



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107813891 A

(43)申请公布日 2018.03.20

(21)申请号 201710813224.8

(22)申请日 2017.09.11

(30)优先权数据

2016-178983 2016.09.13 JP

(71)申请人 丰田自动车株式会社

地址 日本爱知县丰田市

(72)发明人 釜刚史 森淳

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

11227

代理人 王艳江 严小艳

(51)Int.Cl.

B62K 5/027(2013.01)

B62K 17/00(2006.01)

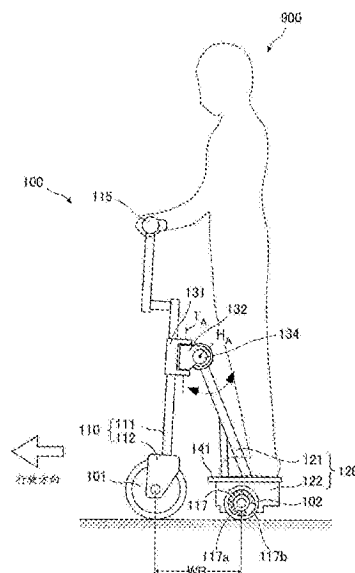
权利要求书1页 说明书11页 附图15页

(54)发明名称

行驶装置

(57)摘要

本发明提供一种行驶装置,该行驶装置包括:前轮支撑构件,该前轮支撑构件构造成为以可旋转的方式支撑前轮;后轮支撑构件,该后轮支撑构件构造成为以可旋转的方式支撑后轮;驱动单元,该驱动单元构造成为驱动前轮和后轮中的至少一者;调节机构,该调节机构构造成为通过使用者改变前轮支撑构件和后轮支撑构件的相对位置来调节前轮与后轮之间的轮距长度;控制单元,该控制单元配置成为基于与轮距长度关联的目标速度来控制驱动单元;以及故障检测单元,该故障检测单元配置成为检测行驶装置的故障。当故障检测单元检测到故障时,控制单元停止基于与轮距长度关联的目标速度的控制并且执行用以使轮距长度伸长的控制。



1. 一种行驶装置,所述行驶装置至少包括相对于行驶方向的前轮和后轮,并且在所述行驶装置行驶时,使用者驾乘在所述行驶装置上,所述行驶装置包括:

前轮支撑构件,所述前轮支撑构件构造成以可旋转的方式支撑所述前轮;

后轮支撑构件,所述后轮支撑构件构造成以可旋转的方式支撑所述后轮;

驱动单元,所述驱动单元构造成驱动所述前轮和所述后轮中的至少一者;

调节机构,所述调节机构构造成通过使用者改变所述前轮支撑构件和所述后轮支撑构件的相对位置来调节所述前轮与所述后轮之间的轮距长度;

控制单元,所述控制单元配置成基于与所述轮距长度关联的目标速度来控制所述驱动单元;以及

故障检测单元,所述故障检测单元配置成检测所述行驶装置的故障,其中,

当所述故障检测单元检测到故障时,所述控制单元停止基于与所述轮距长度关联的所述目标速度的控制并且执行用以使所述轮距长度伸长的控制。

2. 根据权利要求1所述的行驶装置,其中,当所述故障检测单元检测到故障时,所述控制单元停止向所述驱动单元供给电力或者停止向所述驱动单元供给驱动信号。

3. 根据权利要求1所述的行驶装置,其中,当所述故障检测单元检测到故障时,所述控制单元控制所述驱动单元以使所述行驶装置的速度逐渐降低。

4. 根据权利要求1至3中的任一项所述的行驶装置,还包括后轮制动构件,所述后轮制动构件构造成对所述后轮的旋转进行制动,其中,当所述故障检测单元检测到故障时,所述控制单元在用以使所述轮距长度伸长的所述控制中控制所述后轮制动构件以对所述后轮的旋转进行制动。

5. 根据权利要求1至3中的任一项所述的行驶装置,其中,

所述调节机构包括伸长驱动单元,所述伸长驱动单元通过致动器的驱动力来使所述轮距长度伸长,以及

当所述故障检测单元检测到故障时,所述控制单元在用以使所述轮距长度伸长的所述控制中控制所述伸长驱动单元以使所述轮距长度伸长。

6. 根据权利要求1至3中的任一项所述的行驶装置,还包括弹性构件,所述弹性构件设置在所述前轮支撑构件与所述后轮支撑构件之间,并且所述弹性构件构造成在锁定部件被解锁时使所述轮距长度伸长,其中,当所述故障检测单元检测到故障时,所述控制单元在用以使所述轮距长度伸长的所述控制中使所述弹性构件的所述锁定部件解锁。

7. 根据权利要求1至6中的任一项所述的行驶装置,其中,所述目标速度与所述轮距长度关联成使得:所述轮距长度越长,所述目标速度变得越大。

## 行驶装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及行驶装置,使用者驾乘在该行驶装置上并行驶。

### 背景技术

[0002] 当今,个人移动车辆已经受到关注。考虑到操纵性,个人移动车辆通常制造成较小的尺寸,这引起了其在以高速行驶时缺乏稳定性的问题。为了提高包括个人移动车辆但不限于此的车辆稳定性,已经提出了具有可调节轮距长度的车辆(例如,日本未经审查专利申请公开No.H1-106717和No.2005-231415)。

### 发明内容

[0003] 个人移动车辆难以采用环绕乘员以防止乘员被甩出车辆的车身结构。期望个人移动车辆在正常行驶期间具有以低速行驶时良好操纵性以及以高速行驶时的稳定性,并且期望个人移动车辆可以迅速停止,并且期望个人移动车辆使乘员能够安全地下车而不失去平衡。

[0004] 本发明是为解决这种问题而作出的,并且本发明提供了一种能够调节轮距长度的行驶装置,该行驶装置即使在发生故障时也能够使乘员容易地保持他/她的平衡并安全下车。

[0005] 在本发明的示例性方面中,行驶装置至少包括相对于行驶方向的前轮和后轮,并且在行驶装置行驶时,使用者驾乘在该行驶装置上。行驶装置包括:前轮支撑构件,该前轮支撑构件构造成以可旋转的方式支撑前轮;后轮支撑构件,该后轮支撑构件构造成以可旋转的方式支撑后轮;驱动单元,该驱动单元构造成驱动前轮和后轮中的至少一者;调节机构,该调节机构构造成通过使用者改变前轮支撑构件和后轮支撑构件的相对位置来调节前轮与后轮之间的轮距长度;控制单元,该控制单元配置成基于与轮距长度关联的目标速度来控制驱动单元;以及故障检测单元,该故障检测单元配置成检测行驶装置的故障。当故障检测单元检测到故障时,控制单元停止基于与轮距长度关联的目标速度的控制并且执行用以使轮距长度伸长的控制。

[0006] 通过上述构型,在正常行驶期间,在轮距长度被伸长并且行驶装置以高速行驶的情况下,当检测到故障时,可以在速度被迅速降低的同时使轮距长度伸长,使得使用者可以保持他/她的平衡。

[0007] 根据本发明,可以提供一种能够调节轮距长度的行驶装置,该行驶装置即使在发生故障时都能够使乘员容易地保持他/她的平衡并安全下车。

[0008] 本发明的以上及其他目的、特征和优点将通过下文给出的详细描述以及附图而变得更充分地得以理解,这些附图仅出于说明的目的而给出并且因此不被认为是限制本发明。

### 附图说明

- [0009] 图1是根据第一实施方式的行驶装置在其以低速行驶时的总体侧视图；
- [0010] 图2是行驶装置的总体俯视图；
- [0011] 图3是行驶装置在其以高速行驶时的总体侧视图；
- [0012] 图4是行驶装置的控制框图；
- [0013] 图5是示出了旋转角度与目标速度之间的关系图；
- [0014] 图6是示出了根据另一示例的在旋转角度与目标速度之间的关系表格；
- [0015] 图7是示出了行驶装置正常行驶时的处理的流程图；
- [0016] 图8A和图8B是用于描述行驶装置在发生故障时的行为的图；
- [0017] 图9是故障监测中断处理的流程图；
- [0018] 图10是根据第二实施方式的行驶装置在其以低速行驶时的总体侧视图；
- [0019] 图11是行驶装置的总体俯视图；
- [0020] 图12是行驶装置在其以高速行驶时的总体侧视图；
- [0021] 图13是行驶装置的控制框图；
- [0022] 图14是示出了WB长度与目标速度之间的关系曲线图；
- [0023] 图15是示出了行驶装置正常行驶时的处理的流程图；以及
- [0024] 图16是故障监测中断处理的流程图。

### 具体实施方式

[0025] 在下文中,尽管将参照本发明的实施方式对本发明进行描述,但是根据权利要求的发明不限于以下实施方式。此外,以下实施方式中描述的所有部件对于用以解决问题的手段而言不必定是不可缺少的。

[0026] 下面将对第一实施方式进行描述。图1是根据第一实施方式的行驶装置100在其以低速行驶时的总体侧视图。图2是从处于图1中示出的状态下的行驶装置100上方观察时的总体俯视图。在图2中,由图1中的虚线示出的使用者900未示出。

[0027] 行驶装置100是一种个人移动车辆并且是一种电动操作的移动车辆,使用者在他或她驾乘在行驶装置100上时站立于该移动车辆。行驶装置100包括相对于行驶方向的一个前轮101和两个后轮102

[0028] (右后轮102a和左后轮102b)。前轮101的取向在使用者900操作车把115时被改变。前轮101用作转向轮。右后轮102a和左后轮102b通过轮轴103联接并且由马达和减速机构(未示出)驱动。右后轮102a和左后轮102b用作驱动轮。行驶装置100通过三个轮在三点处接地并且是这样的静止稳定车辆:即使在行驶装置100在使用者900没有驾乘在行驶装置100上的情况下停放时,该静止稳定车辆也是自支撑的。

[0029] 前轮101由前轮支撑构件110以可旋转的方式支撑。前轮支撑构件110包括前杆111和叉状件112。叉状件112固定至前杆111的一个端部并且将前轮101夹置在中间以在前轮101的两侧以可旋转的方式支撑前轮101。车把115沿前轮101的旋转轴线方向延伸,并且车把115固定至前杆111的另一端部。当使用者900转动车把115时,前杆111将操作力传递至前轮101以改变前轮101的取向。

[0030] 后轮102由后轮支撑构件120以可旋转的方式支撑。后轮支撑构件120包括后杆121和本体部分122。本体部分122固定并支撑后杆121的一个端部,并且本体部分122通过置于

