

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B62M 23/02 (2006.01)

G09F 9/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02141933.7

[45] 授权公告日 2007 年 9 月 5 日

[11] 授权公告号 CN 100335354C

[22] 申请日 2002.8.27 [21] 申请号 02141933.7

[30] 优先权

[32] 2001.9.28 [33] JP [31] 303697/2001

[73] 专利权人 本田技研工业株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 秋叶竜志 长敏之

[56] 参考文献

GB2116728A 1982.2.23

CN1294994A 2001.5.16

CN1251342A 2000.4.26

CN2335880Y 1999.9.1

DE3003026A1 1981.7.30

DE19732468A1 1998.6.10

审查员 李 奉

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

代理人 陈 伟

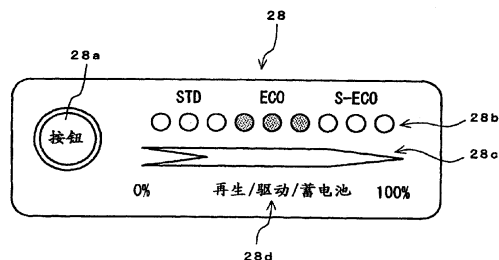
权利要求书 1 页 说明书 15 页 附图 12 页

[54] 发明名称

电动辅助自行车的显示器

[57] 摘要

本发明涉及一种电动辅助自行车的显示器，安装在电动辅助自行车的车把的一部分的显示器 28 具有：按钮 28a；表示辅助马达的状况即标准 (STD) 模式、ECO 模式以及 S-ECO 模式的模式表示灯 28b；柱线图 28c；以及表示再生/驱动/蓄电池等任何一种的种类表示部 28d。例如，若辅助马达切换到 ECO 模式，则与 ECO 模式相关的 3 个灯会在数秒间闪烁，进行报知。另外，在行驶中若成为再生 (或是驱动) 种类表示部 28d 的再生 (驱动) 被明确表示，再生充电 (助力) 的程度以柱线图 28c 表示。若按下按钮 28a，则种类表示部 28d 的蓄电池被明确表示，且蓄电池的残量被表示在柱线图 28c 上。



1. 一种电动辅助自行车的显示器(28)，它表示对应施加在踏板(12)上的踏力向人力驱动系统附加辅助力的装载蓄电池的电动辅助自行车的辅助马达的状态，所述显示器(28)具有表示对蓄电池(4)再生充电的程度的第一表示部(28c)，其特征在于，所述显示器(28)还具有表示前述辅助马达控制模式状态的第二表示部(28b)。

2. 如权利要求1所述的电动辅助自行车的显示器(28)，其特征在于，前述第二表示部(28b)进行标准(STD)模式、经济模式、超级经济模式的各模式的表示，该标准(STD)模式除下坡外进行助力，在制动操作时成为再生模式；该经济模式比该标准模式助力的频度低，该超级经济模式比前述标准模式助力的频度低而再生的频度高。

3. 如权利要求1所述的电动辅助自行车的显示器(28)，其特征在于，还具备按钮(28a)，并具备在操作该按钮时可以表示蓄电池残量的第三表示部(28c)。

4. 如权利要求3所述的电动辅助自行车的显示器(28)，其特征在于，前述第一表示部(28c)和第三表示部(28c)共用同一表示部(28c)，通过前述按钮(28a)的操作两个表示部相互切换表示。

电动辅助自行车的显示器

技术领域

本发明涉及电动辅助自行车的显示器,特别是涉及可以表示来自辅助马达的助力状况及再生充电状况等的电动辅助自行车的显示器。

背景技术

具有为使施加在踏板上的踏力传输到后轮的人力驱动系统、和能够对应踏力对前述人力驱动系统附加辅助力的马达驱动系统的电动辅助自行车已被公知。我们的希望这种电动辅助自行车可以缓和蓄电池的消耗、延长根据每1次充电可行驶的距离。例如,在日本特开2000-72080号公报中所公开的在平坦路面行驶时等,在没必要使用辅助力的状态时,切断向马达的供电或者降低电流值以抑制蓄电池消耗的电动辅助自行车的辅助力的控制方法。

另外,这种电动辅助自行车可以在下坡制动时进行再生充电,从而有效地利用能源的事实已被公知。

但是,以往的电动辅助自行车是在规定的条件下进行充电。对按照用户的意愿和要求表示再生充电及其状况的显示器并没有特别考虑。

本发明是鉴于上述的现有技术而进行的,其目的在于,对可以配合用户的意愿和要求进行再生充电的电动辅助自行车,提供可表示助力状况及再生充电状况等并使驾驶者能够目视确认这些情况的显示器。

发明内容

为了达到前述目的,本发明是在表示对应施加在踏板上的踏力向人力驱动系统附加辅助力的装载蓄电池的电动辅助自行车的辅助马达的状态的显示器中,所述电动辅助自行车在规定的条件下使用辅助马达进行发电,具有再生充电功能,其第一特征在于,具有表示对蓄电池再生充电的程度的第1表示部。根据这个特征,驾驶者可以了解自己的运动量,强烈地意识到自行车是一种健身器材这一认识。另外驾驶者还可以知道自己的运动量有助于蓄电池再生充电,从而使情绪高涨。

还有, 本发明的第二个特征是还具有表示前述辅助马达控制模式状态的第 2 表示部。根据这个特征, 可以知道辅助马达的控制状态, 就能一边认识电动辅助自行车的优越性能一边行驶。

再有, 本发明的第三个特征是还具备按钮, 并具备在操作该按钮时可以表示蓄电池残量的第 3 表示部。根据这个特征, 在同一显示器上不仅只表示再生充电的状态和辅助马达的控制模式, 也可表示蓄电池的残留电量, 使显示器用于多种目的。另外, 用户保持原有骑车姿态, 就可以确认蓄电池的残留电量。

附图说明

图 1 是表示本发明的显示器周边线路的方框图。

图 2 是电动辅助自行车的侧视图。

图 3 是电动辅助单元的主要部分的剖面图。

图 4 是图 3 的 A-A 位置的剖面图。

图 5 是表示电源开关部位的一个示例的俯视图。

图 6 是表示用于说明助力切断条件的踏力过程的图。

图 7 是表示用于说明助力开始条件的踏力过程的图。

图 8 是表示用于说明在多个踏力水平时的助力开始成立条件的踏力过程的图。

图 9 是包含助力及助力切断的经济模式的处理的主要部分的流程图。

图 10 是包含助力及再生充电的超级经济模式的处理的主要部分的流程图。

图 11 是表示与本发明的一个形态相关的再生控制装置的主要部位功能的方框图。

图 12 是在 STD、ECO、及 S-ECO 的各模式中各行驶状况的辅助马达控制的概略综合说明图。

图 13 是本发明的显示器的一个实施例的俯视图。

图 14 是主要表示显示器驱动电路的动作的流程图。

具体实施方式

下面参照附图说明本发明的一个实施形态。图 2 是与本发明的一个

实施形态相关的电动辅助自行车的侧视图。

电动辅助自行车的车架2具有位于车体前方的头管21、从头管21向下后方延伸的下管22、及从下管22的终端部附近向上方升起的座椅支柱23。下管22和座椅支柱23的结合部及其周边部被分割为上下两部分可拆装的树脂罩33所覆盖。导向车把27通过车把支柱27A可自由转动地被穿插在头管21的上部，在头管21的下部支撑着与车把支柱27A相连接的前叉26。前轮WF可自由转动地被枢轴支撑在前叉26的下端。

前述导向车把27，如虚线内图示中的正面扩大图所示的那样，在该导向车把27的中央部，安装有表示辅助马达状态的显示器28（详见后述），即表示自行车的助力状况及再生充电状况等的显示器28。该显示器28的安装位置并不局限于导向车把27的中央部位，其左右任何位置28A、28B或者其他的位置均可。

在车架2的下部，作为包含有踏力辅助用电动马达（无图示）的驱动装置的电动辅助单元1，在下管22的下端的连接部92、设在与座椅支柱23焊接在一起的蓄电池托架49的前部的连接部91、以及托架49的后部的连接部90这3个部位用螺栓紧固被悬挂架设。在连接部90处与电动辅助单元1一起链撑杆25被共同紧固。

电动辅助单元1的电源开关部（或模式开关）29，被安装在下管22上的头管21的附近。通过该电源开关部29，可以选择抑制电量消耗的经济模式（详细后述）及抑制电量消耗增加再生充电频度的超级经济模式（详细后述）。该电源开关部29可以用钥匙控制电源接通，例如也可以利用使用红外线信号的遥控开关来控制电源的接通。此时，要在电源开关部29上安装可以接收从遥控开关发出的红外线信号的接收装置。

