功能的方式被编程的处理器和存储器来提供的专用计算机来实现。或者,本公开所记载的控制部及其方法也可以利用通过由一个以上的专用硬件逻辑电路构成处理器来提供的专用计算机来实现。或者,本公开所记载的控制部及其方法也可以利用通过以执行一个至多个功能的方式被编程的处理器及存储器与由一个以上的硬件逻辑电路构成的处理器的组合来构成的一个以上的专用计算机来实现。另外,计算机程序也可以作为由计算机执行的指令被存储在计算机可读非过渡有形记录介质中。以上,本公开不受上

述实施方式任何限定,在不脱离其主旨的范围内能够以各种方式来实施。

[0095] 本公开遵照实施方式进行了描述。然而,本公开并不限于该实施方式及结构。本公开也包含各种变形例及等效范围内的变形。另外,各种组合及方式、进而是在它们之中包含仅一个要素、一个要素以上、或一个要素以下的其他组合及方式也落入本公开的范畴和思想范围内。

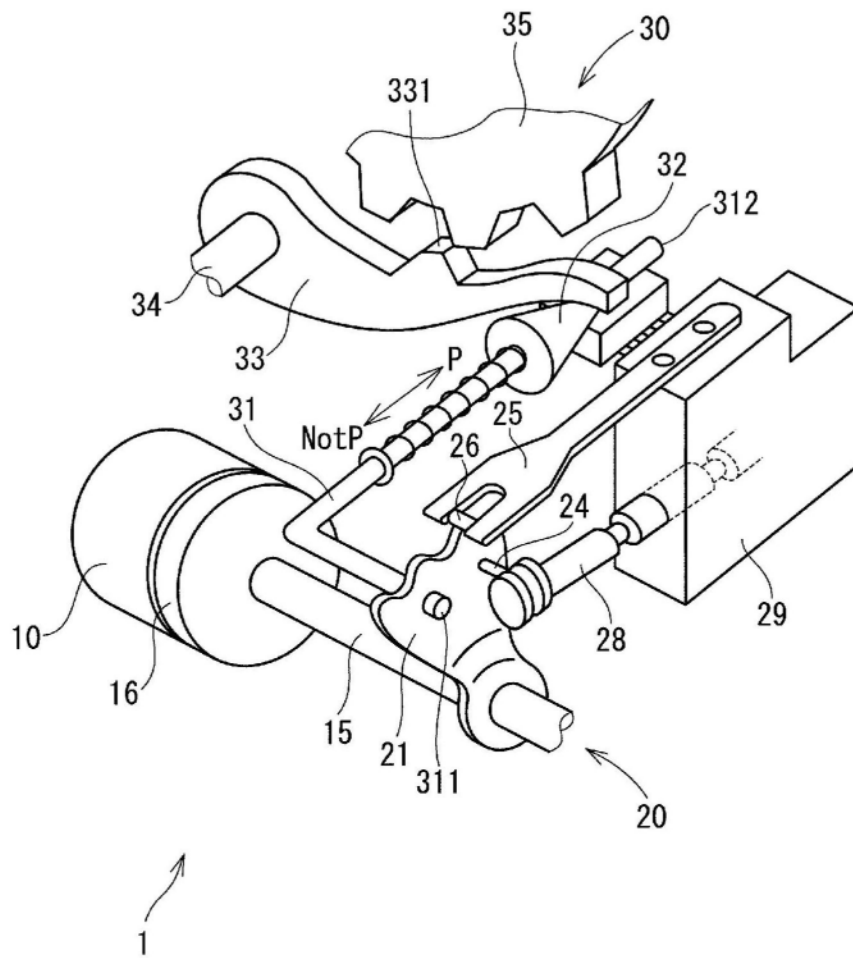


图1

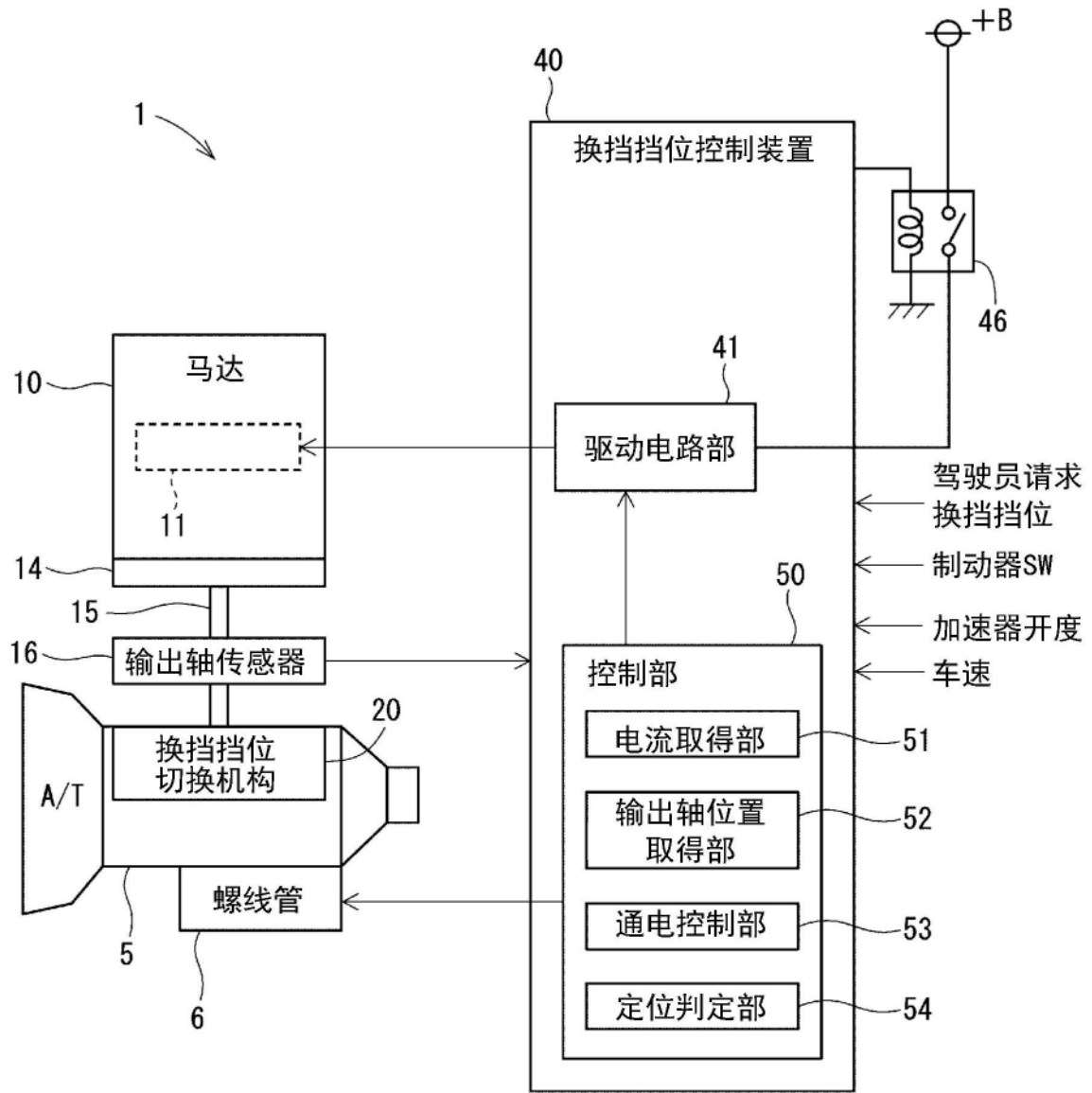


图2