右后轮102a与左后轮102b之间的轮轴103以可旋转的方式支撑右后轮102a和左后轮102b。本体部分122还用作壳体,该壳体容置上述马达和减速机构体以及向马达供应电力的电池等。在本体部分122的上表面上设置有踏板141以用于使用者900放置他/她的脚。踏板141和本体部分122构成驾乘部分。

[0031] 后轮102包括作为制动构件的盘式制动器117,盘式制动器117对后轮102的旋转进行制动。在盘式制动器117中,响应于来自控制单元的制动信号,制动衬块117b将附接至轮内部的盘状件117a夹住以产生摩擦,从而减小后轮102的旋转速度。

[0032] 前轮支撑构件110和后轮支撑构件120通过置于前轮支撑构件110与后轮支撑构件120之间的枢转接合部131和铰接接合部132联接至彼此。枢转接合部131在前杆111的固定有车把115的另一端部附近的位置处固定至前杆111,其中,前杆111构成前轮支撑构件110。此外,枢转接合部131枢转地布置在铰接接合部132上并且相对于铰接接合部132绕枢转轴 $T_A$ 旋转,该枢转轴 $T_A$ 平行于前杆111延伸的方向设置。铰接接合部132枢转地布置在构成后轮支撑构件120的后杆121的一个端部上,该端部与后杆121的由本体部分122支撑的端部相反。铰接接合部132相对于后杆121绕铰接轴线 $H_A$ 旋转,该铰接轴线 $H_A$ 平行于轮轴103延伸的方向设置。

[0033] 通过这种结构,当使用者900转动车把115时,前轮支撑构件110相对于后轮支撑构件120绕枢转轴 $T_A$ 转动,使得前轮101的取向可以被改变。此外,当使用者900将车把115沿行驶方向向前倾斜时,前轮支撑构件110和后轮支撑构件120相对于彼此绕铰接轴线 $H_A$ 旋转,使得可以使由前杆111和后杆121形成的角度变小。当由前杆111和后杆121形成的角度较小时,WB长度将变短,其中,WB长度是前轮101与后轮102之间的轮距(WB)的距离。相反地,当使用者900将车把115沿行驶方向向后倾斜时,前轮支撑构件110和后轮支撑构件120相对于彼此绕铰接轴线 $H_A$ 旋转,使得可以使由前杆111和后杆121形成的角度变大。当由前杆111和后杆121形成的角度增大时,WB长度增大。即,使用者900可以通过执行作为旋转力的操作而使WB长度减小或增大。

[0034] 在铰接接合部132周围附接有偏置弹簧133。偏置弹簧133沿旋转方向在铰接轴线 $H_A$ 上施加偏置力,该偏置力使由前杆111和后杆121形成的角度减小。偏置弹簧133例如是扭转弹簧。在使用者900不与车把115接触时,偏置弹簧133的偏置力将由前杆111和后杆121形成的角度改变为在结构上最小的角度。另一方面,偏置弹簧133的偏置力构造为使使用者900能够容易地将车把115沿行驶方向向后倾斜的程度。因此,使用者900可以通过改变车把115上的承重和踏板141上的承重中的至少一者来调节由前杆111和后杆121形成的角度并且因此调节WB长度。即,通过置于前杆111与后杆121之间的铰接接合部132将前杆111连接至后杆121的机构用作用于使用者900调节WB长度的调节机构。

[0035] 在铰接接合部132周围附接有旋转角度传感器134。旋转角度传感器134输出由前杆111和后杆121绕铰接轴线 $H_A$ 形成的角度。即,旋转角度传感器134用作用于测量前轮支撑构件110和后轮支撑构件120的相对位置的测量单元。旋转角度传感器134例如是旋转编码器。来自旋转角度传感器134的输出被发送至控制单元,稍后将对此进行描述。

[0036] 在正常行驶期间,行驶装置100在WB长度较短时以低速行驶,并且行驶装置100在WB长度较长时以高速行驶。图1示出了具有较短的WB长度的行驶装置100以低速行驶的状态。图3是图1中示出的行驶装置100的总体侧视图,并且图3示出了具有较长的WB长度的行

驶装置100以高速行驶的状态。

[0037] 如图中所示,由前杆111和后杆121形成的角度相对地增大的方向为正,并且旋转角度为 $\theta$ 。此外,旋转角度 $\theta$ 可以取得的最小值(最小角度)为 $\theta_{\text{MIN}}$ ,并且旋转角度 $\theta$ 可以取得的最大值(最大角度)为 $\theta_{\text{MAX}}$ 。例如, $\theta_{\text{MIN}}$ 为10度,而 $\theta_{\text{MAX}}$ 为80度。即,提供结构控制构件,使得旋转角度 $\theta$ 落在 $\theta_{\text{MIN}}$ 与 $\theta_{\text{MAX}}$ 之间的范围内。

[0038] WB长度与旋转角度 $\theta$ 一一对应,并且WB长度可以通过如下函数来计算:WB长度=f( $\theta$ )。因此,WB长度可以通过改变旋转角度 $\theta$ 来调节。在正常行驶期间,行驶装置100在使用者900使旋转角度 $\theta$ 增大时加速,并且行驶装置100在使用者900使旋转角度 $\theta$ 减小时减速。即,目标速度与旋转角度 $\theta$ 关联,并且旋转角度 $\theta$ 的变化使行驶装置100加速/减速,以达到与改变后的旋转角度 $\theta$ 关联的目标速度。即,旋转角度 $\theta$ 用作将WB长度与目标速度关联的参数,并且当使用者900调节WB长度时,目标速度根据调节后的WB长度而改变。

[0039] 在使用者900将车把115倾斜或移动他/她的重心而调节WB长度以调节速度的正常行驶期间,当旋转角度 $\theta$ 减小时,WB长度变短,并且因此行驶装置100以低速行驶。因此,行驶装置100在正常行驶期间是可操纵的。即,行驶装置100可以在较小的空间中来回移动。相反地,当旋转角度 $\theta$ 增大时,WB长度变长,从而改善行驶稳定性、特别是直行驾驶性能。即,行驶装置100即使在以高速行驶时也不容易受由在道路上的颠簸等引起的摆动影响。由于WB长度与速度的改变相关联地改变,因此WB长度在行驶装置100以低速行驶时将不会是较长的,并且因此行驶装置100可以以低速在最小的投影面积中移动。即,行驶装置100行驶所需的道路的面积较小,而不需要过多的面积。由于使用者900可以在他或她执行凭直觉的操作比如将车把115向前及向后倾斜时使速度和WB长度两者彼此相关联地改变,因此驾驶操作是容易且简单的。

[0040] 图4是行驶装置100的控制框图。控制单元200例如是CPU并容置在主体部分122内。轮驱动单元210包括用于驱动作为驱动轮的后轮102的驱动电路和马达。轮驱动单元210容置在主体部分122内。控制单元200将驱动信号发送至轮驱动单元210,从而控制后轮102的旋转。

[0041] 车辆速度传感器220监测后轮102或轮轴103的旋转量并且检测行驶装置100的速度。响应于来自控制单元200的请求,车辆速度传感器220将检测结果以速度信号发送至控制单元200。旋转角度传感器134以上述方式检测旋转角度 $\theta$ 。响应于来自控制单元200的请求,旋转角度传感器134将检测结果以旋转角度信号发送至控制单元200。

[0042] 各种传感器235是用于监测构成行驶装置100的各种元件的状态是否出现异常或者对于指令的响应是否出现异常的传感器组。传感器组235响应于来自控制单元200的请求或周期性地向控制单元200发送检测结果。各种传感器235例如是电池的温度传感器以及马达的电流传感器。

[0043] 盘式制动器117通过摩擦力减慢后轮102的旋转。控制单元200向盘式制动器117发送制动信号,以控制制动的开始以及摩擦力的增大/减小。

[0044] 载荷传感器240例如是检测施加在踏板141上的载荷的压电膜,并且载荷传感器240嵌置在踏板141中。

[0045] 响应于来自控制单元200的请求,载荷传感器240将检测结果以载荷信号发送至控制单元200。

[0046] 存储器250是非易失性存储介质并且例如是固态驱动器。存储器250不仅存储用于控制行驶装置100的控制程序,而且还存储用于控制的各种参数值、函数、查找表等。存储器250存储用于将旋转角度转换为目标速度的转换表251。

[0047] 控制单元200作为故障检测单元201起作用。故障检测单元201分析从车辆速度传感器220、旋转角度传感器134、各种传感器235和载荷传感器240获得的信息,以检测行驶装置100的故障。具体处理将稍后描述。

[0048] 图5是示出了旋转角度 $\theta$ 与目标速度之间的关系关系的图,作为用于将旋转角度 $\theta$ 转换成目标速度的转换表251的示例。在图5中,横轴表示旋转角度 $\theta$ (度),纵轴表示目标速度(km/h)。如图5中所示,目标速度被表示为旋转角度 $\theta$ 的线性函数。目标速度配置成随着旋转角度 $\theta$ 增大而变大。目标速度在最小角度 $\theta_{\text{MIN}}$ (度)处为零,并且目标速度在最大角度 $\theta_{\text{MAX}}$ (度)处为 $V_m$ (km/h)。以这种方式,转换表251可以呈函数的形式。

[0049] 图6是示出了旋转角度 $\theta$ 与目标速度之间的关系关系的表格,作为用于将旋转角度 $\theta$ 转换成目标速度的转换表251的另一示例。在图5的示例中,连续变化的目标速度与连续变化的旋转角度 $\theta$ 关联。在图6的示例中,连续变化的旋转角度 $\theta$ 被分成多个组,并且每个组与一个目标速度关联。

[0050] 如图6中所示,目标速度0(km/h)与旋转角度 $\theta$ 在 $\theta_{\text{MIN}}$ 以上且小于 $\theta_1$ 之间的范围内的组关联,目标速度5.0(km/h)与旋转角度 $\theta$ 在 $\theta_1$ 以上且小于 $\theta_2$ 之间的的范围内的组关联,目标速度10.0(km/h)与旋转角度 $\theta$ 在 $\theta_2$ 以上且小于 $\theta_3$ 之间的的范围内的组关联,并且目标速度15.0(km/h)与旋转角度 $\theta$ 在 $\theta_3$ 以上且小于 $\theta_{\text{MAX}}$ 之间的的范围内的组关联。这种情况下的转换表251可以采用查找表的形式。与以上示例中的相同,当目标速度与稍宽的范围的旋转角度 $\theta$ 关联时,例如由于受到使用者900的身体的摆动的影响,目标速度不会一点一点地变化,并且因此期望速度将平稳地变化。明显的是,在以上旋转角度的范围之间的边界中可以包括滞后,并且通过设定在加速和减速时这些角度的范围的不同边界,可期待速度将更加平稳地变化。