电动辅助单元1上设有驱动链轮13，曲柄轴101的旋转是通过从驱动链轮13到链条6传递到后链轮14。导向车把27上设有制动杆27B，该制动杆27B的操作通过制动钢索39传递到后轮WR的制动装置（无图示）。另外，设有只要操作该制动杆27B就会打开的制动开关（无图示），制动杆27B的操作通过该制动开关被检测出。

在电动辅助单元1上曲柄轴101可自由转动地被支撑。在曲柄轴101

的左右两端，通过曲柄 11 枢轴支撑着踏板 12。从电动辅助单元 1 开始到向后方侧延伸出的左右一对链撑杆 25 的终端之间枢轴支撑着作为驱动轮的后轮 W。在座椅支柱 23 的上部和两个链撑杆 25 的终端之间，设有左右一对的座椅撑杆 24。在座椅支柱 23 上，用于调整座椅 30 的高度上端具有座椅 30 的座椅管 31 可滑动地被安装在座椅支柱 23 内。

在座椅 30 下方座椅支柱 23 的后部，安装有蓄电池 4。蓄电池 4 被收容在收纳箱内安装在蓄电池托架 49 上。蓄电池 4 包含多个电池槽，长度方向成为大致上下方向地沿座椅支柱 23 被设置。

图 3 是电动辅助单元 1 的剖面图，图 4 是图 3 的 A-A 箭头视图。电动辅助单元 1 的箱体由本体 70、及在其两个侧面上分别安装的左护罩 70L 和右护罩 70R 组成。箱体 70 及其左护罩 70L 和右护罩 70R 是由可使其轻量化的树脂成型品制成。在箱体本体 70 的周围形成适合于前述下管 22 及与蓄电池托架 49 的连接部 90、91、92 的吊架 90a、91a、92a。本体 70 上设有轴承 71，右护罩 70R 上设有轴承 72。在轴承 71 的内轮中内接着曲柄轴 101，在轴承 72 的内轮中与曲柄轴 101 同轴内接着相对于曲柄轴 101，可在外周方向上自由滑动地设置的套筒 73。即曲柄轴 101 由轴承 71 和轴承 72 支撑。

套筒 73 上固定有轮毂 74，在此轮毂 74 的外周夹置着例如由棘轮机构构成的单向离合器 75 设置有助力齿轮 76。助力齿轮 76 如果从轻量化的观点出发最好是树脂制，如果从静肃性等的观点出发，最好是做成斜齿轮。

在套筒 73 的端部形成齿轮 73a，该齿轮 73a 作为太阳齿轮在其周围配置 3 个行星齿轮 77。行星齿轮 77 由立设在支撑架 102 上的轴 77a 支撑，且支撑架 102 通过单向离合器 78 被支撑在曲柄轴 101 上。行星齿轮 77，对于踏力检测用环 79，与在其内周形成的内齿轮相咬合。在套筒 73 的端部（没有形成齿轮的一侧），通过链条 6 固定着与前述后链轮 14 连接的驱动链轮 13。

踏力检测用环 79 在其外周上具有伸出的臂 79a、79b，臂 79a、79b 通过设置在臂 79a 和本体 70 之间的拉伸弹簧 80 及设置于臂 79b 和本体

70 之间的压缩弹簧 81 向与曲柄轴 101 的行驶时的旋转方向相反的方向（图中顺时针方向）被付与弹力。压缩弹簧 81 是为了防止环 79 的晃动而设置的。在臂 79b 上设置用于检测环 79 的旋转方向的位移的电位计 82。

在助力齿轮 76 上夹置着弹簧垫圈 85 邻接配置再生发电用离合器片 86，而且在离合器片 86 上邻接配置用于将抵抗弹簧垫圈的片 86 向助力齿轮 76 侧按压的压力盘 87。离合器片 86 及压力盘 87 均被设置成相对于套筒 73 可在其轴方向自由滑动。

压力盘 87 通过与形成在其轮毂部的倾斜面对接的凸轮 88 而偏向靠离合器片 86 侧。凸轮 88 通过轴 89 可自由转动地支撑右护罩 70R，在该轴 89 的端部，即在从右护罩 70R 向外部突出的部分固定有作动器 7。该作动器 7 从后述说明中即可明白，通过从控制器 100 所提供的再生控制信号而被控制。如果作动器 7 只转动控制量，则与其相应地凸轮 88 以轴 89 为中心转动。另外，也可以用螺线管来代替作动器 7。

在前述的助力齿轮 76 上固定在辅助马达 M 的轴上的小齿轮 83 啮合。辅助马达 M 是三相的无电刷马达，由具有钕（Nd-Fe-B 系）磁铁的磁极 110 的转子 111、设置在其外周的定子线圈 112、及设置在转子 111 侧面的磁极传感器用的橡胶磁环（由 N 极和 S 极交互配置的环而形成的）113、还有面向橡胶磁环 113 而配置的安装基板 114 上的整体 IC115、转子 111 的轴 116 所构成。轴 116 由设置在左护罩 70L 上的轴承 98 及设置在箱体本体 70 上的轴承 99 支撑。

在箱体本体 70 的靠车体前方处，设有包含用于控制辅助马达 M 及作动器 7 的驱动用 FET 和冷凝器的控制器 100，通过这个 FET，向定子线圈 112 和作动器 7 供电。控制器 100 对应通过作为踏力检测器的电位计 82 所检测到的踏力使辅助马达 M 及作动器 7 工作，从而产生辅助力及再生。

箱体本体 70 和护罩 70L、70R 从轻量化的观点看，最好以树脂成型品构成。另一方面，在轴承周围等处需要提高强度。在本实施例的电动辅助单元 1 中，在轴承的周围配有铁、铝、铝合金、铜合金等金属的加强材料 105、106、107。特别是配置在箱体本体 70 上的加强材料，由于是加强曲柄轴 101 的轴承 71 及马达轴 116 的轴承 99 以及成为向车身的

安装部件的吊架 90a、91a、92A 等予想将受到大负荷的部位的加强部件，形成由各部位的加强部件相互连接成为一体的加强板 105。根据该加强板 105，配置在各轴承及吊架周围的各自的加强部件相互与其它连接，进一步提高了加强效果。

加强板 105 并不局限于将轴承 71 及轴承 99、以及吊架 90a、91a、92a 的周围的加强材料全部连接，这些加强材料中相互邻近相接的部件之间，例如将吊架 90a 周围的加强部件和轴承 99 周围的加强部件相连接，将轴承 71 周围的加强部件和轴承 99 周围的加强部件或与吊架 90a、91a、92a 中的一个相连接也是可以的。另外，这些加强部件 105、106、107 在树脂成型时最好与箱体 70、护罩 70L、70R 一体形成。

在上述构成的电动辅助单元 1 中，通过曲柄 11 若向曲柄轴 101 施加踏力，曲柄轴 101 就会转动。曲柄轴 101 的转动通过单向离合器 78 被传递到支撑板 102，使行星齿轮 77 的轴 77a 围绕太阳齿轮 73a 转动，从而通过行星齿轮 77 使太阳齿轮 73a 转动。通过此太阳齿轮 73a 的转动使被固定在套筒 73 上的驱动链轮 13 转动。

如给后轮 WR 施加负荷，与其大小相对应的前述踏力检测用环 79 转动，其转动量被电位计 82 检测出来。电位计 82 的输出即与负荷相应的输出比预定值大时，对应其负荷大小的辅助马达 M 被付与动能产生辅助力。辅助力与在曲柄轴 101 产生的由人力的驱动扭矩合成被传递向驱动链轮 13。

行驶时，若为使车辆减速而进行制动，则制动开关开启，作动器 7 被驱动转动规定量。这样，88 以轴 89 为中心转动，压力盘 87 挤压离合器片 86。继而离合器片 86 与偏向助力齿轮 76 侧的轮毂 74 和助力齿轮 76 结合，轮毂 74 的旋转传递到助力齿轮 76。因此，制动中的驱动链轮 13 的旋转，通过套筒 73、轮毂 74 及助力齿轮 76 传递到小齿轮 83。通过小齿轮 83 的旋转定子线圈 112 上产生发电力，进行再生发电。通过发电产生的电流通过控制器 100 供应给蓄电池 4，蓄电池 4 被充电。

