



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103569308 B

(45) 授权公告日 2016.08.10

(21) 申请号 201310311637.8

(22) 申请日 2013.07.23

(30) 优先权数据

MI2012A001279 2012.07.23 IT

(73) 专利权人 坎培诺洛有限公司

地址 意大利维琴察

(72)发明人 费代里科·米廖兰扎

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

代理人 张焕生 谢丽娜

(51) Int. Cl.

B62M 25/08(2006.01)

(56) 对比文件

CN 101327824 A, 2008. 12. 24.

CN 1506265 A, 2004. 06. 23,

CN 1590211 A, 2005. 03. 09,

US 2005255950 A1, 2005. 11. 17,

US 4490127 A, 1984. 12. 25.

JP H10194188 A, 1998. 07. 28,

JP 2005329948 A, 2005. 12. 02,

EP 1238903 A2, 2002. 09. 11.

JP 2004268854 A, 2004. 09. 30.

审查员 郭显杰

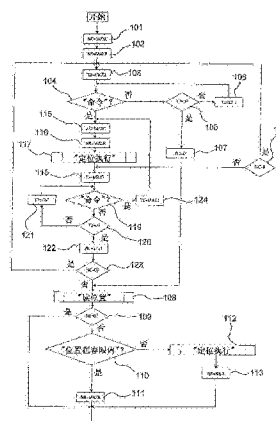
权利要求书2页 说明书13页 附图6页

(54) 发明名称

电子控制自行车换档机构的方法和电子伺服
辅助自行车换档机构

(57) 摘要

电子控制自行车换档机构的方法和电子伺服辅助自行车换档机构。本发明公开了一种用于电子控制自行车换档机构的方法,该自行车换档机构包括至少一个变速器,该方法包括下列顺序的步骤:a)在换档机构的变速器上施加(112、117)移动,直到变速器在预期位置中;b)等待(105、106;120、121)预定时间段(T1、T2、T1+T2);c)在可能的预定容限内,执行变速器(14、15)是否在预期位置中的检查(110);d)在该检查具有否定结果的情况下,在换档机构的变速器(14、15)上施加移动,直到变速器在预期位置中。本发明还公开了一种变速器和一种电子伺服辅助自行车换档机构,该电子伺服辅助自行车换档机构包括控制电子器件,该控制电子器件包括适于执行上述方法的模块。



1. 一种用于电子控制自行车换档机构(8)的方法,所述自行车换档机构(8)包括至少一个变速器(14、15),所述方法包括下列顺序的步骤:

a)在所述换档机构的所述变速器(14、15)上施加(112、117)移动,直到所述变速器在预期位置;

b)等待(105、106;120、121)预定时间段(T_1 、 T_2 、 T_1+T_2);

c)在可能的预定容限内,执行所述变速器(14、15)是否在所述预期位置的检查(110);

d)在所述检查具有否定结果的情况下,在所述换档机构的所述变速器(14、15)上施加(112)移动,直到所述变速器在所述预期位置。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,在所述变速器(14、15)上施加(112、117)移动的步骤a)包括:致动所述变速器(14、15)的马达(16、17)并且当认定所述变速器(14、15)在预期位置时自动停止所述马达;执行所述变速器(14、15)的反馈控制以获得来自至少一个传感器(18、19)的反馈信号;以及在还未达到所述预期位置的情况下,可选地再次致动所述马达。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中,执行所述步骤a)是由于换挡请求信号,或者执行所述步骤a)以在可能的预定容限内所述变速器(14、15)的位置是否在所述预期位置的所述检查的否定结果之后执行重新定位。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,在用于执行相应换挡的所述步骤a)的两次相继的执行之间,循环执行用于等待的所述步骤b)和读取所述变速器(15)的实际位置的步骤c1)以及可选的所述步骤c)和d)且其中在步骤b)等待的所述预定时间段具有较长的持续时间(MAX_1),在所述的循环执行之前,所述步骤b)、c)、d)被执行至少一次且其中在步骤b)等待的所述预定时间段具有较短的持续时间(MAX_2)。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中,等待(105、106;120、121)所述预定时间段的所述步骤b)包括使用至少一个计时器(T_1 、 T_2)监控时间的流逝。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述变速器(14、15)的所述预期位置是使得运动传动链条(13)定位到与至少两个同轴齿轮(11、12)中的第一齿轮啮合的位置,并且基于所述变速器(14、15)的变量的当前值计算所述位置,其中,对与所述变速器相关联的每个齿轮(11、12)都提供所述变速器的变量(Q_i)的预定值。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中,当执行(117)所述步骤a)来致动换挡时,不管每次检查的结果,重复所述检查步骤c)第一预定次数(MAX_C)。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中,在由于第二换挡请求信号的致动换挡的所述步骤a)的第二次执行之前,重复所述步骤d)至多第二预定次数(MAX_R)。