[0051] 旋转角度 $\theta$ 与目标速度之间的关联不限于图5和图6的示例,并且可以形成各种其他关联。作为关联的示例,与旋转角度 $\theta$ 的变化量对应的目标速度的变化量可以配置成在低速区域中较小,而与旋转角度 $\theta$ 的变化量对应的目标速度的变化量可以配置成在高速区域中较大。此外,在该实施方式中,尽管采用了由于旋转角度 $\theta$ 与WB长度一一对应而将作为参数的旋转角度 $\theta$ 与目标速度关联的转换表251,但可以替代性地采用用于将WB长度与目标速度关联的转换表。在这种情况下,通过旋转角度传感器134获得的旋转角度 $\theta$ 可以通过使用以上函数而被转换成WB长度,并且可以参考该转换表。

[0052] 接下来,将对根据该实施方式的正常行驶处理进行描述。图7是示出了在行驶装置100正常行驶时执行的处理的流程图。当电力开关打开并且从载荷传感器240接收到指示存在载荷的信号时,即,当使用者900驾乘在行驶装置100上时,流程开始。

[0053] 在步骤S101中,控制单元200获得来自旋转角度传感器134的旋转角度信号并且计算出当前旋转角度 $\theta$ 。在步骤S102中,将计算出的旋转角度 $\theta$ 应用于已经从存储器250读出的转换表251,以设定目标速度。

[0054] 当控制单元200设定目标速度时,控制单元200进行至步骤S103并且将加速或减速的驱动信号发送至轮驱动单元210。具体地,控制单元200首先接收来自车辆速度传感器220

的速度信号并且检查当前速度。如果目标速度大于当前速度,则控制单元200将加速的驱动信号发送至轮驱动单元210,而如果目标速度小于当前速度,则控制单元200将减速的驱动信号发送至轮驱动单元210。

[0055] 控制单元200监测在加速或减速期间旋转角度 $\theta$ 是否已经改变,即,使用者900是否已将车把115向前或向后倾斜(步骤S104)。如果控制单元200判定旋转角度 $\theta$ 已经改变,则控制单元200使处理再次从步骤S101开始。如果控制单元200判定旋转角度 $\theta$ 尚未改变,则控制单元200进行至步骤S105。应当指出的是,当采用图6中示出的转换表时,如果旋转角度 $\theta$ 的变化在一个范围内,则判定旋转角度 $\theta$ 尚未改变。

[0056] 在步骤S105中,控制单元200接收来自车辆速度传感器220的速度信号并且评估当前速度是否已经达到目标速度。如果控制单元200判定当前速度尚未达到目标速度,则控制单元200返回至步骤S103,并且继续加速或减速。如果控制单元200判定当前速度已经达到目标速度,则控制单元进行至步骤S106。在步骤S106中,控制单元200检查目标速度是否为零。如果目标速度为零,则意味着在步骤S106时行驶装置100停止。否则,行驶装置100正在以目标速度行驶,并且因此控制单元200将使行驶装置100保持以该速度行驶的驱动信号发送至轮驱动单元210(步骤S107)。

[0057] 即使在步骤S107中行驶装置100以恒定速度行驶时,控制单元200仍监测旋转角度 $\theta$ 是否被改变,即,使用者900是否已经将车把115向前或向后倾斜(步骤S108)。如果控制单元200判定旋转角度 $\theta$ 已被改变,则控制单元200返回至步骤S101。如果控制单元200判定旋转角度 $\theta$ 尚未改变,则控制单元200返回至步骤S107,以使行驶装置100继续以恒定速度行驶。

[0058] 如果在步骤S106中控制单元200确认目标速度为零,则控制单元200进行至步骤S109并且基于从载荷传感器240接收的载荷信号来评估使用者900是否离开行驶装置100。如果控制单元200判定使用者900尚未离开行驶装置100,即,判定载荷存在,则控制单元200返回至步骤S101以继续行驶控制。如果控制单元200判定使用者900已经离开行驶装置100,则这一系列的操作结束。

[0059] 在参照图7描述的正常行驶期间,难以预测行驶装置100何时发生故障。另一方面,根据使用者900驾乘并行行驶的行驶装置100的性质,期望在发生故障时使行驶装置100迅速且安全地停止。因此,根据该实施方式的行驶装置100执行用于周期性地监测在图7中示出的正常行驶期间是否发生故障并且在检测到故障时使行驶装置100迅速且安全地停止的中断处理。

[0060] 图8A和图8B是用于描述行驶装置100在发生故障时的行为的图。图8A示出了紧接在行驶装置100行驶时检测到故障之后的状态。图8B示出了从故障控制开始经过一段时间之后的状态。

[0061] 在行驶装置100中,前轮101和后轮102关于行驶方向是对齐的。行驶装置100在使用者900在踏板141上平衡的同时行驶。即,作为乘员的使用者900不是平稳地坐在行驶装置100上。因此,在故障事件中的突然制动可能导致使用者900向前落下以及从行驶装置100跳下的情形。

[0062] 如上所述,行驶装置100的速度被控制成跟随与WB长度(旋转角度 $\theta$ )关联的目标速度。因此,在控制单元200即使在故障事件中也继续进行速度控制时,为了使行驶装置100停止,使用者900需要减小WB长度或者准备使用致动器来强制地减小WB长度的调节机构。另一



方面,考虑到在故障事件中期望使行驶装置100尽可能迅速地停止,在减速时作用于使用者900的惯性变得比正常减速时的惯性大,并且当WB长度较短时,使用者900难以保持他/她在踏板141上的平衡。

[0063] 因此,当故障检测单元201检测到故障时,控制单元200停止基于与WB长度关联的目标速度的控制,并且停止向轮驱动单元210供给驱动信号,并且执行用以使WB长度伸长的控制。此时,在用以使WB长度伸长的控制中,控制单元200控制作为后轮制动构件的盘式制动器117,以对后轮102的旋转进行制动。

[0064] 当故障检测单元201检测到图8A中示出的状态的故障时,控制单元200停止向轮驱动单元210供给驱动信号。于是马达(未示出)的旋转停止,并且因此行驶装置100开始减速。此时,旋转角度 $\theta$ 为 $\theta_a$ ,WB长度为 $WB_a$ 。作为使马达的旋转停止的方法,除了停止供给驱动信号之外,控制单元200还可以停止向马达供给电力。

[0065] 控制单元200停止供给驱动信号并向盘式制动器117发送制动信号,以减小后轮102的旋转速度。优选的是根据此时的速度来调节盘式制动器117此时的制动力,使得使用者900不会失去他/她的平衡。

[0066] 当后轮102的制动开始时,如图8B中所示,WB长度自动被伸长。即,尽管盘式制动器117的制动一开始,后轮102的旋转速度就被降低,但前轮101由于惯性而试图旋转,使得前杆111和后杆121相对于彼此绕铰接轴线 $H_A$ 旋转( $\theta_a \rightarrow \theta_b$ )并且WB长度被伸长( $WB_a \rightarrow WB_b$ )。如果在使行驶装置100的速度在短时间内降低时可以使WB长度保持较长,则使用者900能够容易地保持他/她在踏板141上的平衡。

[0067] 图9是用于周期性地监测是否发生故障的故障监测中断处理的流程图。如上所述,故障监测中断处理在图7中示出的流程的执行期间作为中断处理以规则的时间间隔执行。

[0068] 在故障监测中断处理中,首先在步骤S811中,故障检测单元201分析从车辆速度传感器220、旋转角度传感器134、各种传感器235和载荷传感器240获得的信息,并且检查是否存在故障。如果未检测到故障,则处理返回到图7中示出的流程中的当前正在处理的步骤。如果检测到故障,则处理进行至步骤S812。

[0069] 在步骤S812中,控制单元200停止基于与WB长度关联的目标速度的速度控制,并且停止向轮驱动单元210供给驱动信号。随后,控制单元200将制动信号发送至盘式制动器117以对后轮102的旋转进行制动(步骤S813)。

[0070] 在步骤S814中,控制单元200接收来自车辆速度传感器220的速度信号,并且检查行驶装置100的速度是否为零,即,行驶装置100是否停止。如果行驶装置100尚未停止,则控制单元200返回到步骤S813。如果行驶装置100已停止,则控制单元200控制电池停止输出电力,并且一系列操作结束。

[0071] 接下来,将对第二实施方式进行描述。图10是根据第二实施方式的行驶装置600在其以低速行驶时的总体侧视图。图11是从处于图10中示出的状态的行驶装置600上方观察的总体俯视图。在图11中,由图10中的虚线示出的使用者900未示出。与第一实施方式的行驶装置100类似,行驶装置600是一种个人移动车辆并且是一种机动化移动车辆,使用者在他或她驾乘在行驶装置600上时站立在该移动车辆上。行驶装置600的功能与行驶装置100的元件的功能相同的元件由与第一实施方式中的附图标记相同的附图标记表示。因此,在该示例中,将省略对这些元件的描述。

[0072] 第一实施方式的行驶装置100采用如下机构作为调节前轮101与后轮102之间的WB长度的机构:前轮支撑构件110通过置于前轮支撑构件110与后轮支撑构件120之间的铰接接合部132连接至后轮支撑构件120以使前轮101和后轮102相对于彼此旋转。此外,使用者900将车把115向前或向后倾斜以施加他/她的力,从而调节WB长度。第二实施方式的行驶装置600采用使可伸缩杆610伸缩的机构作为调节前轮101与后轮102之间的WB长度的调节机构,其中,可伸缩杆610设置在前轮支撑构件110与用作后轮支撑构件的本体部分122之间。当致动器(未示出)通过来自控制单元200的控制信号被驱动时,可伸缩杆610伸长或缩回。

[0073] 可伸缩杆610由直径彼此不同且以嵌套的方式布置的多个中空联接杆组成,并且可伸缩杆610构造成将联接杆从缩回状态移位成伸长状态或从伸长状态移位成缩回状态。因此,控制单元200可以根据联接杆的数量以分阶段的方式增大或减小WB长度。