在本实施形式中，驾驶者通过操作可以选择下列模式：在平坦路面等行驶时等，一方面在满足预定的控制基准时使辅助切断，在满足其他

的预定控制基准时使辅助再次开启,制动开关开启时的再生充电模式(以下称为「经济模式」);在平坦路面行驶时或下坡行驶时,在满足预定的控制基准时进行再生充电,满足其他的预定控制基准时使辅助再次开启的模式(以下称为「超级经济模式」)。图5是表示电源开关部29的一个示例的俯视图。

在该图中,将未图示的钥匙插入钥匙孔32中,根据此钥匙的转动可以选择模式。若钥匙位于「OFF」的位置,电动辅助单元1的电源被切断,从蓄电池4不向电动辅助单元1供电。转动钥匙到「ON」的位置,可以向电动辅助单元1提供电力,如果踏力超过预定值的情况下,根据从预先设定的图表中读取的辅助力和踏力的比(辅助比),控制辅助马达M提供辅助力。另外,钥匙位于「ECO」位置时,则「经济模式」被选择,如后面所述那样,根据预定的控制基准可以使或开始辅助、或切断辅助的控制成为可能。另外,若钥匙位于「S-ECO」位置时,则「超级经济模式」被选择,如后面所述的那样,根据预定的控制基准使或开始辅助、或再生充电的控制成为可能。另外,最好使「ON」位置指向车体的前进方向地将电源开关部29安装到车体上。

下面,说明在经济模式中的辅助、切断辅助及再生充电以及在超级经济模式中的辅助及再生充电的控制。

在前述的经济模式中,检测出踏力过程,在判断为踏力以比预定值低而在无需辅助级别(以下称为「切断辅助级别」)变化时实施切断辅助。图6是表示为说明切断辅助的条件的踏力过程的图,且一并表示通过踏力大小而更新的计数器的计数值CNTBT。另外,踏力对应曲柄的旋转周期周期地变动。在该图中,设定踏力上限值TRQUP和踏力下限值TRQBT。踏力上限值TRQUP例如被设定在15~20kgf的范围,踏力下限值TRQBT例如被设定在13~15kgf的范围内。踏力例如以每10毫秒的中断处理被检测。

如踏力TRQA在踏力下限值TRQBT以下时,低级别计数器的计数值CNTBT增量(+1),踏力TRQA在踏力上限值TRQUP以上时,计数值CNTBT减量(-1)。踏力TRQA位于踏力下限值TRQBT以上且未达到踏力上限值

TRQUP 时,不使计数值 CNTBT 变化。这样,前述计数值 CNTBT 超过基准值(计数基准值)TTED 时,踏力 TRQA 以切断辅助级别变化,实施切断辅助。

另外,计数值 CNTBT,在踏力 TRQA 超过设定在踏力上限值 TRQUP 上方的复位级别 RESET 时、或者在后述的辅助开始条件成立时,可以从新设定。另外,在制动开关开启时,按预先设定的条件进行再生充电。

其次,在前述超级经济模式中的再生充电,以与前述经济模式中的切断辅助相同的条件进行再生充电。即,前述计数值 CNTBT 超过基准值(计算基准值)TTED 时,踏力 TRQA 作为以再生充电级别变化实施再生充电。另外,在以下的说明中,为了便于说明,对再生充电开始条件计数值 KSR 加以定义,该计数值 KSR 与前述计数值 CNTBT 可以被认为是相同的值。

下面,说明为了在所述经济模式及超级经济模式中的辅助开始的控制。辅助是在检测出踏力过程、判断踏力级别为需要辅助力的级别(以下称为「辅助级别」)时,对应其预定级别的辅助比来实施辅助。图 7 是表示为了说明辅助开始条件的踏力过程的图,且一并表示踏力每超过基准值时所更新的计数值 CNTASL。在该图中,设定作为辅助开始的判断要素的踏力级别的基准值 TRQASL,将变动的踏力 TRQA 的峰值超过此基准值 TRQASL 的次数,作为辅助开始计数器的计数值 CNTASL 进行设定。这里,计数值 CNTASL 构成为踏力 TRQA 的峰值每超过此基准值 TRQASL 进行减量(-1),计数值 CNTASL 为「0」,且踏力 TRQA 超过基准值 TRQASL 时,判断踏力处于辅助要求级别,辅助开始条件成立。

具体来说,在图 7 中,表示计数值 CNTASL 的初始值是「3」的示例。在该图中,在 t1、t2 时刻的踏力 TRQA 的峰值超过基准值 TRQASL,计数值 CNTASL 被两次减量,在下一变动周期的峰值因为没有超过基准值 TRQASL,在 t3 时刻的计数值 CNTASL 被重新设定为初始值。其后,计数值 CNTASL 在 t4、t5、t6 时刻被减量成为「0」,再有,在 t7 时刻的踏力 TRQA 超过基准值 TRQASL 时辅助开始条件成立辅助开始。

可以将前述基准值 TRQASL 进行多个级别设定,可以对应各级别设定相互与其他级别不同的计数值 CNTASL。图 8 是表示为说明将基准值

TRQASL 复数设定时的各基准值的辅助开始成立条件的踏力过程的图。在该图中，基准值 TRQASL1 相当于平坦路面巡航中逐渐加速时的踏力，例如设定为 20kgf，基准值 TRQASL2 相当于驶上缓斜面的上坡时的踏力，例如设定为 30kgf。再有，基准值 TRQASL3 相当于起步时、急爬坡时或者在巡航中急加速时的踏力，例如设定为 35kgf。另外，分别设定与基准值 TRQASL1 相对应的计数值 CNTASL1 为「5」，与基准值 TRQASL2 相对应的计数值 CNTASL2 为「3」，与基准值 TRQASL3 相对应的计数值 CNTASL3 为「2」。当然这些设定配合车辆的性格及用户可以被任意地设定。

在这样的设定中，参照图 8，由于在平坦路面巡航中逐渐加速时，在 t_{10} 时刻的计数值 CNTASL1 成为「0」，且踏力 TRQA 超过基准值 TRQASL1，以对应基准值 TRQASL1 的踏力比（辅助比）开始辅助。另外，由于在驶上缓斜面的上坡时 t_{11} 时刻的计数值 CNTASL2 成为「0」，且踏力 TRQA 超过基准值 TRQASL2，可切换成对应基准值 TRQASL2 的辅助比的辅助。再有，起步时，从起步开始时刻 t_{12} 到短时间后的时刻 t_{13} 的计数值 CNTASL3 成为「0」，且踏力 TRQA 超过基准值 TRQASL3，以对应基准值 TRQASL3 的辅助比开始辅助。

另外，计数值 CNTASL1 ~ CNTASL3 在辅助停止时及 CPU 重新设定时，进行初始化。

图 9 是表示在图 6、图 7 中所说明的包含辅助及辅助切断的经济模式的处理的主要部分的流程图。首先在步骤 S12 中，判断制动开关是否位于 ON 的位置，如果该判断为否定时则进入步骤 S1，为肯定时则进入步骤 S13。在步骤 S13 中，制动开关开启时（步骤 S14 为肯定）持续再生制动，如果制动开关成为关闭，则进入步骤 S15，停止再生制动。

其次，在步骤 S1 中检测出踏力 TRQA。在步骤 S2 中检测出踏力 TRQA 的峰值，其峰值超过基准值 TRQASL 时，计数值 CNTASL 减量，峰值没有超过基准值 TRQASL 时，计数值 CNTASL 重新设定。在步骤 S3 中，通过计数值 CNTASL 是否为「0」，来判断踏力级别是否达到对应基准值 TRQASL 的辅助级别。在步骤 S4 中，判断踏力 TRQA（现在值）是否超过基准值 TRQASL。

在步骤 S4 为肯定的情况下，即踏力达到预定级别时，如现在的踏力 TRQA 超过基准值 TRQASL，则进入步骤 S5，允许辅助。在此辅助中，按照根据踏力的基准值 TRQASL 和车速求得的辅助比计算出辅助力，为了得到这个辅助力，控制辅助马达 M 的输出。

在步骤 S6 中，根据踏力上限值 TRQUP 与踏力下限值 TRQBT 和踏力 TRQA 的大小关系来判断踏力级别是否为辅助切断级别。在步骤 S7 中，遵照步骤 S6 的判断结果，在辅助切断级别+1 时，计数值 CNTBT 增量（步骤 S7），在辅助切断级别-1 时，计数值 CNTBT 减量（步骤 S8）。在辅助切断级别为「0」时，直接进入步骤 S9。与此相反，也可这样构成，即在辅助切断级别时，将计数值 CNTBT 减量，相反时计数值 CNTBT 增量。