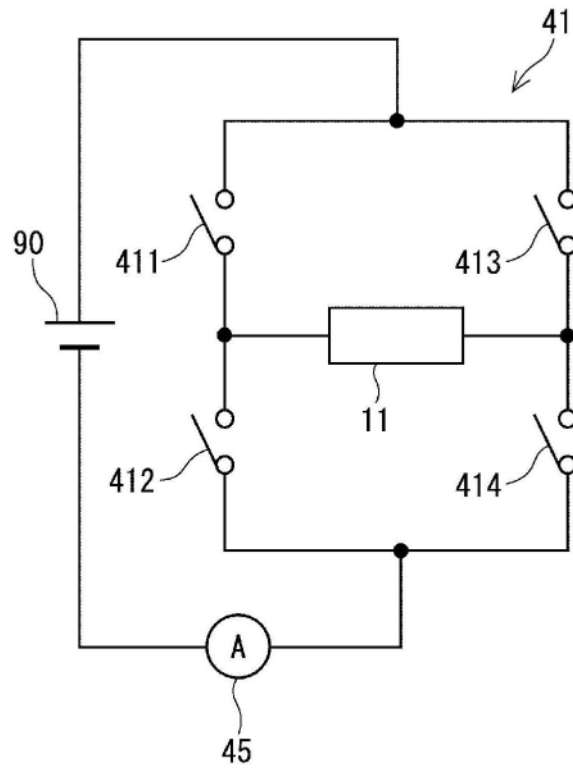


图3

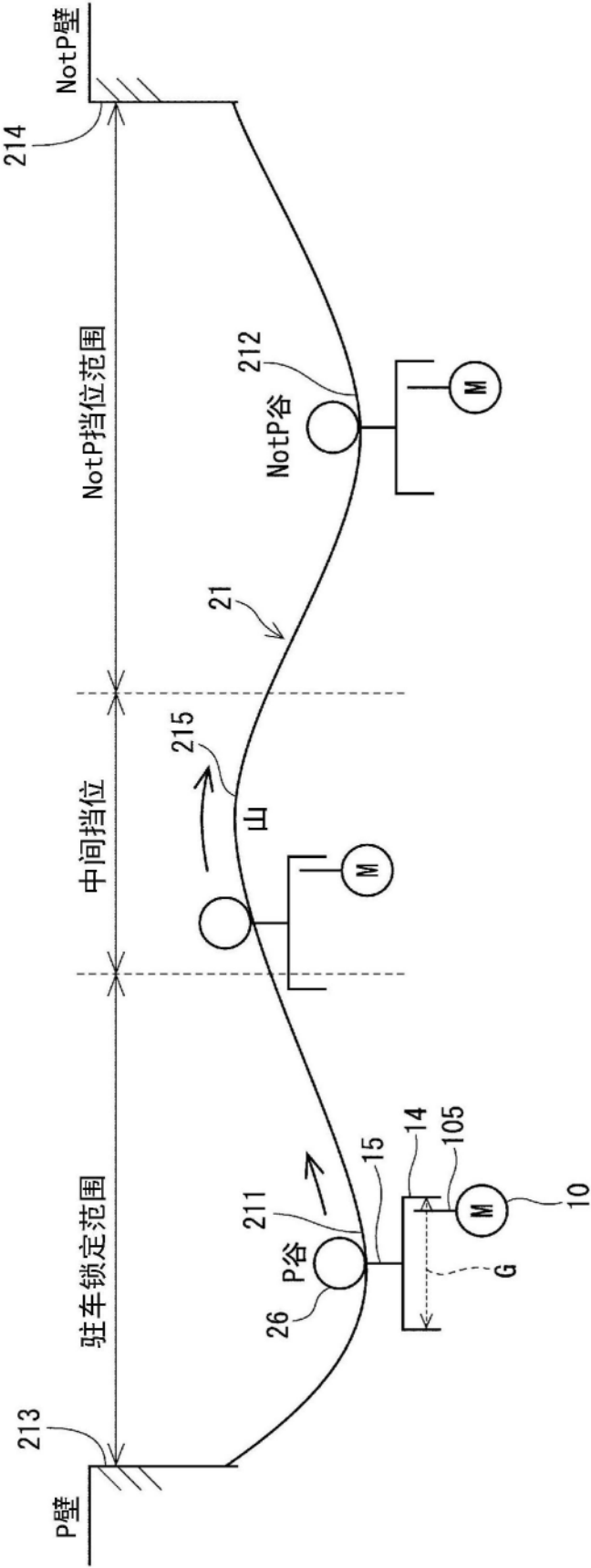


图4

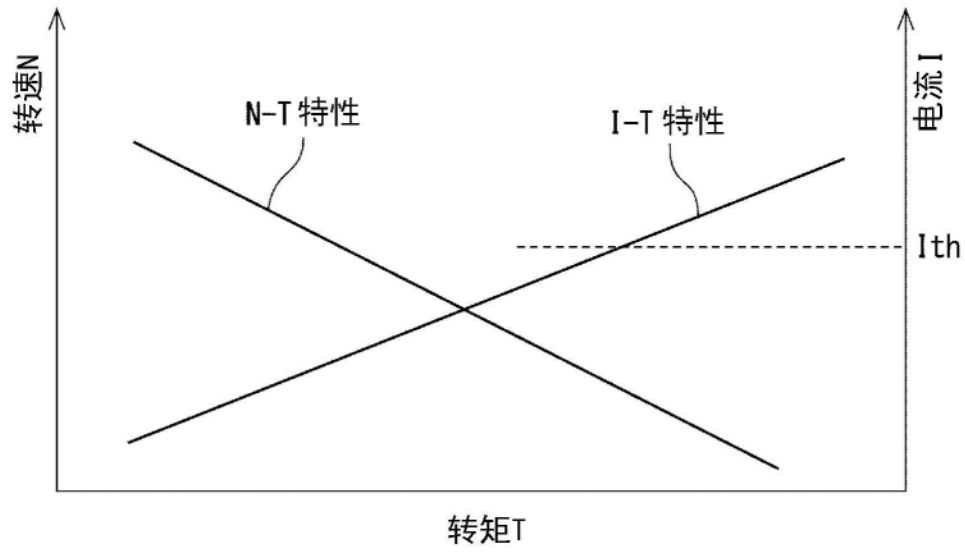


图5