[0074] 枢转接合部131在前杆111的固定有叉状件112的另一端部附近的位置处固定至前杆111,其中,前杆111构成前轮支撑构件110。此外,枢转接合部131枢转地布置在构成连接器620的支承部分621上,并且枢转接合部131相对于支承部分621绕枢转轴 $T_A$ 旋转,该枢转轴 $T_A$ 平行于前杆111延伸的方向设置。除支承部分621以外,连接器620还包括连接部分622。支承部分621和连接部分622一体地形成。连接部分622是大致平行于前杆111延伸的柱状构件,并且连接部分622在连接部分622的端部处支撑壳体箱630,连接部分622的该端部与连接部分622的设置有所支承部分621的另一端部相反。

[0075] 壳体箱630固定并支撑构成可伸缩杆610的联接杆当中最窄的联接杆的前端部,并且壳体箱630还将可伸缩杆610容置成使得在联接杆缩回时,嵌套的联接杆的外周表面的至少一部分被覆盖。构成可伸缩杆610的联接杆当中最粗的联接杆的后端部固定至本体部分122并且由本体部分122支撑。

[0076] 在行驶装置600中包括有构成车把115的右手柄,作为用于使可伸缩杆610伸长及缩回的操作手柄616。操作手柄616可以绕沿车把115延伸所沿的方向的轴线向前及向后旋转。当使用者900将操作手柄616向前旋转时,伸长信号被发送至控制单元200,而当使用者900将操作手柄616向后旋转时,缩回信号被发送至控制单元200。

[0077] 在正常行驶期间,行驶装置600经由操作手柄616接收来自使用者的用于使可伸缩杆610伸长及缩回的指令,并且行驶装置600调节WB长度。随后,行驶装置600将速度调节成跟随与调节后的WB长度相关联的目标速度。图12是图10中示出的行驶装置600具有较长的WB长度并在其以高速行驶时的总体侧视图。

[0078] 通过这种构型,当行驶装置600以低速行驶时,WB长度将变短,并且因此行驶装置600是可操纵的。即,行驶装置600能够在较小的空间中来回移动。相反地,当行驶装置600以高速行驶时,WB长度变长,从而改善行驶稳定性、特别是直行驾驶性能。即,即使以高速行驶,行驶装置600也不容易受由在道路上的颠簸等引起的摇摆影响。由于WB长度与速度的改变相关联地改变,因此WB长度在行驶装置600以低速行驶时不会较长,并且因此行驶装置600可以以该速度在最小的投影区域中移动。即,行驶装置600行驶所需的道路的面积较小,而不需要过多的面积。由于使用者900可以在他或她将操作手柄616向前或向后旋转时使WB长度和速度两者彼此关联地改变,因此驾驶操作是容易且简单的。

[0079] 具有上述构型的行驶装置600也可以在正常行驶期间执行与第一实施方式中的速度控制类似的速度控制。具体地,在行驶装置600中,用于将目标速度与WB长度关联的转换

表可以用来替换第一实施方式中描述的用于将目标速度与旋转角度 $\theta$ 关联的转换表。此外，在行驶装置600中，用于检测WB长度并设定目标速度的处理可以用来代替第一实施方式中的用于检测旋转角度 $\theta$ 并设定目标速度的处理。

[0080] 图13是行驶装置600的控制框图。行驶装置600的功能与行驶装置100的元件的功能相同的元件由与第一实施方式中的附图标记相同的附图标记表示。因此，在该示例中，将省略对这些元件的描述。

[0081] 如上所述，当操作手柄616检测到向前旋转时，操作手柄616向控制单元200发送伸长信号，而当操作手柄616检测到向后旋转时，操作手柄616向控制单元200发送缩回信号。操作手柄616可以检测操作手柄616的旋转量，以改变每单位时间的伸长量/缩回量。

[0082] WB调节机构230包括可伸缩杆610以及用于使可伸缩杆610伸缩的驱动电路和致动器。WB调节机构230用作用于通过致动器的驱动力使WB长度伸长的伸长驱动单元。控制单元200向WB调节机构230发送伸长/缩回信号，从而执行使可伸缩杆610伸缩的控制。

[0083] 图14是示出了在执行用于使行驶装置600遵循与WB长度关联的目标速度的速度控制时WB长度与目标速度之间的关系的曲线图。如图14中所示，目标速度表示为WB长度的线性函数。目标速度构造成随着WB长度的增大而增大。目标速度在最小的WB长度 $WB_{MIN}$  (mm)处为零，并且目标速度在最大WB长度 $WB_{MAX}$  (mm)处为 $V_m$  (km/h)。该关系作为用于将WB长度转换成目标速度的转换表251存储在存储器250中。

[0084] 此外，与第一实施方式中参照图6描述的示例一样，转换表251可以采用将连续变化的WB长度分成多个组并且使每个组与一个目标速度关联的查找表格式。作为WB长度与目标速度之间的关联的各个示例中的另一示例，与WB长度的变化量对应的目标速度的变化量可以构造成在低速区域中较小，而与WB长度的变化量对应的目标速度的变化量可以构造成在高速区域中较大。

[0085] 接下来，将对根据该实施方式的在正常行驶期间的处理进行描述。图15是示出了在行驶装置600正常行驶时执行的处理的流程图。当电力开关打开并且从载荷传感器240接收到指示存在载荷的信号时，即，当使用者900驾乘在行驶装置600上时，流程开始。与图7中的处理等同的处理理由与图7中的步骤标记相同的步骤标记表示。

[0086] 在步骤S201中，控制单元200检测操作手柄616的旋转并且接收伸长或缩回信号。随后，在步骤S202中，控制单元200根据接收到的伸长或缩回信号将伸长/缩回信号发送至WB调节机构230，以调节WB长度。控制单元200进行至步骤S102并将被调节的WB长度应用于已从存储器250读取的转换表251，以设定目标速度。

[0087] 当控制单元200设定目标速度时，控制单元200进行至步骤S103并将用于加速或减速的驱动信号发送至轮驱动单元210。具体地，控制单元200首先接收来自车辆速度传感器220的速度信号并且检查当前速度。如果目标速度大于当前速度，则控制单元200将用于加速的驱动信号发送至轮驱动单元210，而如果目标速度小于目标速度，则控制单元将用于减速的驱动信号发送至轮驱动单元210。

[0088] 控制单元200监测在加速或减速期间操作手柄616是否被旋转(步骤S204)。如果控制单元200判定操作手柄616已被旋转，则控制单元200再次从步骤S201开始处理。如果控制单元200判定操作手柄616未被旋转，则控制单元200进行至步骤S105。

[0089] 在步骤S105中，控制单元200接收来自车辆速度传感器220的速度信号并评估当前

速度是否已经达到目标速度。如果控制单元200判定当前速度未达到目标速度,则控制单元200返回至步骤S103,并且继续加速或减速。如果控制单元200判定当前速度已达到目标速度,则控制单元200进行至步骤S106。在步骤S106中,控制单元200检查目标速度是否为零。如果目标速度为零,则意味着行驶装置600在进行步骤S106时被停止。在这种情况下,控制单元进行至步骤S109。否则,行驶装置600以目标速度行驶,并且因此控制单元将使行驶装置600保持以该速度行驶的驱动信号发送至轮驱动单元210(步骤S107)。

[0090] 即使在步骤S107中行驶装置600以恒定速度行驶时,控制单元200仍监测操作手柄616是否已被旋转(步骤S208)。如果控制单元200判定操作手柄616已被旋转,则控制单元200返回至步骤S201。如果控制单元200判定操作手柄616未被旋转,则控制单元200返回至步骤S107,以使行驶装置600继续以恒定速度行驶。

[0091] 如果在步骤S106中控制单元200确认目标速度为零,则控制单元进行至步骤S109并且基于从载荷传感器240接收到的载荷信号评估使用者900是否离开行驶装置600。如果控制单元200判定使用者900尚未离开行驶装置600,即,判定存在载荷,则控制单元200返回至步骤S201以继续行驶控制。如果控制单元200判定使用者900已经离开行驶装置600,则一系列操作结束。

[0092] 与第一实施方式的行驶装置100类似,该实施方式的行驶装置600也执行用于周期性地监测正常行驶期间是否发生故障的中断处理。当检测到故障时,执行用于使行驶装置600迅速且安全地停止的故障控制。与第一实施方式类似,在该实施方式中,当故障检测单元201检测到故障时,控制单元200停止基于与WB长度关联的目标速度的控制,并且停止向轮驱动单元210供给驱动信号,并执行用以使WB长度伸长的控制。然而,在该实施方式中,在使WB长度伸长的控制中,控制单元200将伸长信号发送至WB调节机构230,以使得得以与第一实施方式相比更直接的方式使可伸缩杆610伸长。

[0093] 图16是用于周期性地监测是否发生已故障的故障监测中断处理的流程图。故障监测中断处理在图15中示出的流程的执行期间作为中断处理以规则的时间间隔执行。与图9中的处理等同的处理理由与图9中的步骤标记相同的步骤标记表示。

[0094] 在故障监测中断处理中,首先在步骤S811中,故障检测单元201分析从车辆速度传感器220、旋转角度传感器134、各种传感器235和负载传感器240获得的信息,并且检查是否存在故障。如果未检测到故障,则处理返回到图16中示出的流程中的当前正在处理的步骤。如果检测到故障,则处理进行至步骤S812。

[0095] 在步骤S812中,控制单元200停止基于与WB长度关联的目标速度的速度控制,并且停止向轮驱动单元210供给驱动信号。随后,控制单元200将制动信号发送至盘式制动器117以对后轮102的旋转进行制动(步骤S813)。在该实施方式中,盘式制动器117的作用仅在于迅速地降低速度。控制单元200进行至步骤S901并将伸长信号发送至WB调节机构230,以使可伸缩杆610伸长。

[0096] 在步骤S814中,控制单元200接收来自旋转角度传感器134的旋转角度信号,并且检查行驶装置600的速度是否为零,即行驶装置600是否已停止。如果控制单元200判定行驶装置600尚未停止,则控制单元200返回至步骤S813以继续步骤S813和步骤S901。然而,如果可伸缩杆610延伸到其最长长度,则跳过步骤S901。如果在步骤S814中控制单元200判定行驶装置600已停止,则控制电池停止输出电力,并且一系列操作结束。

[0097] 通过第二实施方式的这种控制,可以在短时间内降低行驶装置600的速度,并且可以增大WB长度,并且因此可以在故障事件中使行驶装置600迅速且安全地停止。同样,在该实施方式中,作为使马达的旋转停止的方法,还可以停止向马达供给电力。