9. 根据权利要求8所述的方法,其中,当在较短时间段(MAX_2)之后执行具有否定结果的用于检查(110)的所述步骤c)时,或者当在较长时间段(MAX_1 、 MAX_1+MAX_2)之后执行具有否定结果的用于检查(110)的所述步骤c)时,能够执行所述步骤d)的所述第一预定次数(MAX_R)的每次重复。

10. 根据权利要求1所述的方法,其中,如果在用于等待(105、106;120、121)的所述步骤b)期间,存在(119)换挡请求信号,则更新所述预期位置,并且返回至所述步骤a)的执行。

11. 一种电子伺服辅助自行车换档机构(8),包括:

用于从自行车(1)的踏板曲柄的轴(7)到驱动轮(4)的运动传动的链条(13)和齿轮(11、

12)系统,所述运动传动系统包括至少两个齿轮(11、12),这些齿轮沿着选自所述踏板曲柄轴的轴(7)和所述驱动轮(4)的轴中的轴同轴,

至少一个变速器(14、15),所述变速器包括链条引导元件和该链条引导元件的致动器,以使所述链条(13)移动至与所述至少两个同轴的齿轮(11、12)的预选齿轮(11、12)啮合,以及

控制电子器件(40),所述控制电子器件包括适于执行根据权利要求1至10中所述的方法的模块。

12.根据权利要求11所述的换档机构(8),其中,所述致动器包括以适合的“步进”数驱动的DC有刷马达,每一“步进”都与旋转的份额对应。

13.根据权利要求12所述的换档机构(8),其中,每一“步进”都与旋转的三十二分之一对应。

14.一种变速器(14、15),所述变速器包括:链条引导元件和所述链条引导元件的致动器,以使链条(13)移动至与至少两个同轴的齿轮(11、12)的预选齿轮(11、12)啮合;以及控制电子器件(40),所述控制电子器件(40)包括适于执行根据权利要求1至10中的任一项所述的方法的模块。

15.一种自行车(1),所述自行车包括根据权利要求11-13中任一项所述的电子伺服辅助自行车换档机构(8)。

电子控制自行车换档机构的方法和电子伺服辅助自行车换档机构

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于电子控制自行车换档机构的方法,并且涉及一种电子伺服辅助自行车换档机构。

背景技术

[0002] 自行车中的运动传动系统包括链条,该链条在与踏板曲柄的轴相关联的齿轮和与后轮轮毂相关联的齿轮之间延伸。当在踏板曲柄的轴和后轮轮毂处中的至少一个处存在超过一个齿轮,并且因此传动系统设有换档机构时,就设置前变速器和/或后变速器。在电子伺服换档机构的情况下,每个变速器都包括:链条引导元件,也称为拨链片(cage),该链条引导元件能够移动以使链条在齿轮之间移动,以便改变传动比;以及电动机械致动器,该电动机械致动器使链条引导元件移动。通常,致动器又包括马达,通常是电动马达,该马达通过连接件诸如铰接四边形连杆、齿条系统或蜗杆螺旋系统,下列连接件耦合链条引导元件,以及转子或转子下游、直至链条引导元件本身的任何运动部分的位置、速度和/或加速度传感器。值得注意,此外使用与本背景中所用的用语稍微不同的措辞。

[0003] 控制电子器件自动改变传动比,例如基于一个或多个检测变量,诸如行驶速度、踏板曲柄的旋转圈数、向踏板曲柄施加的扭矩、行驶地形的坡度、自行车手的心率和类似变量,和/或基于自行车手通过合适的控制构件,例如控制杆和/或按钮手动输入的命令。

[0004] 为了驱动致动器,代替了采取齿轮被在轴向上相等地间隔,并且因此始终以相同的量移动链条引导元件,控制电子器件使用数值表,其对于每个齿轮都含有变速器的变量必须采取将链条定位为与齿轮啮合的值。该值能够为相对于相邻齿轮的差速值(differential value),或者它能够为相对于基准值的绝对值,例如相对于基准齿轮或相对于关于冲程条件的结束或相对于缺失激励马达的条件。

[0005] 根据量的观点,例如,致动器的命令值能够为参考下列条件的移动点行驶过的距离,即变速器、应该使马达执行的步数或圈数、马达的激励时间长度、具有与电压成比例的偏移的马达的供电电压值,此外,该命令值能够为与马达相关联的传感器发射的值、存储在寄存器中并且表示一个上述量中的一个量的数值等。