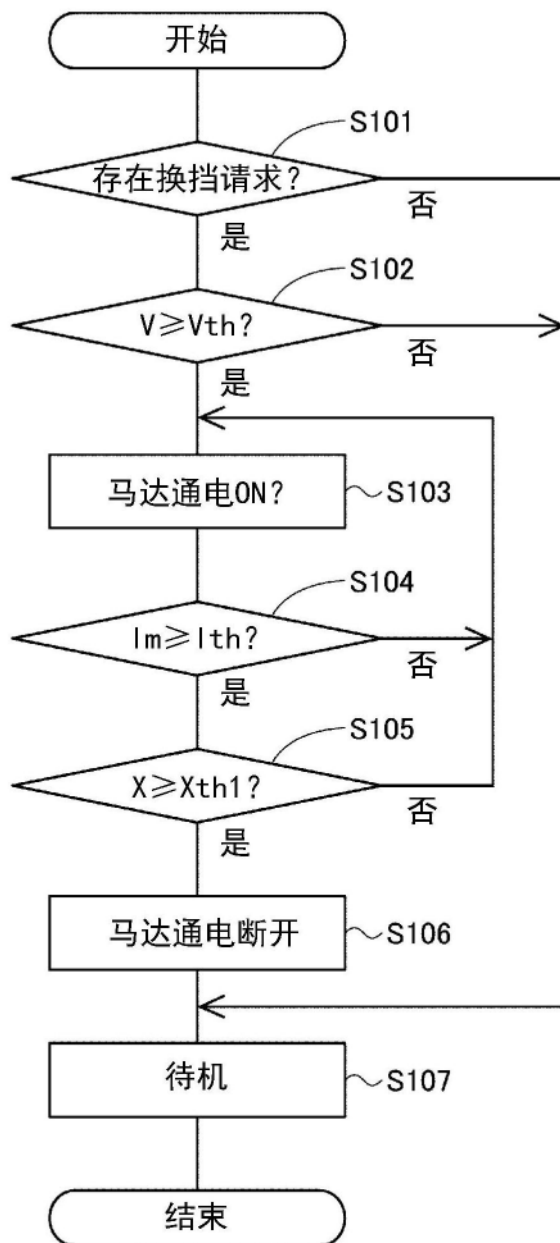


图6

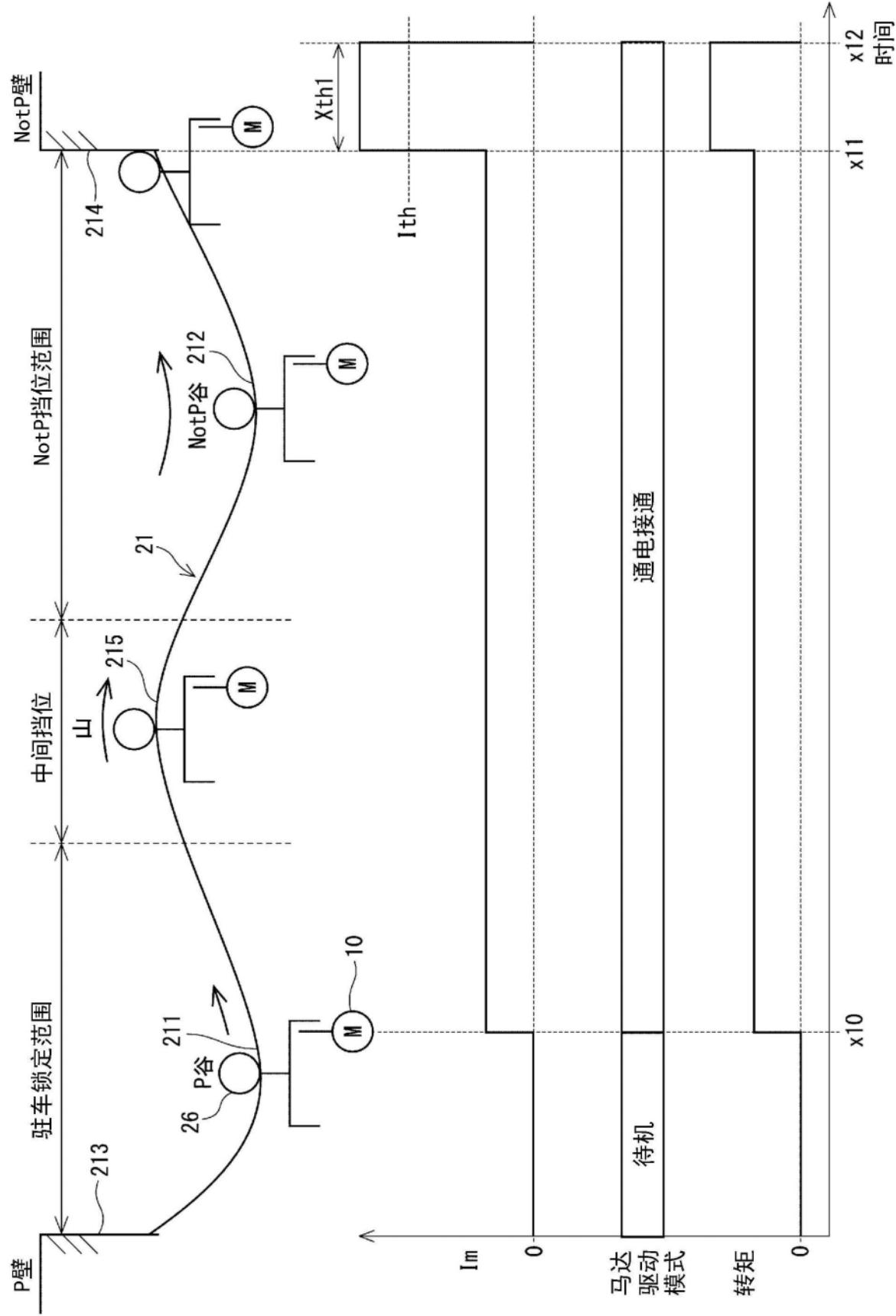


图7

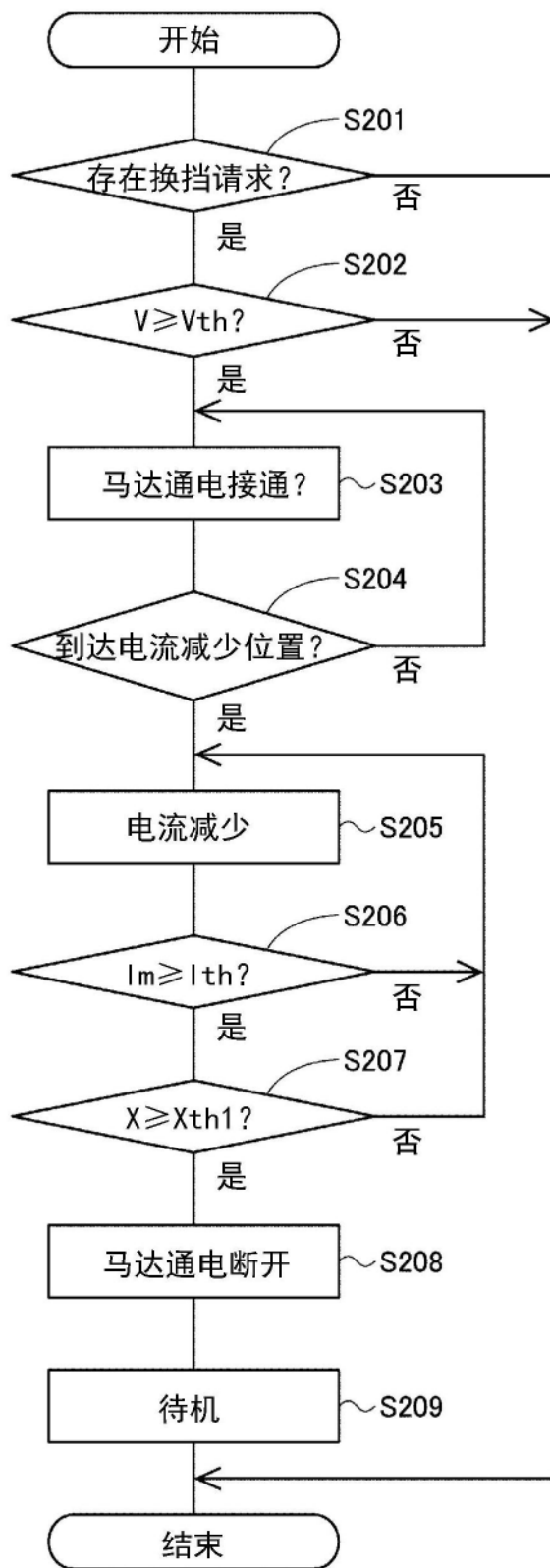