[0098] 尽管上述第一实施方式和第二实施方式描述了在检测到故障时使控制单元200停止向轮驱动单元210供给驱动信号,但是控制单元200替代性地可以继续向轮驱动单元210供给驱动信号,使得速度被逐渐降低。如果速度是被逐渐降低的,则使用者900更容易保持他/她在踏板141上的平衡。

[0099] 此外,除了如第一实施方式中的那样制动后轮102以及如第二实施方式中的那样使可伸缩杆610伸长之外,用于使WB长度伸长的控制还可以采用各种其他控制方法。例如,可以在前杆111与后杆121之间设置弹性构件,其中该弹性构件通常被锁定部件压缩,并且当锁定部件被解锁时,该弹性构件使WB长度伸长。当检测到故障时,可以执行通过致动器使锁定部件解锁的控制。

[0100] 尽管已经描述了实施方式,但前轮和后轮可以不是轮,而是可以是比如球形轮、履带等的接地元件。此外,用于驱动驱动轮的动力源不限于马达,而是可以是汽油发动机等。

[0101] 根据这样描述的本发明,将明显的是,本发明的实施方式可以以许多方式进行变型。这种变型不被认为是背离本发明的主旨和范围,并且对于本领域技术人员而言明显的所有这些改型都旨在包括在所附权利要求的范围内。



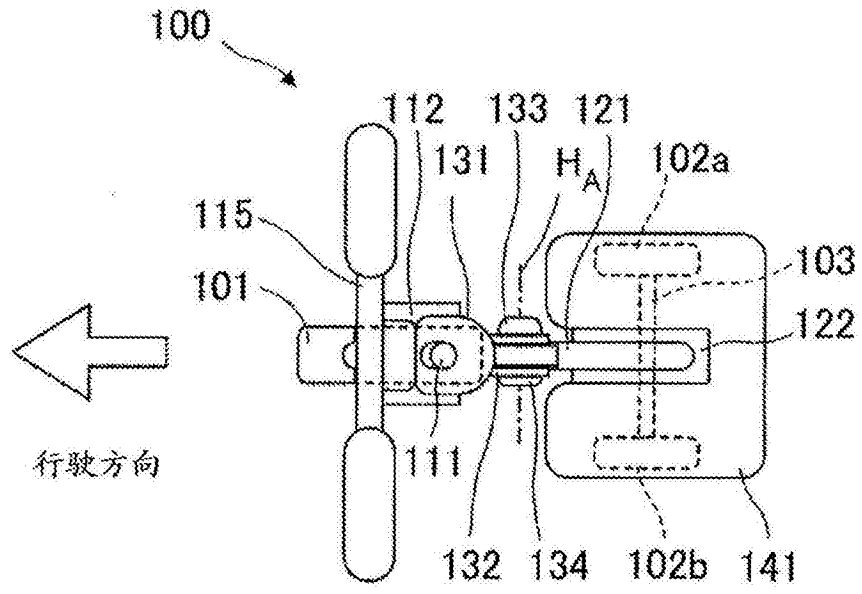


图2

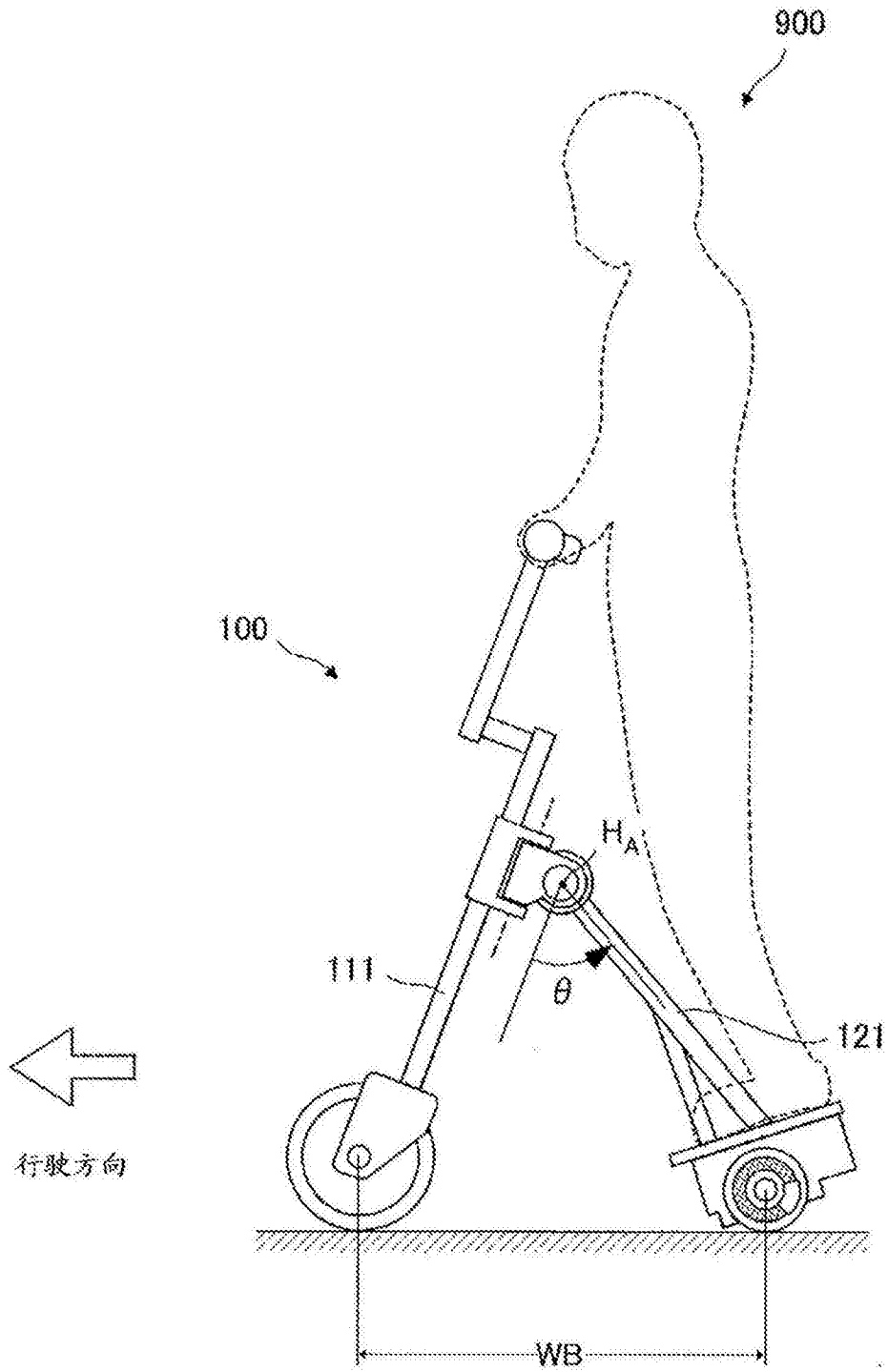


图3



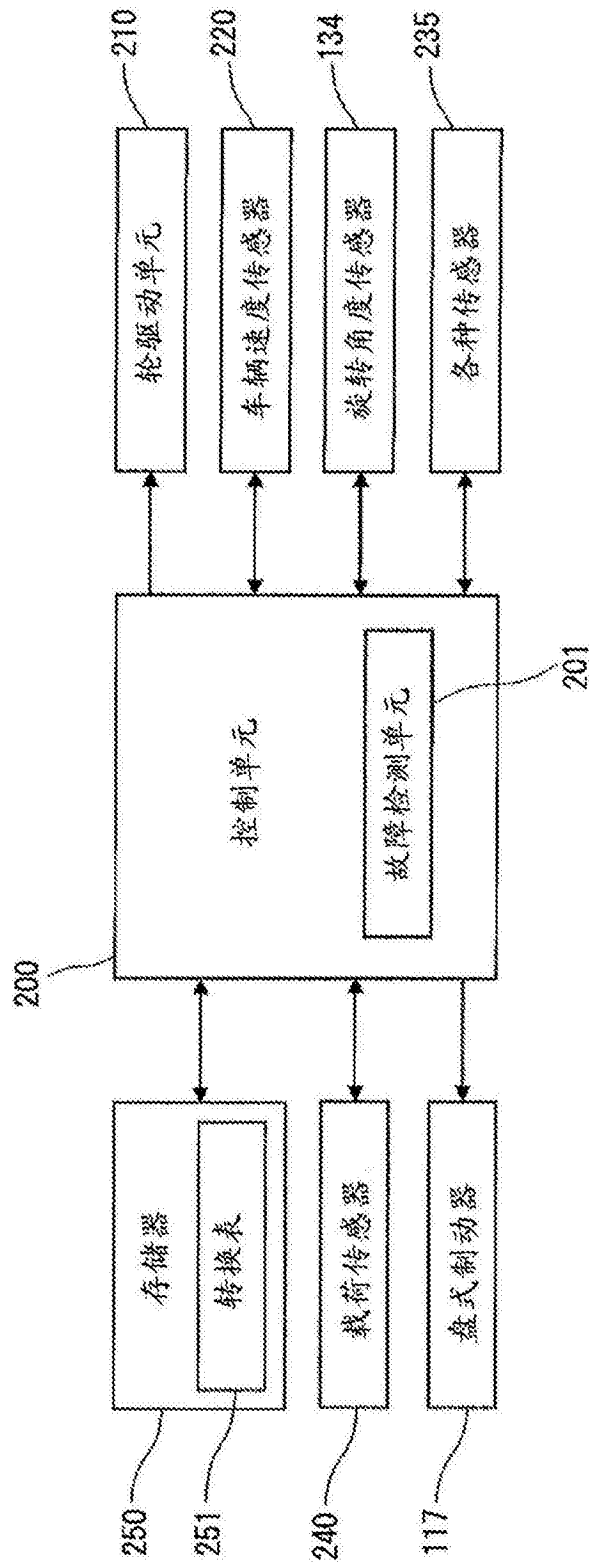


图4

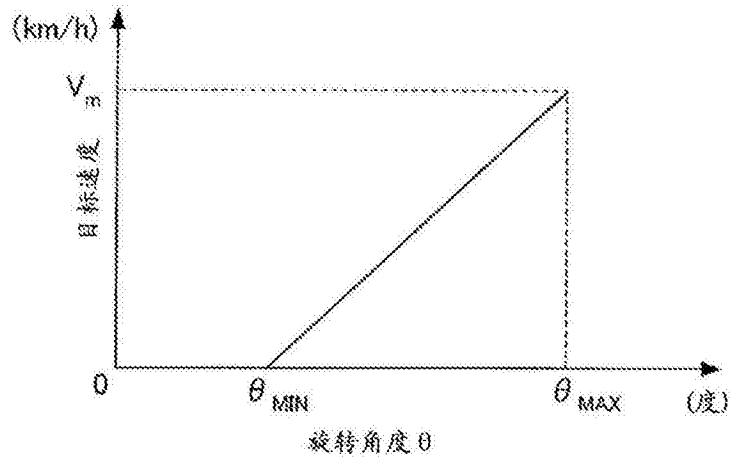


图5

旋转角度 $\theta$ (度)	$\theta_{MIN} - \theta_1$	$\theta_1 - \theta_2$	$\theta_2 - \theta_3$	$\theta_3 - \theta_{MAX}$
目标速度 (km/h)	0	5.0	10.0	15.0