在步骤 S9 中，根据计数值 CNTBT 是否达到基准值 TTED，来判断踏力 TRQA 是否在预定的低级别即在辅助切断级别变化。在辅助切断级别时的计数值 CNTBT 减量的构成中，将初期值作为基准值 TTED，通过计数值 CNTBT 是否为「0」来判断是否在辅助切断级别变化。如判断踏力在辅助切断级别变化，则进入步骤 S10，实施辅助切断。

图 10 是表示图 6、图 7 中说明的包含辅助及再生充电的超级经济模式的处理的主要部分的流程图。另外，由于辅助许可的控制与经济模式（图 9）的情况相同，所以付与相同的符号即 S1~S5 步骤，省略说明。

在步骤 S11 中，首先进行再生充电，在步骤 S12 中，判断制动开关是否位于开启的位置。若操作制动杆 27B 此制动开关将开启。另外，取代该制动开关，设置检测制动量的电位计，利用其电压值也可以。在步骤 S12 中的判断为肯定时，则进入到步骤 S13，另一方面，如为否定时，则进入到步骤 S1。在步骤 S13 进行再生制动，在步骤 S14 判断制动开关的开启是否解除。如果未解除，则继续前述的再生制动，另一方面如果解除了则进入到步骤 S15，停止前述的再生制动。再生制动中车速越大越可以进行再生充电。如果该再生制动停止，就返回到步骤 S11。再有，前述步骤 S12~S15 是以往被实施的再生制动。

下面，前述步骤 S12 的判断为否定的情况下，可进行步骤 S1~S5 的辅助允许处理。

接续前述的辅助允许处理，进行步骤 S21 的再生充电开始级别处理。即如图 6 所示，根据踏力上限值 TRQUP 及踏力下限值 TRQBT 与踏力 TRQA 的大小关系，判断踏力级别是否是再生充电开始级别。在步骤 S22 中，遵照步骤 S21 的判断结果，在再生充电开始级别+1 时，计数值 KSR 增量（步骤 S22），在再生充电开始级别-1 时，计数值 KSR 减量（步骤 S23）。再生充电开始级别为「0」时，直接进入步骤 S24。与此相反，也可这样构成，即在再生充电开始级别时计数值 KSR 减量，相反时计数值 KSR 增量。

在步骤 S24 中，通过计数值 KSR 是否达到基准值 KSRCH (=TTED)，来判断踏力 TRQA 是否在预定的低级别即再生充电开始级别变化。在再生充电开始级别时计数值 KSR 减量的构成中，以初期值作为基准值 KSRCH，通过计数值 KSR 是否为「0」来判断是否在再生充电开始级别变化。若踏力被判断为在再生充电开始级别变化（步骤 S24 的判断为肯定），则在步骤 S25 中辅助切断后，返回进入到步骤 S11，实施再生充电。还有，步骤 S24 的判断为否定时，因不是再生充电开始级别，返回到步骤 S12，重复前述的处理。另外，将在图 6 中的踏力下限值 TRQBT 设定很低时，如设定在低于 13~15kgf 范围，可以使其仅在下坡时进行再生充电。

图 11 是表示有关超级经济模式处理的控制器 100 的主要部件功能的框图。另外，该功能可通过含有 CPU 的微机实现。在该图中，车速传感器 40 的输出数据（车速 V），以规定的中断时刻，被放入辅助力图 41 和再生充电图 52，作为踏力传感器的电位计 82 的输出数据（踏力 TRQA）被放入辅助力图 41，另外制动开关的开、关输出被放入再生充电图 52。在辅助力图 41 中，根据车速 V 和踏力 TRQA，设定可以得到预定的辅助比的辅助力数据。另外，在再生充电图 52 中，设定制动开关开启时根据车速可得到预定的再生充电的再生数据。于是，如输入车速 V 和踏力 TRQA，就会输出与其相应的辅助力数据。例如，即使同一踏力 TRQA，车速 V 越大辅助力变小地，即辅助比变小地设定辅助力图。另外，再生充电图 52，在制动开关 51 开启时，输出对应车速的再生数据（再生控制信号）。例如，车速越大再生充电越大地设定再生充电图。

将辅助力数据及再生数据输入驱动/再生驱动装置 42，驱动/再生驱动装置 42 遵照此辅助力数据或再生数据控制辅助马达 M 及作动器 7 的输出。另外，作为车速传感器 40，例如，将安装在电动辅助单元 1 内的支撑板 102 外周的规则的凹凸进行磁性检测，可以通过根据其检测值或检测间隔输出车速 V 的手段而构成。

踏力判断部 43 判断相对于踏力基准值（例如，前述踏力上限值 TRQUP 及踏力下限值 TRQBT）的现在的踏力 TRQA 的大小，根据其判断结果，增减低级别计数器 44 的计数值 KSR。比较部 45 将低级别计数器 44 的计数值 KSR 同基准值 KSRCH 进行比较，计数值 KSR 达到基准值 KSRCH 时，将再生指示 KCI 向驱动/再生驱动装置 42 输出。这里，踏力判断部 43、低级别计数器 44 及比较部 45 构成再生级别的检测手段。

峰值检测部 46 从踏力传感器 82 提供踏力 TRQA，检测呈周期变动的踏力 TRQA 的峰值。峰值被输入到踏力级别判断部 47，踏力级别判断部 47 在判断峰值超过预定的踏力级别 TRQASL 时，对辅助计数器 48 的计数值 CNTASL 进行更新。辅助计数器 48 在计数值 CNTASL 达到预定值时，输出允许辅助指示 AI。允许辅助指示通过门 G 输入到前述驱动/再生驱动装置 42。第 2 踏力判断部 50 在现在的踏力 TRQA 超过踏力级别 TRQASL 时输出检测信号。门 G 在第 2 踏力判断部 50 提供检测信号时开启，将允许辅助指示输入到驱动/再生驱动装置 42。这里，峰值检测部 46、踏力级别判断部 47 以及辅助计数器 48 构成踏力变动级别的检测手段。

驱动/再生驱动装置 42 依照允许辅助指示 AI 或者再生指示 KCI，付与辅助马达 M 助力动能或者付与作动器 7 再生充电动能。即依照前述辅助力数据或再生数据，决定分别构成辅助马达 M、作动器 7 的驱动线路的 FET 的导通角，控制辅助力或者再生的大小。还有，踏力级别判断部 47 在峰值没有超过踏力级别 TRQASL 时，输出重新设定信号，将辅助计数器 48 的计数值重新设定为初期值。

图 12 是在 STD、ECO、及 S-ECO 的各模式中的各自行驶状况的辅助马达控制的概略综合图。本图并不是正确表示辅助马达的控制的图，由于认为是对大概理解 STD、ECO、及 S-ECO 模式的不同有用，因此进行图示。

从图中，S-ECO 模式与 STD、ECO 的各模式相比，再生充电的频度增加非常明显。

下面，图 13 是表示本发明的一个实施例的显示器 28 的俯视图。该显示器 28 是表示蓄电池的残留电量、助力状况及再生充电状况等的结构，具有按钮 28a、模式表示灯 28b、柱线图表示部 28c、类别表示部 28d。该模式表示灯 28b 由在 STD(标准模式)、ECO(经济模式)及 S-ECO(超级经济模式)切换时闪烁的每个模式 3 个的灯构成，该柱线图表示部 28c 进行 0~100% 的表示，该类别表示部 28d 将由该柱线图所表示的量的类别以「再生」、「驱动」及「蓄电池」的任意一种来表示。另外，可以使柱线图表示部的表示以模式表示灯的 3 个灯来代替。这里，前述模式表示灯 28b 例如可以用发光二极管构成，还有柱线图表示部 28c 和类别表示部 28d 可以用液晶构成。

图 14 是表示前述显示器 28 及其驱动部 64(参照图 1)的动作用的流程图。在步骤 S31 中，若判断前述电源开关部 29 为开启，则进行步骤 S32~S34 的判断。若根据此判断判定选择 STD 模式(步骤 S32 为肯定)，则进入到步骤 S35，分配到模式表示灯 28b 中的 STD 的 3 个灯在数秒间闪烁。同样，若被判定为选择 ECO 模式(步骤 S33 为肯定)，则进入到步骤 36，ECO 灯在数秒间闪烁，还有，若被判定为选择 S-ECO 模式(步骤 S34 为肯定)，则进入到步骤 S37，S-ECO 灯在数秒间闪烁。据此，用户可以意识到选择的是哪一个模式。另外，因为其仅在数秒间闪烁，可以减少蓄电池的消耗。