[0006] 具体地,能够以许多步骤驱动致动器的马达,或者驱动该马达一定激励时间长度,或者以适于每种向上或向下换挡并且然后自动停止的电压驱动该马达,同时使用传感器以向控制电子器件提供反馈信号,以便它可能在还未达到预定位置的情况下对付致动该致动器的马达,即在变速器的上述变量还未采取表数值的情况下。这可能例如是由于由变速器提供的阻力扭矩太高并且大于马达能够通过连接件传送的最大扭矩的事实,该阻力扭矩在某种程度上取决于自行车手如何踩踏板。

[0007] 所述数值表的值是在工厂中设定的标称值,该值考虑变速器(前或后变速器)中的齿轮数目和各个厚度以及间距。通常,在缺失致动器的驱动信号即命令值为0时,提供该标称值,链条啮合具有最小直径的齿轮,但是从上述实例能够看出,该条件并不必要。

[0008] 还存在一些已知的换档机构,例如EP1426284A1和在本申请的优先权日期时仍未公开的欧洲专利申请11425204.2,其中,在使用时,以致动器的实际命令值代替致动器的标称命令值,以由于各种因素,相对于换档机构的作为基准的标称值考虑齿轮的位置变化。

[0009] 在本发明中,会广泛涉及“致动器的命令值”,意思是存在的实际值,或者是在实际值不存在的情况下参考基准换档机构的标称值。

[0010] 更特别地,EP1426284A1公开了一种电子伺服换档机构,其中执行设定操作模式、调节操作模式和常规行驶模式。在设定模式中,使链条与单个预选齿轮对准,优选是最小直径的齿轮,并且在致动器的物理位置和如下的逻辑值之间设定双向对应,该逻辑值关联相对于预选齿轮的传动比,优选是将计数器归零至表的标定数值参考的内容。在调节模式中,使链条啮合并且与预选齿轮对准,并且设置与相对于预选齿轮的传动比关联的逻辑值的调节变量(“偏移”)。在常规行驶模式期间,致动器被移动至如下的物理位置中,该物理位置由与通过调节变量调节的齿轮关联的逻辑值确定。通过该方式,补偿了链条和一个或更多齿轮之间的失准,该失准由即冲击或碰撞造成,或被替换的齿轮和替换齿轮的尺寸和/或位置之间的微小差造成。

[0011] 此外,欧洲专利申请11425204.2特别公开了一种用于电子控制自行车换档机构的方法,和实施该方法换档机构,该方法包括下列步骤:

[0012] a)检测致动器的第一实际命令值以便将运动传动链条定位成与至少三个同轴的齿轮中的第一齿轮啮合,并且检测第二实际命令值以便将链条定位成与所述齿轮中的第二齿轮啮合,

[0013] b)对于每个齿轮都在理论上确定致动器的标称命令值,以便将链条定位成与所述齿轮啮合,以及

[0014] c)基于标称命令值和第一实际命令值和第二实际命令值,至少对除了第一齿轮和第二齿轮之外的每个所述齿轮,都计算致动器的实际命令值。

[0015] 根据该文献,通过该方式,不仅考虑车架的组件尺寸差和换档机构的安装容限,也考虑齿轮组的内部相对于标称值所基于的理论基准换档机构的齿轮差别是可能的。

[0016] 本申请人现在已经认识到,在变速器已经在它的致动换挡的运动结束时达到预期位置之后,也是当使用变速器的反馈致动并且因此上述运动包括校正阻力扭矩效果的运动时,由于布置在致动器的马达和链条引导元件之间的连接件的弹性,以及由于道路表面不规则性造成的振动,能够发生变速器的意外移动。

[0017] 在本说明书和所附权利要求中,当变速器的上述变量已经采取相对于当前啮合的齿轮的命令值时,变速器应该在预期位置中。

[0018] 即使在能够将它们视为微位移时,这种无意移动也能够造成随后换挡致动中的不精确,特别是当命令值表示为相邻齿轮之间的差值并且随后的不期望的运动能够彼此相加时。此外,即使未造成链条从齿轮脱落和/或机械部件的较大磨损,根据预期位置的这种运动也能够造成不精确啮合。

[0019] 根据本发明的技术问题是为了抵抗自行车换档机构的变速器的不期望的位移。

发明内容

[0020] 在本发明的一个方面中,本发明涉及一种用于电子控制自行车换档机构的方法,

该自行车换档机构包括至少一个变速器,该方法包括下列顺序的步骤:

[0021] a)在换档机构的变速器上施加移动,直到变速器在预期位置中;

[0022] b)等待预定时间段;

[0023] c)在可能的预定容限内,执行变速器是否在预期位置中的检查;