图6

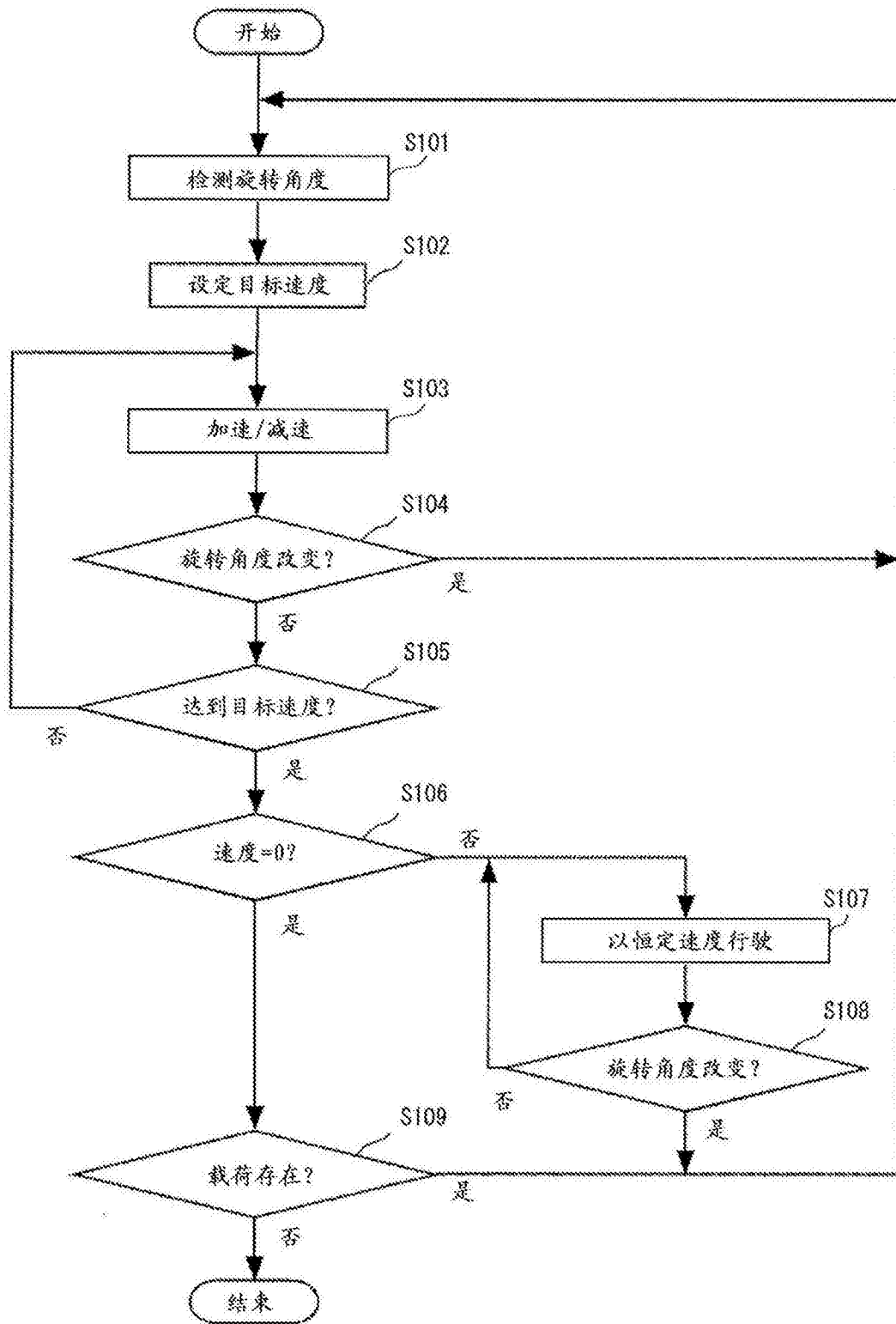


图7

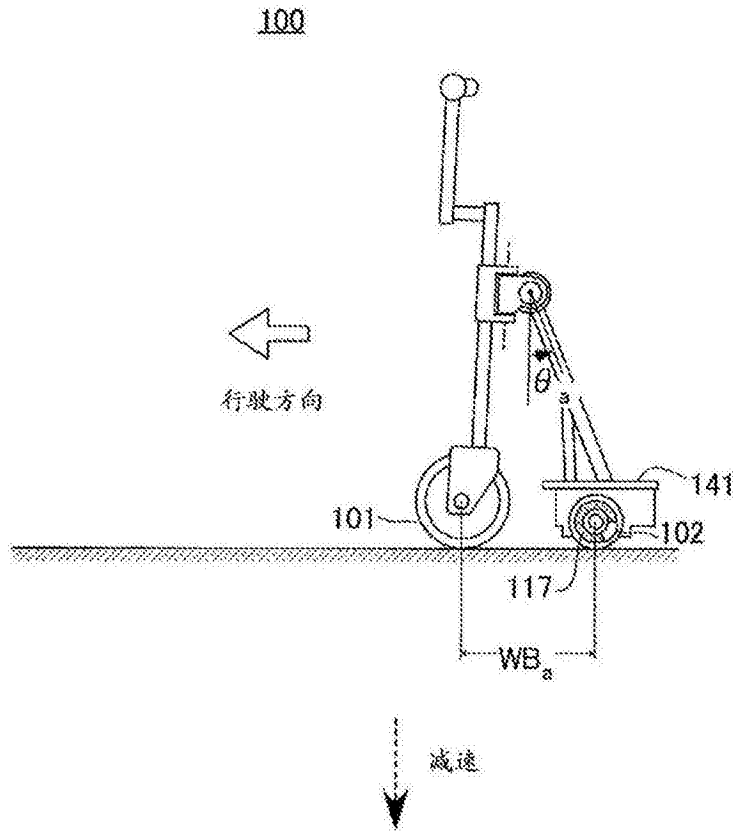


图8A

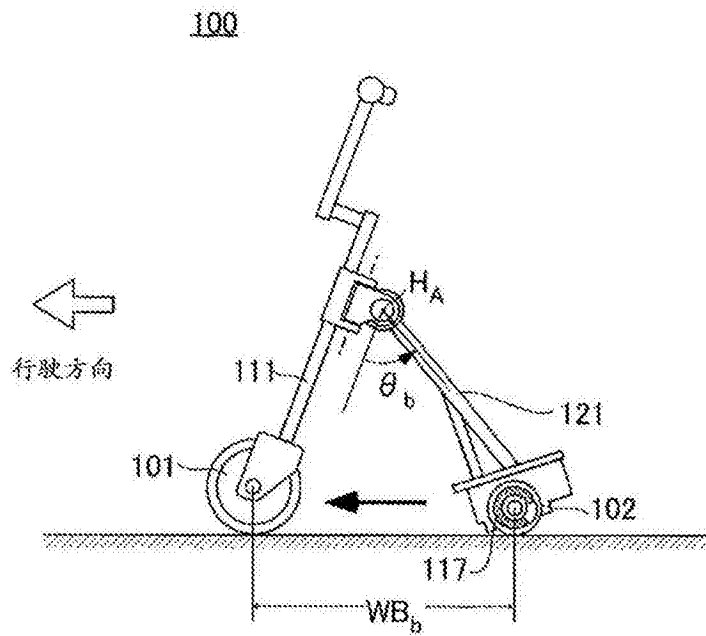


图8B

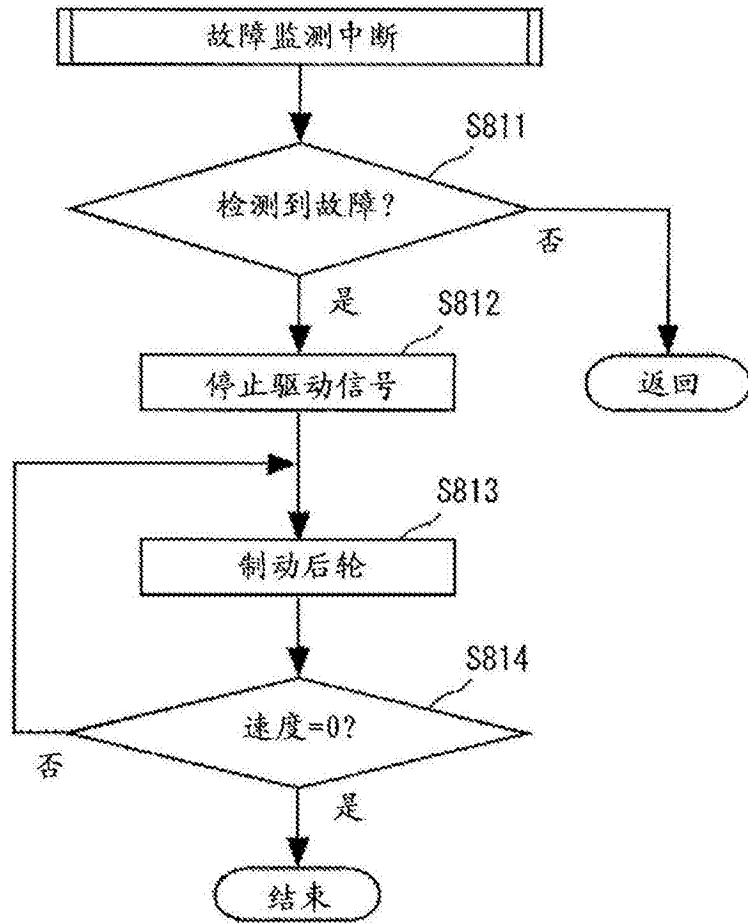