下面，进入到步骤 S38，判断电源开关部 29 是否关闭，此判断为否定时，进入到步骤 S39，判断前述按钮 28a 是否开启。该判断为肯定时，进入到步骤 S40，表示前述类别表示部 28d 的「蓄电池」，蓄电池残留电量在前述柱线图表示部 28c 中表示。在步骤 S41 中，判断电源开关部 29 是否关闭，继而在步骤 S42 中判断按钮 28a 是否开启。在步骤 S41、S42 的判断均为否定时，在柱线图表示部 28c 中表示蓄电池残留电量。另一方面，步骤 S42 的判断为肯定时，转移到步骤 S43 以后的处理。即按钮 28a 的开启次数为奇数次时，表示蓄电池残留电量，若为偶数次时则该蓄

电池残留电量的表示就消除。另外，将步骤 S42 的判断改变为「是否超过规定时间」，则蓄电池残留电量的表示在规定时间内自动消除。

在步骤中 S43，判断是否正在再生充电，若正在进行再生充电，则进入到步骤 S44 表示「再生」，再生充电的程度在柱线图表示部 28c 中表示。若步骤 S43 为否定时，则进入到步骤 S45，判断是否处在助力中，此判断为肯定时，则进入到步骤 S46 表示「驱动」，助力程度在柱线图表示部 28c 中表示。继而进入到步骤 S47，判断是否进行了模式转换操作，进行模式转换操作时，转移到步骤 S32～S34，进行模式转换的判定。另一方面，没有进行模式转换操作时，转移到步骤 S38，重复步骤 S38～S46 的动作。另外，在步骤 S38、S41 中，若判断电源开关部 29 为关闭，则显示器 28 关灯。

因此，用户可以通过目视显示器 28 的表示，对是否选择 STD、ECO 以及 S-ECO 模式中的任意一个、行驶中接受多大程度的助力、是否进行再生充电等一目了然，用户可以一面享受其中的乐趣一面骑车。特别是在再生表示中，对用户来说，可以意识到用户自身的运动量，可以重新唤起作为健康器具的认识。

图 1 是表示前述显示器 28 周围的电路构成的方框图。通过前述电源开关部 29 被选择的模式通过模式检测部 61 被检测出来，模式信号传递到显示器驱动部 64。还有，蓄电池 4 的残留电量通过蓄电池残留电量检测部 62 被检测到，传递到显示器驱动部 64。再有，电流传感器 63 检测到流出流入蓄电池的电流，输出到显示器驱动部 64。显示器驱动部 64 进行图 14 的流程图中所说明的动作，通过模式检测部 61 检测到模式转换时，显示器 28 的模式表示灯 28b 在数秒间闪烁。还有，显示器 28 的按钮 28a 被置于开启时，显示器驱动部 64 在表示「蓄电池」的同时，在柱线图表示部 28c 上表示残留电量。还有，关于「再生」、「驱动」，根据电流传感器 63 得到的电流，再生或驱动的程度在柱线图表示部 28c 上表示。