图8

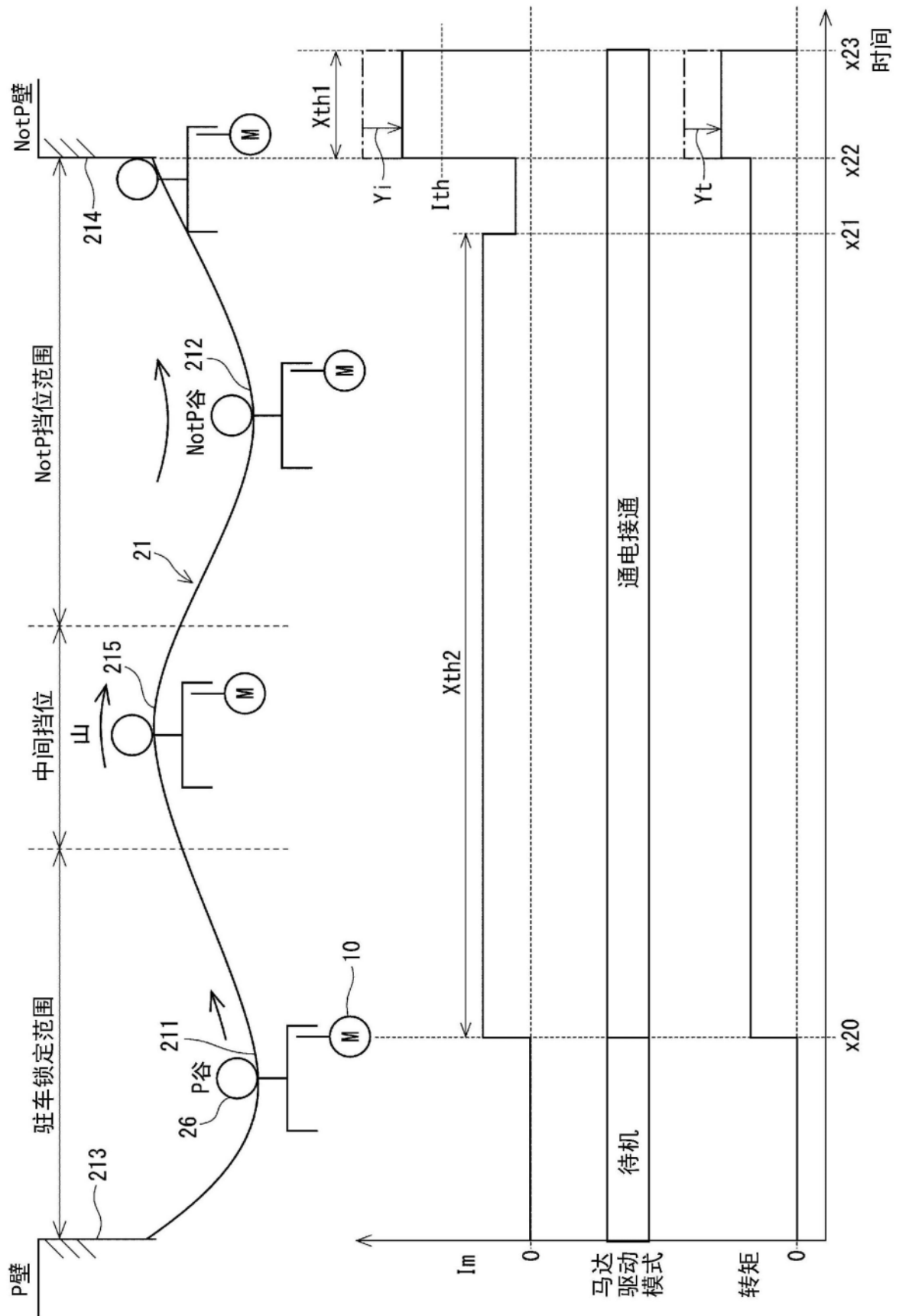


图9

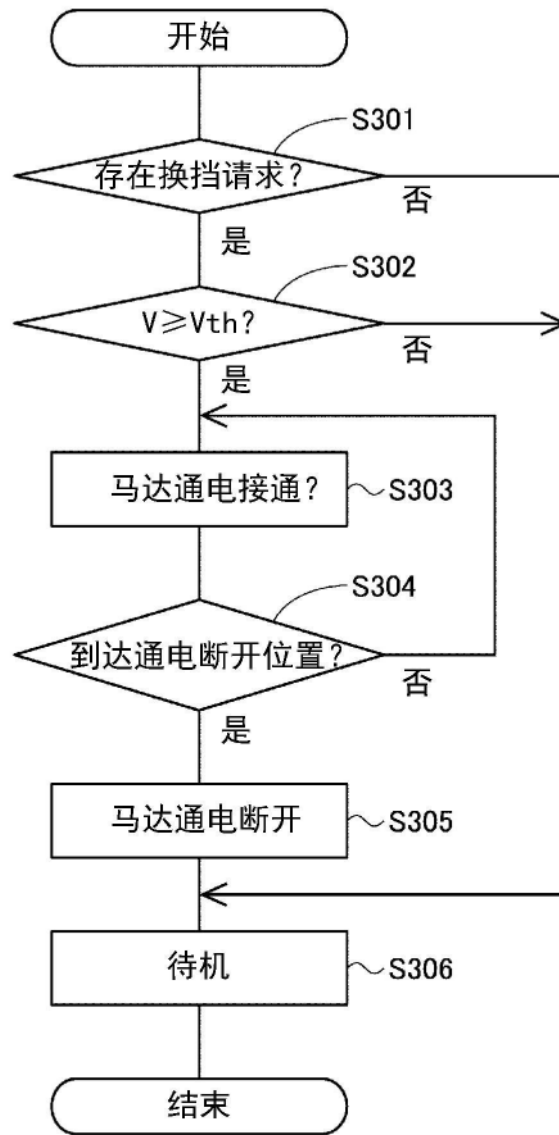


图10