图9

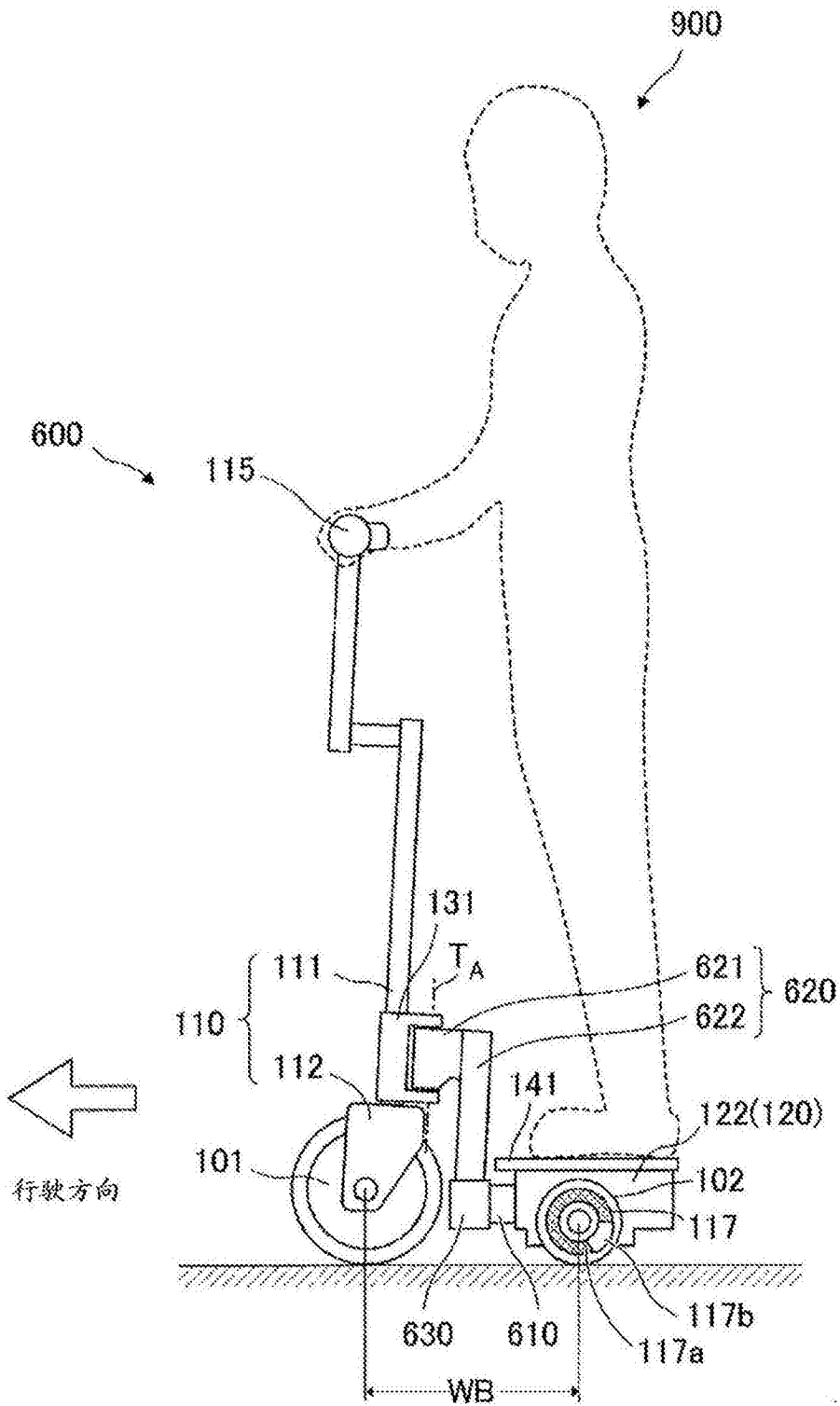


图10

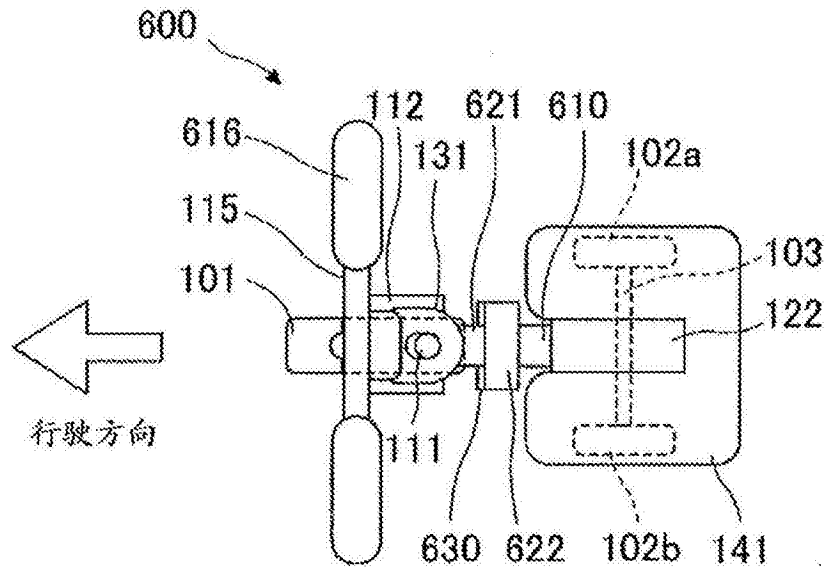


图11

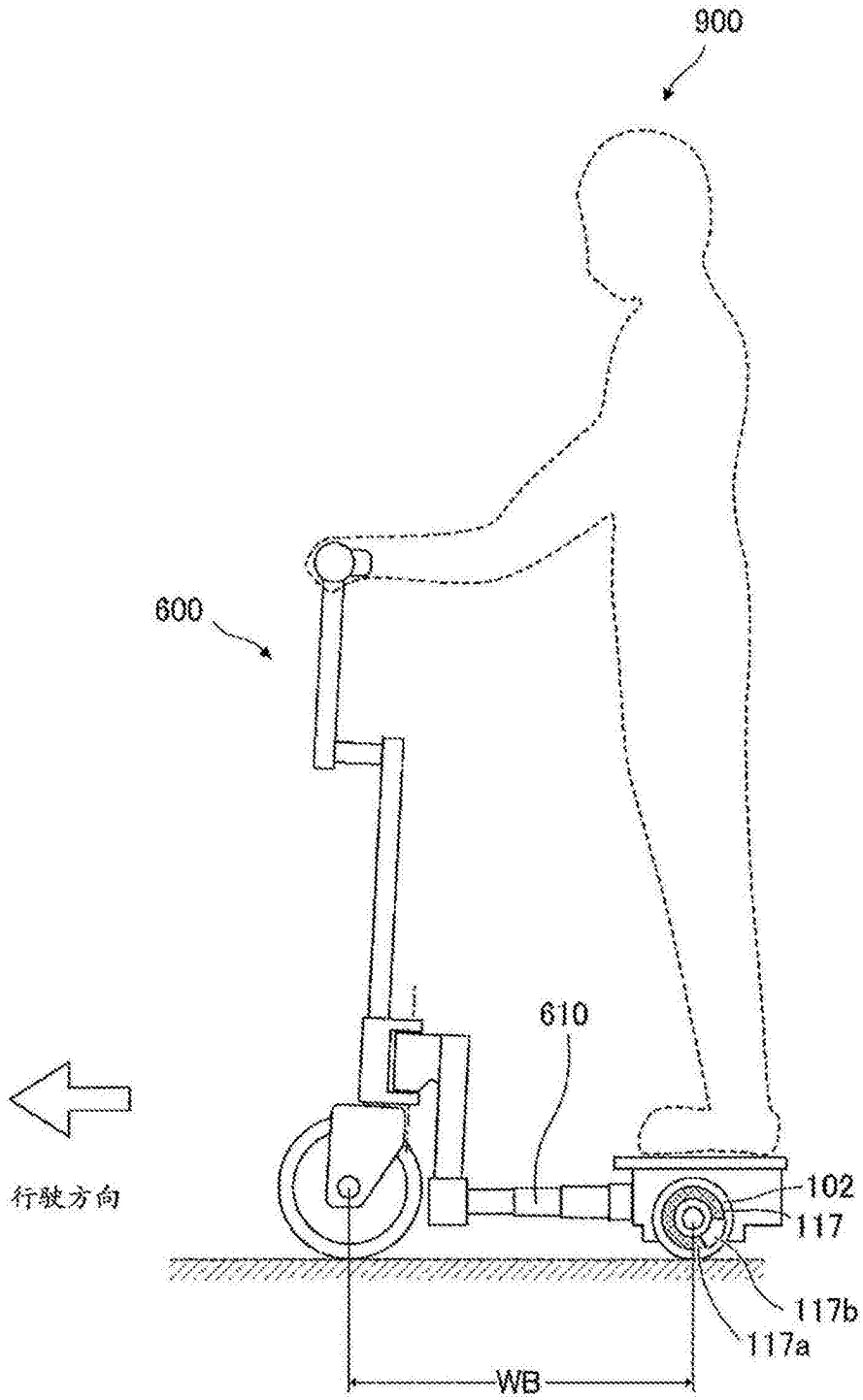


图12