如上述说明所表明的那样，根据第 1 技术方案的发明，由于用户可以意识到在行驶中自己的运动量能够提供再生充电，所以重新产生对健

康器具的认识。还有，意识到自己的运动量储存到了蓄电池没有白白浪费，具有使心情愉快的好处。

根据第 2、3 技术方案的发明，助力马达的状态一目了然，可以一边认识本发明的电动辅助自行车的优越功能一边行驶。

根据第 4、5 技术方案的发明，用户通过操作按钮，可以随时知道蓄电池的残留电量，可以预先防止蓄电池断电。

另外，根据本发明，由于在行驶中可以给驾驶者在视觉上表示辅助马达的状态，所以能够提高电动辅助自行车的商品魅力。

图1

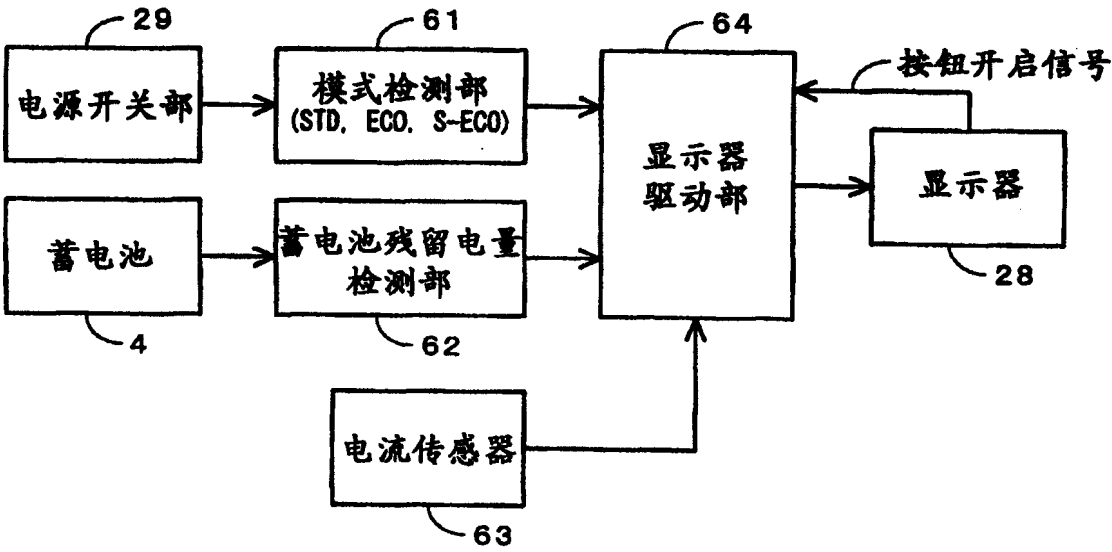