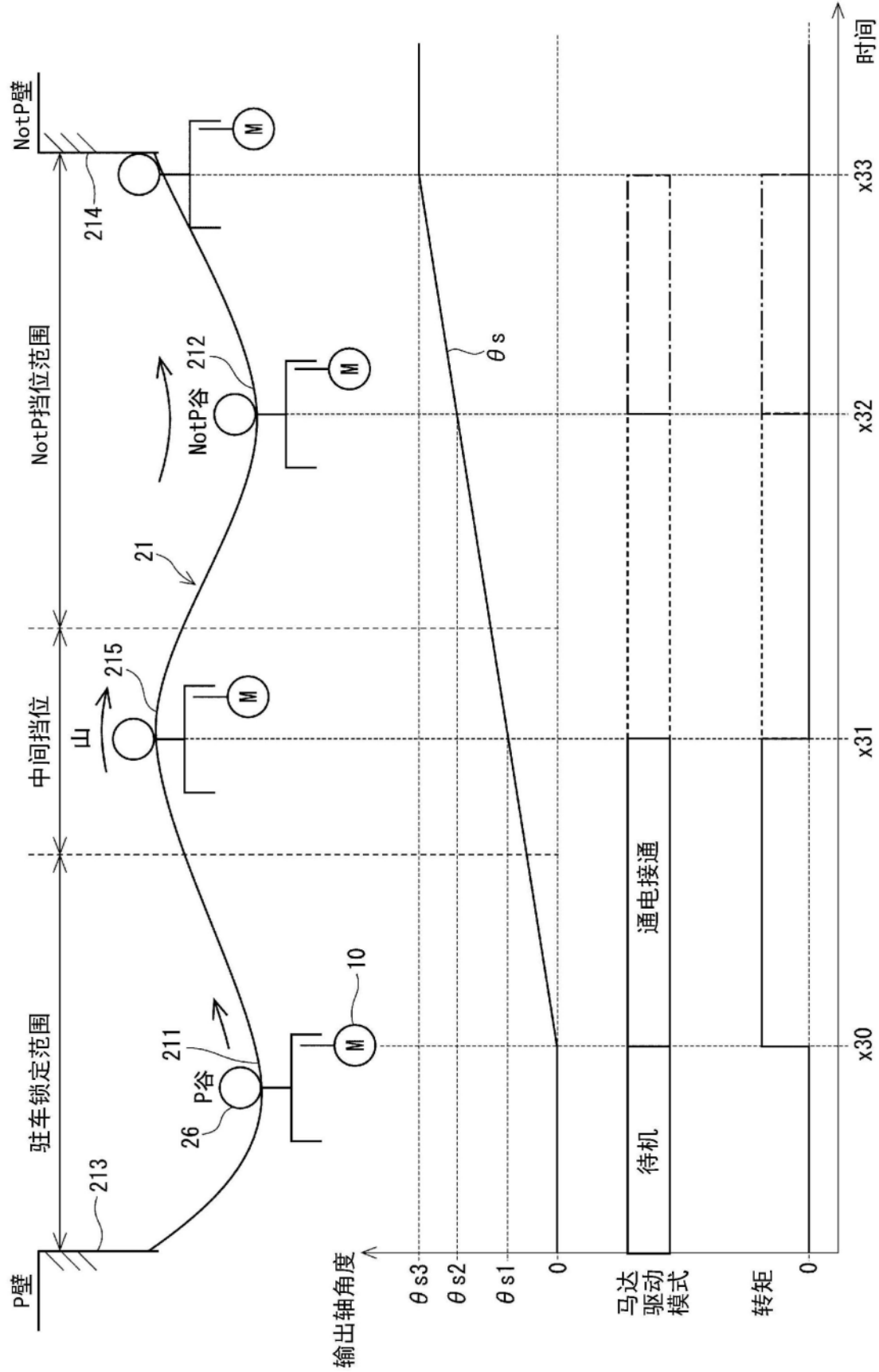


图11

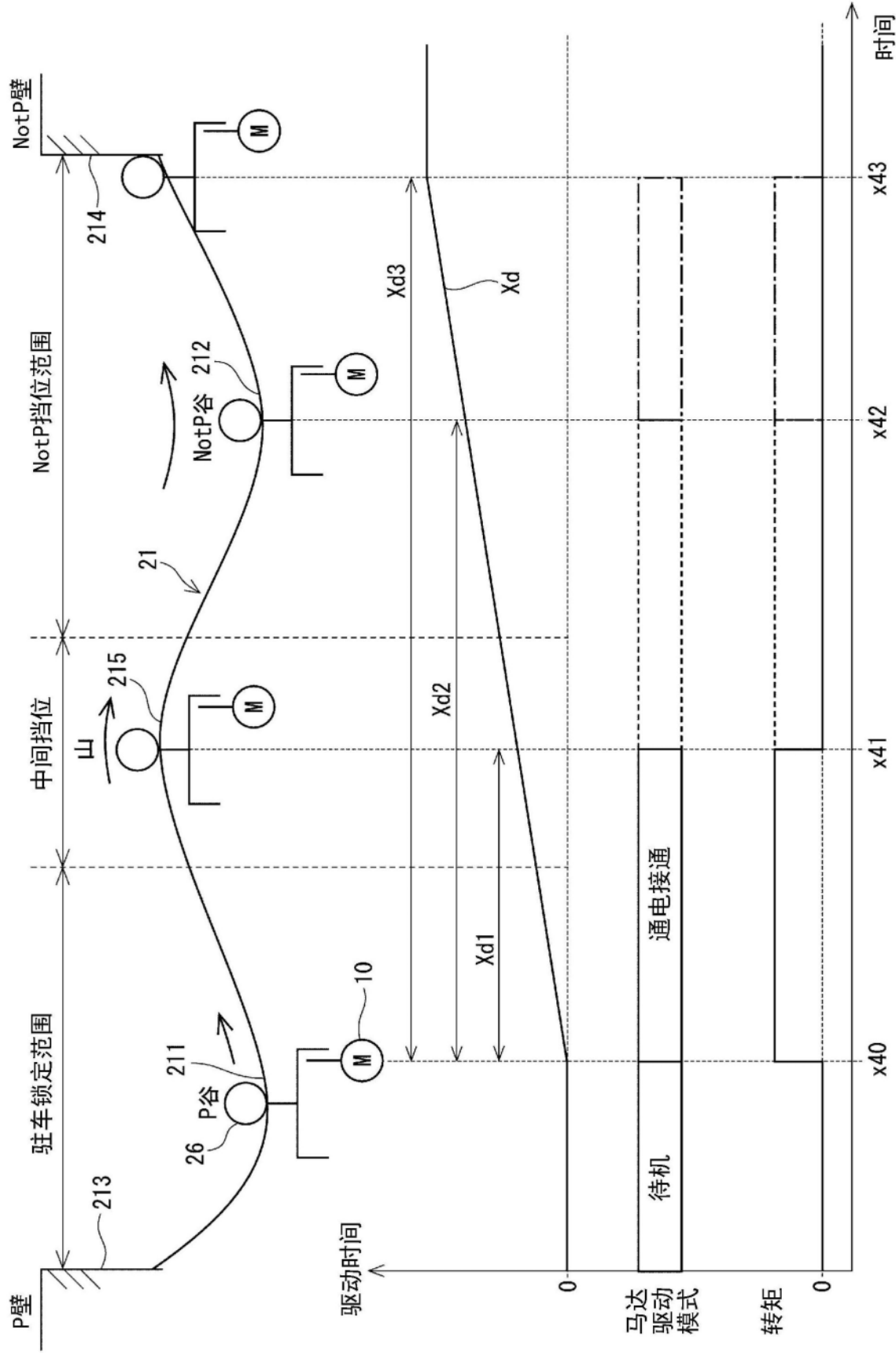


图12

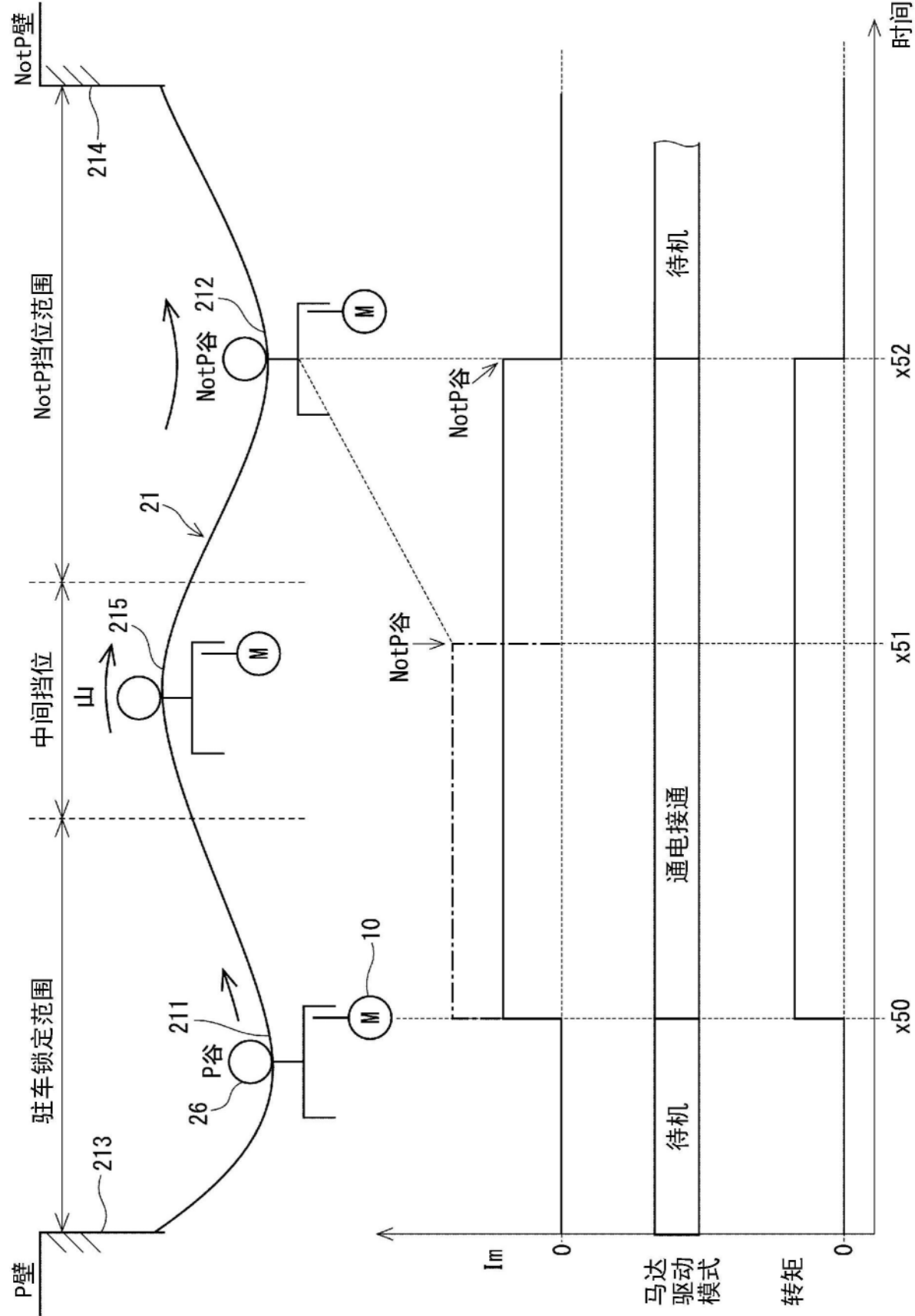


图13