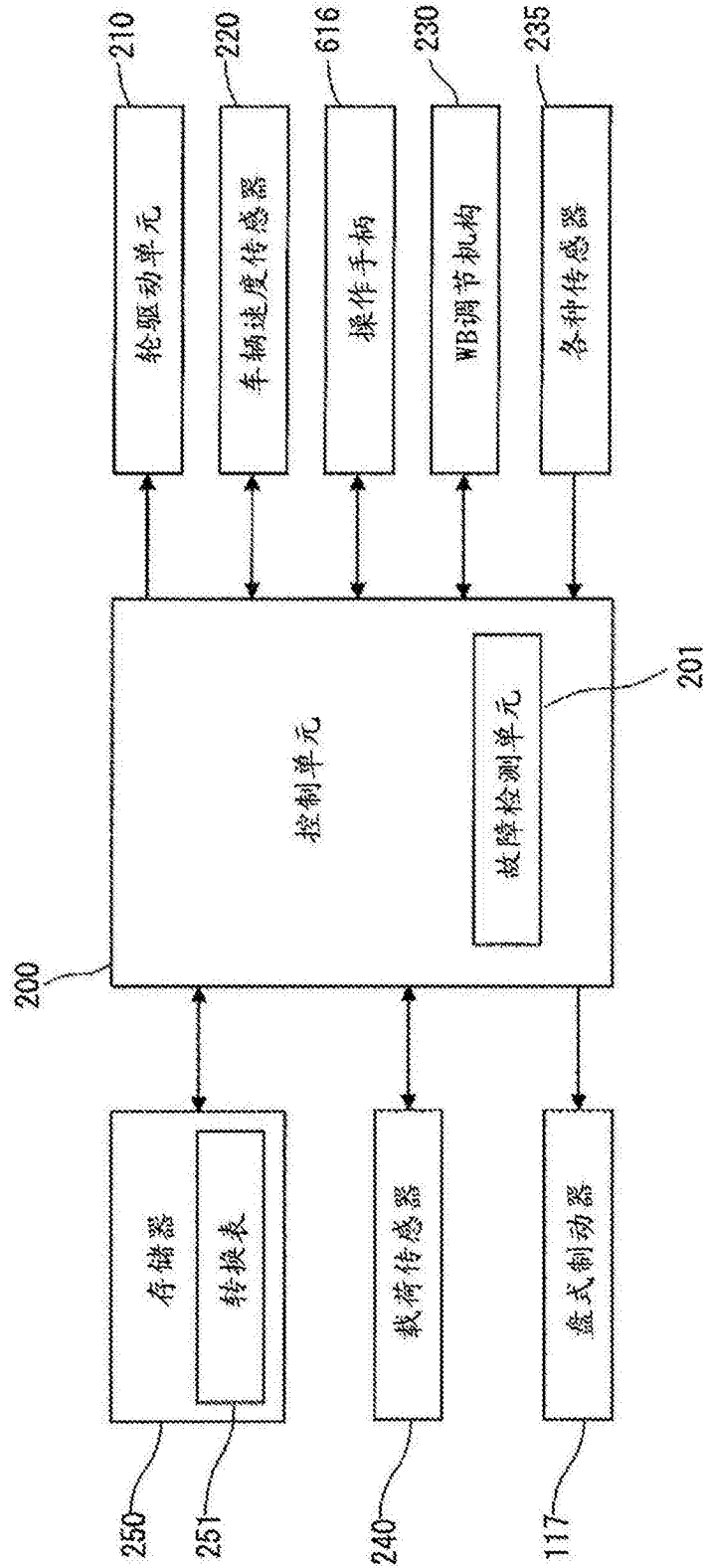


图13

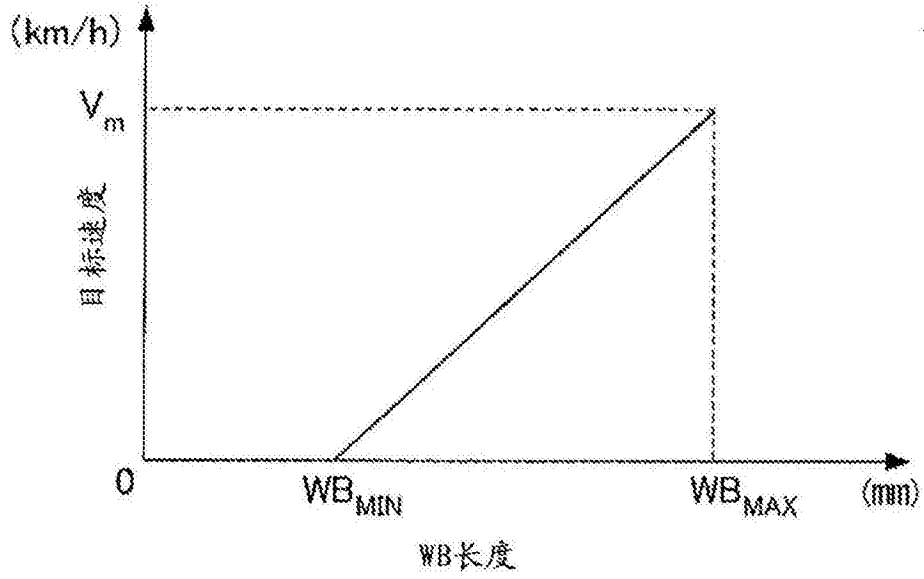


图14

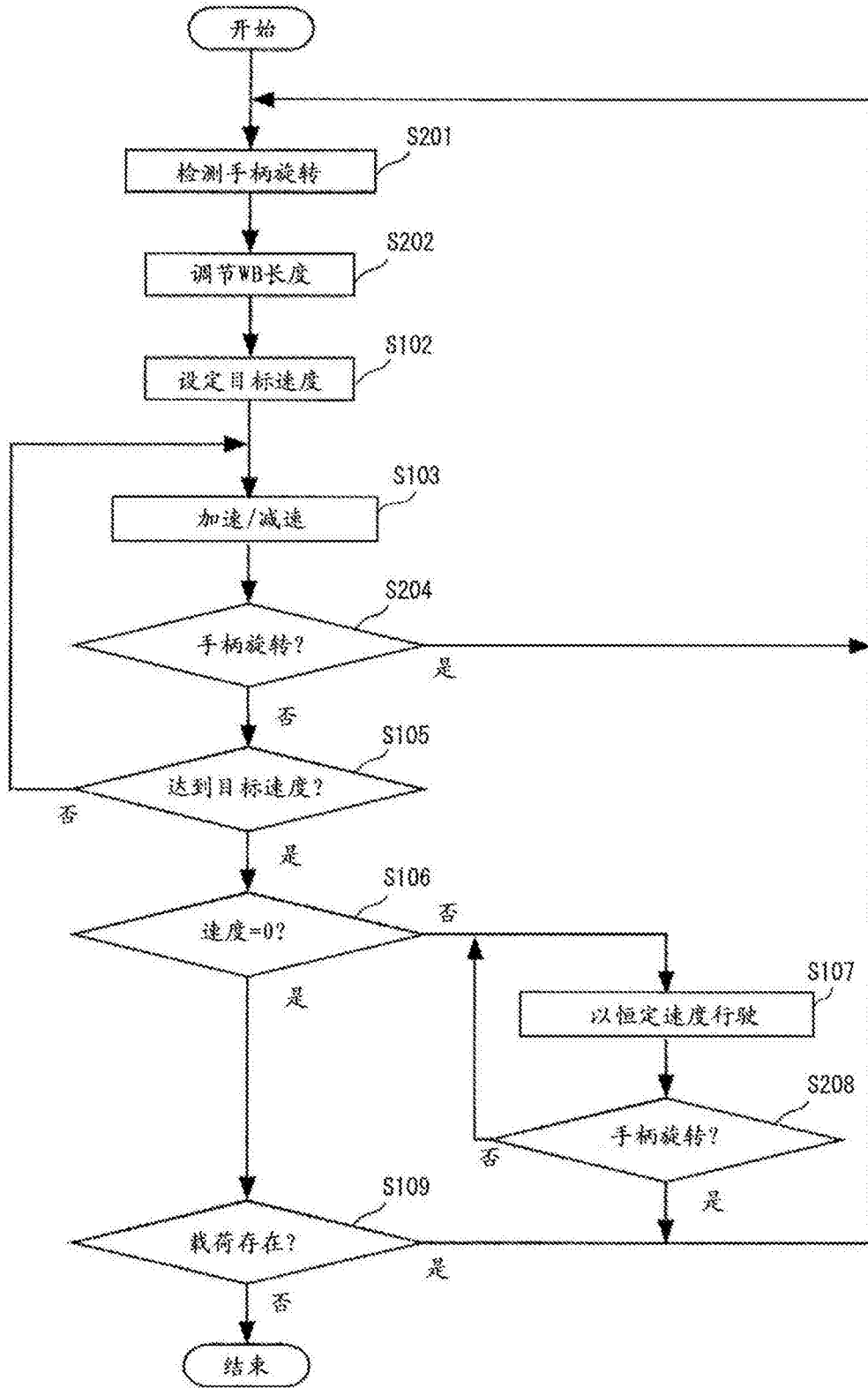


图15

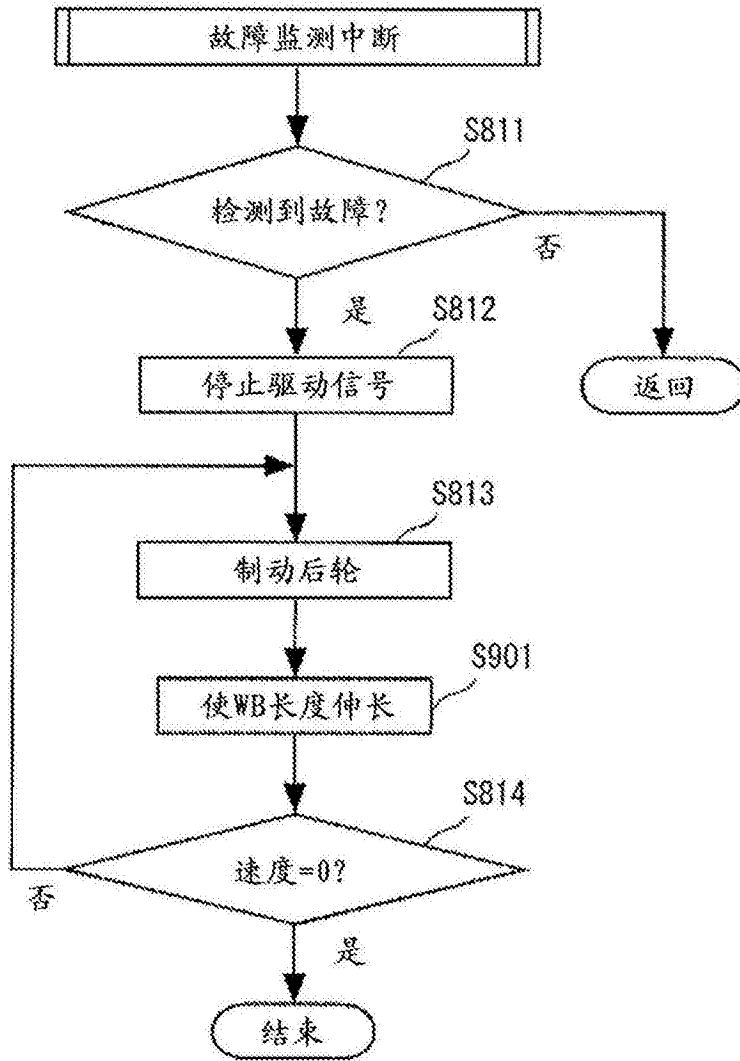


图16