图 3

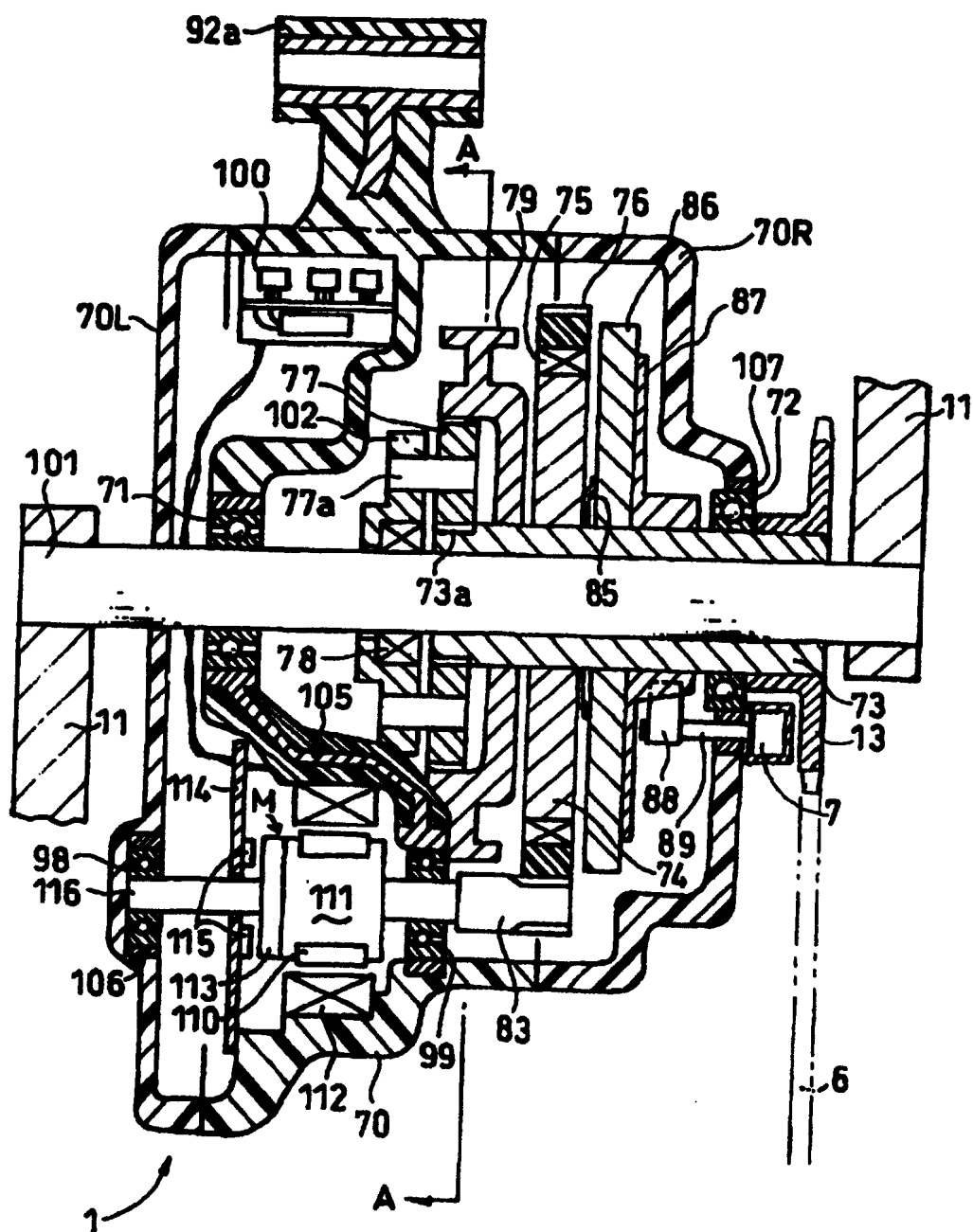


图4

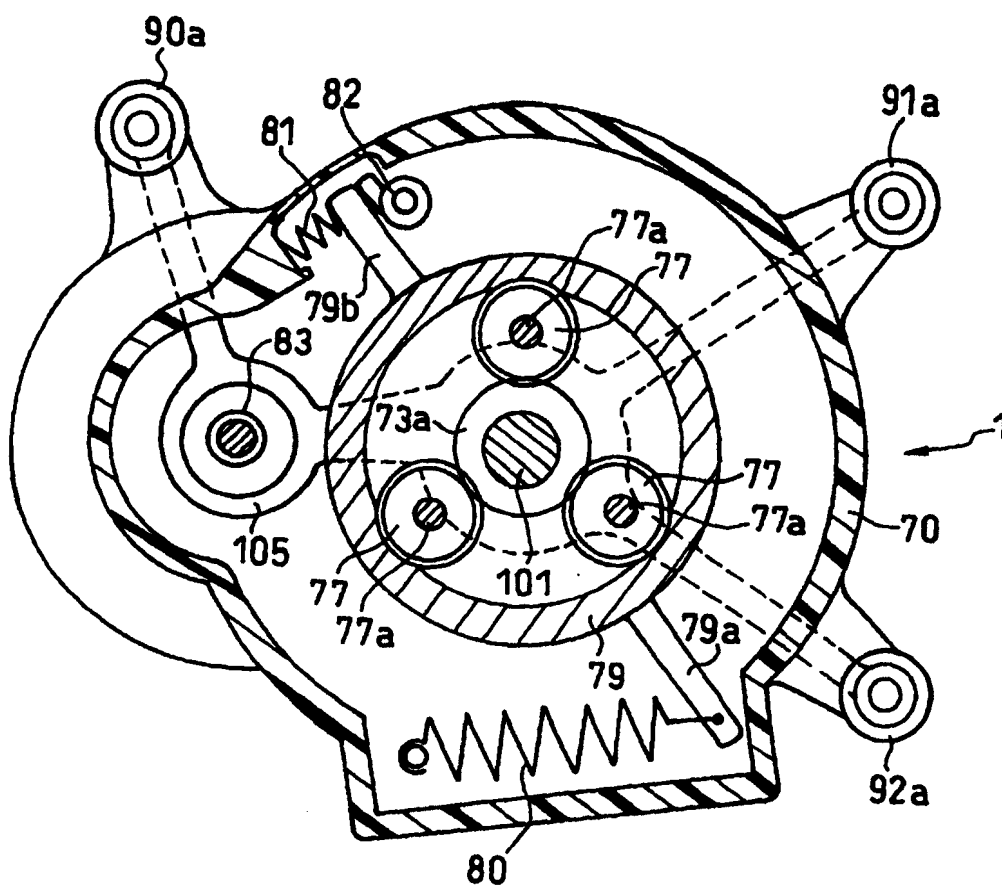


图5

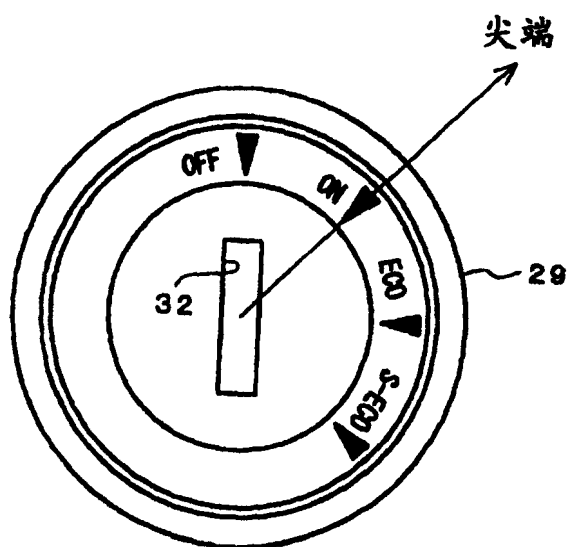


图6

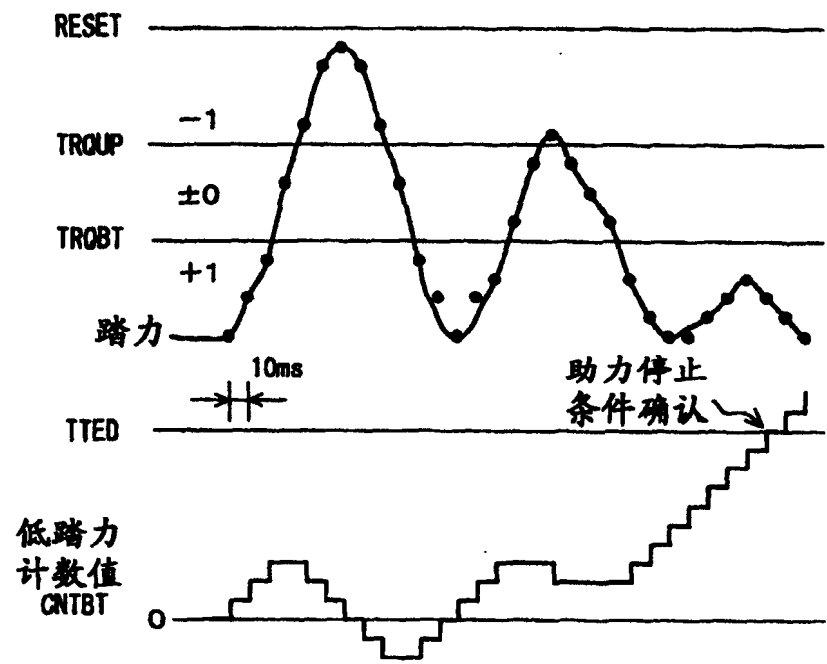


图7

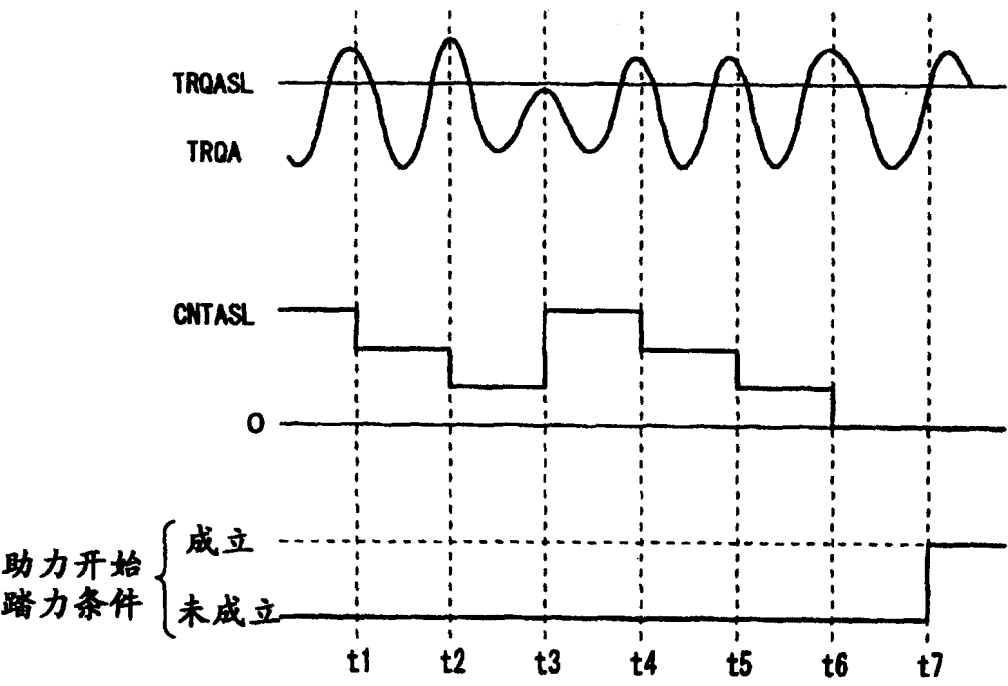


图 8

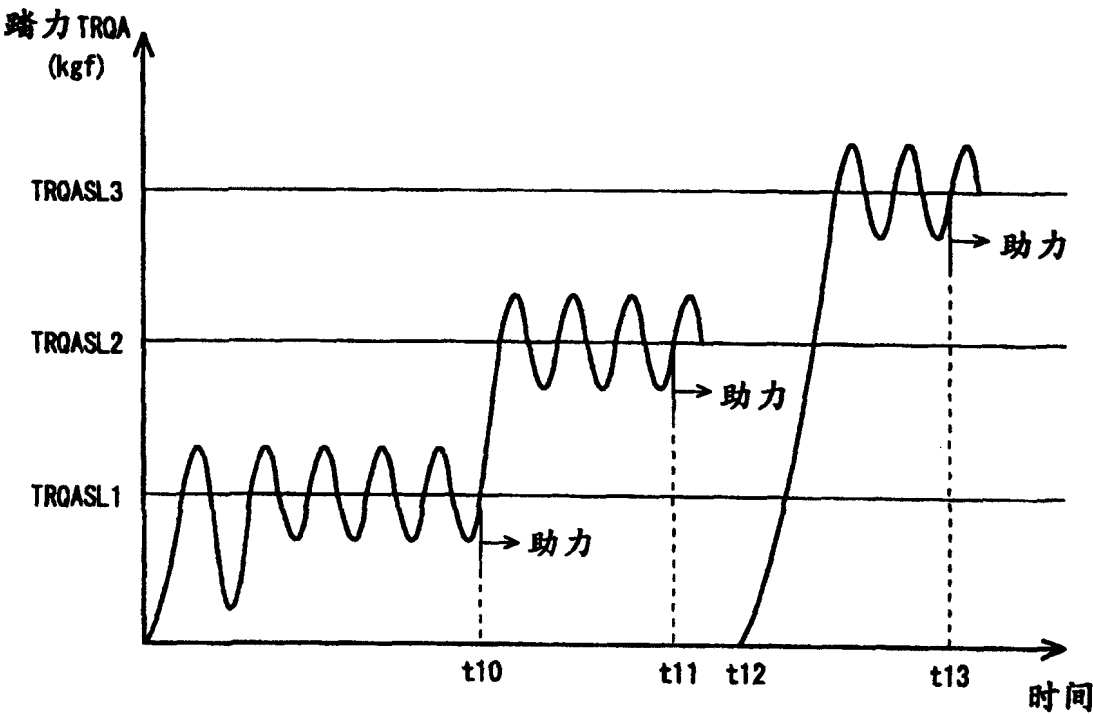


图9

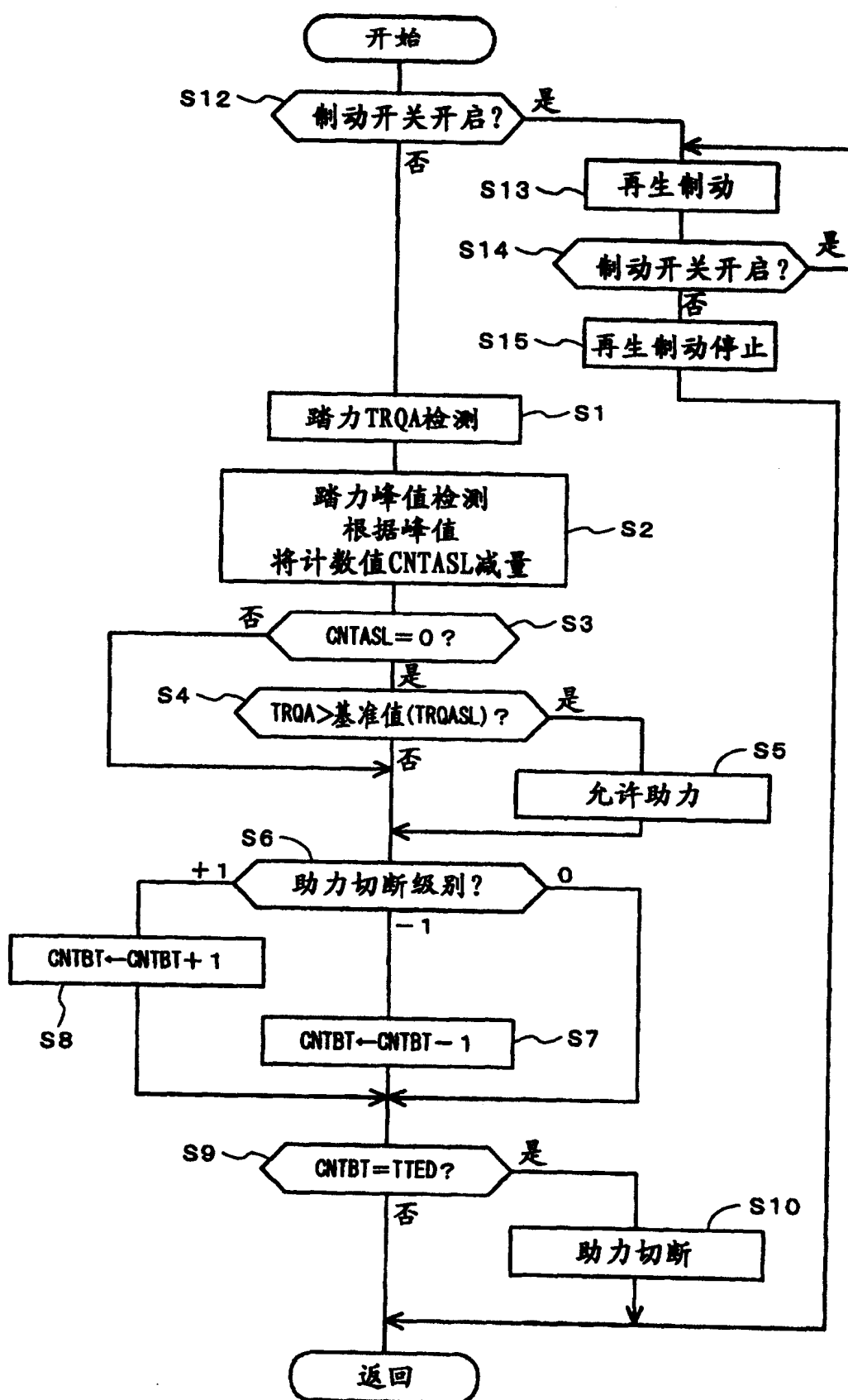


图10

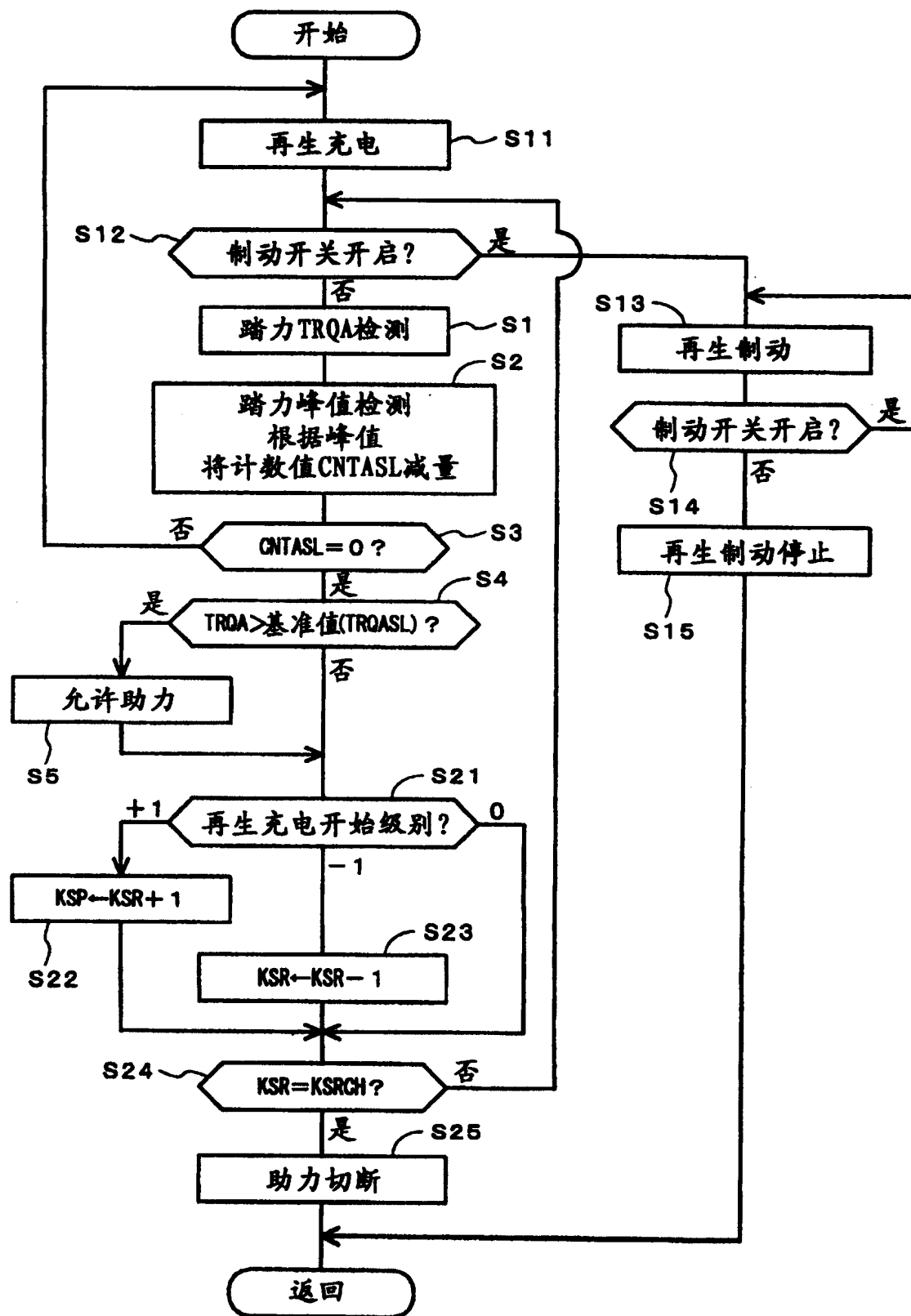


图 11

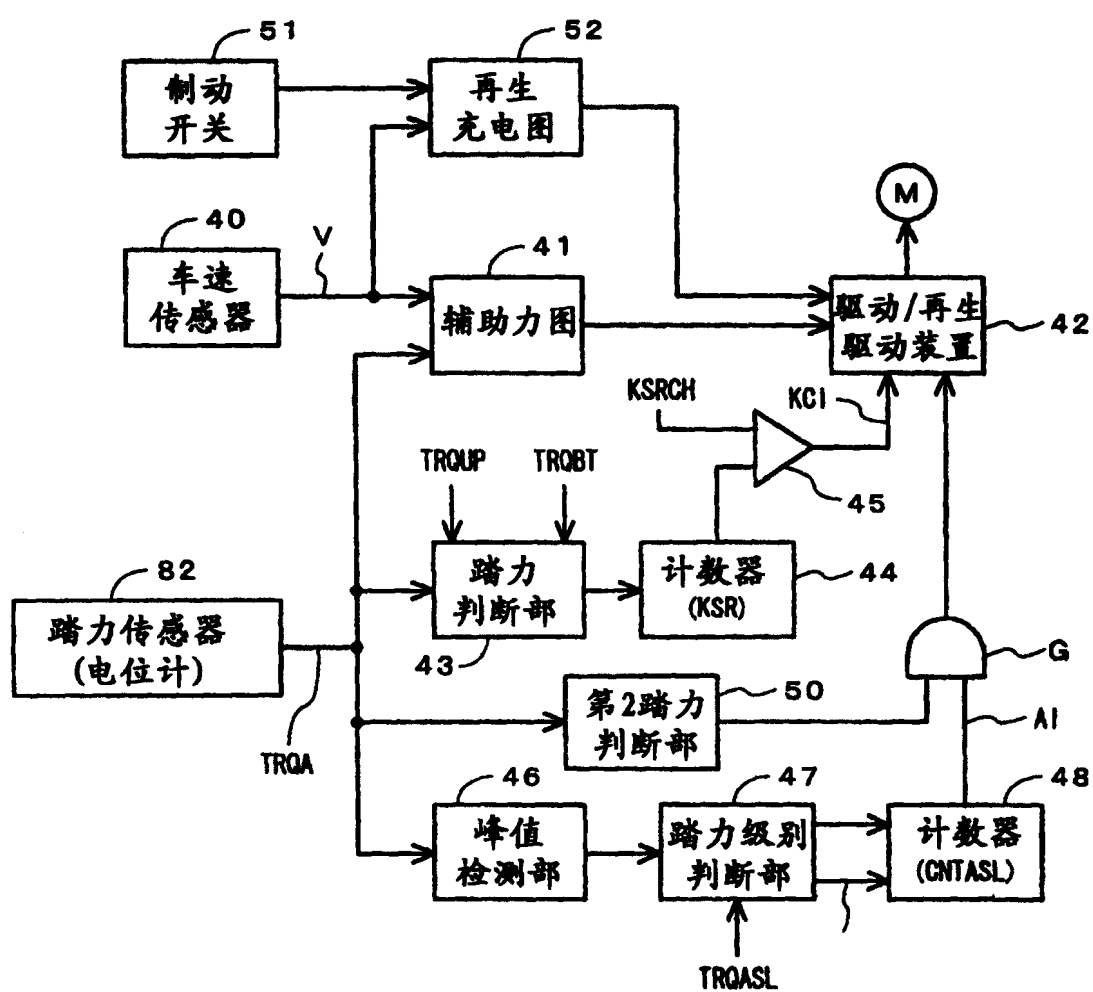


图12

行驶状况 模式	启动	上坡	平坦	下坡	停止 (使用制动时)
STD	助力	助力	助力	助力切断	再生
ECO	助力	助力	助力切断	助力切断	再生
S-ECO	助力	助力	再生	再生	再生

图13

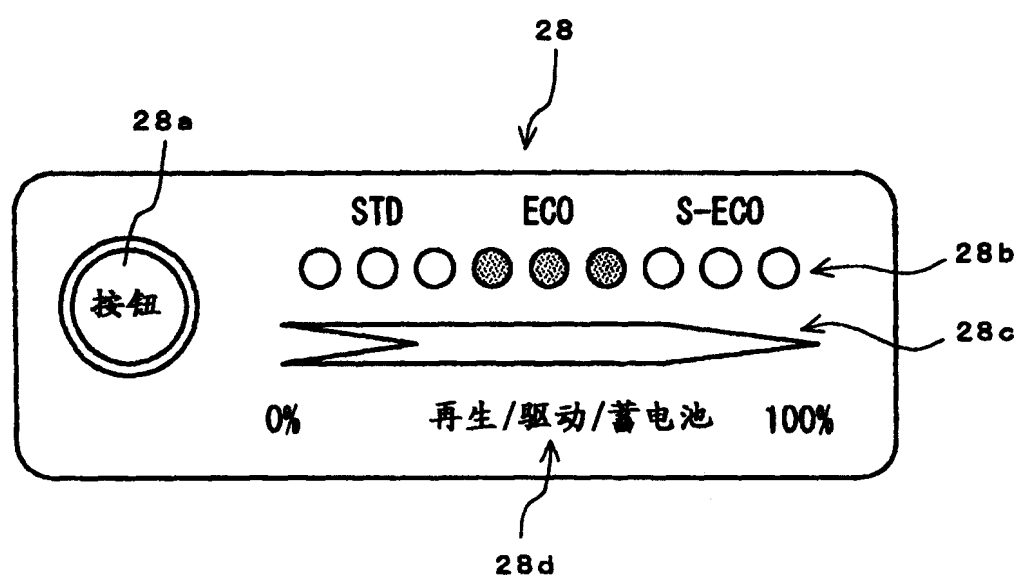


图 14