[0024] d)在所述检查具有否定结果的情况下,在换档机构的变速器上施加移动,直到变速器处于预期位置中。

[0025] 优选地,在变速器上施加移动的步骤a)包括:致动变速器的马达,并且当认定变速器在预期位置中时使马达自动停止;执行变速器的反馈控制以获得来自至少一个传感器的反馈信号;以及在还未达到预期位置的情况下,可选地再次致动马达。

[0026] 执行步骤a)是因换挡请求信号,或者执行步骤a)以在可能的预定容限内变速器的位置是否在预期位置的检查的否定结果之后执行重新定位。换句话说,即使在已经执行了步骤a)后,也能够执行步骤b)、c)、d)。

[0027] 优选地,在执行分别的换挡的步骤a)的两次连续执行之间,循环地执行等待步骤b)和读取变速器的实际位置的步骤c1)以及可选的步骤c)和d),其中,以所述步骤b)、c)、d)的至少一次执行为先导的所述预定时间段(MAX1)较长,其中预定时间段较短。

[0028] 优选地,等待预定时间段的步骤b)包括用至少一个计时器监控时间的流逝。

[0029] 通常,变速器的预期位置是使得运动传动链条定位到与至少两个同轴的齿轮中的第一齿轮啮合的位置,并且基于变速器的变量的当前值计算该位置,其中,对与变速器相关联的每个齿轮都提供变速器的变量的预定值。

[0030] 对于用于每个齿轮的变速器变量的预定值或命令值,都能够使用为表示变速器的如下的条件的任何数值表示,在该变速器中链条物理位置中以便在特定齿轮上啮合。

[0031] 优选地,通过具有比例尺的数值表示代表命令值。

[0032] 优选地,当执行步骤a)以致动换挡时,不管每次检查的结果,重复步骤c)预定次数。

[0033] 优选地,在由于第二换挡请求信号的致动换挡的步骤a)的第二次执行之前,重复步骤b)至多预定次数。

[0034] 当在较短的时间段之后执行具有否定结果的检查步骤c)时,或者当在较长的时间段后执行具有否定结果的检查步骤c)时,能够执行步骤d)的预定次数的每次重复。

[0035] 优选地,如果在等待步骤b)期间,存在换挡请求信号,就更新预期位置,并且返回至执行步骤a)。

[0036] 在本发明的第二方面中,本发明涉及一种电子伺服辅助自行车换档机构,包括:

[0037] 用于从踏板曲柄的轴至自行车的驱动轮的运动传动的链条和齿轮(11、12)系统,所述运动传动系统包括至少两个齿轮,这些齿轮沿着选自所述踏板曲柄轴的轴和所述驱动轮的轴中的轴同轴,

[0038] 至少一个变速器,该变速器包括链条引导元件和该链条引导元件的致动器,以使链条移动成与至少两个同轴的齿轮的预选齿轮啮合,以及

[0039] 控制电子器件,该控制电子器件包括适于执行上述方法的模块。

[0040] 优选地,致动器包括以合适“步进”数驱动的DC有刷马达,每一“步进”都与旋转分数对应,更优选是与旋转的三十二分之一对应。

[0041] 在本发明的一个方面中,本发明涉及一种变速器,该变速器包括:链条引导元件和该链条引导元件的致动器,以使与至少两个同轴的齿轮的预选齿轮啮合的链条移动;以及控制电子器件,该控制电子器件包括适于执行上述方法的模块。

[0042] 在本发明的一方面中,本发明涉及一种自行车,该自行车包括上述电子伺服辅助自行车换档机构。

附图说明

[0043] 参考附图,通过本发明一些优选实施例的以下详细描述,本发明的进一步特征和优点会变得更明白。其中:

[0044] 图1示意性示出配备有根据本发明的电子伺服换档机构的自行车的透视图,

[0045] 图2示出根据本发明实施例的电子伺服换档机构的电动和电子部分的方框图,

[0046] 图3示意性示出根据本发明使用的数据结构,

[0047] 图4示出根据本发明的换档机构的电子控制的示例性流程图,并且

[0048] 图5至图10是示出根据图4的流程图控制的电子换档机构的操作的示例性时间图。

具体实施方式

[0049] 参考图1,自行车1,特别是竞赛自行车包括车架2,该车架2通过管状元件的已知方式形成,从而限定用于后轮4的承载结构3和用于前轮6的叉状件5。具有管状结构的车把41被操作地连接至叉状件5和车架2。

[0050] 车架2在车架2的下部处支承常规类型的踏板曲柄或踏板单元7的轴,以通过大致以附图标记8表示地根据本发明的电子伺服换档机构来致动后轮4。

[0051] 换档机构8包括后换档机构组9和前换档机构组10。后换档机构组9包括多个齿轮或链轮11,该齿轮或链轮11具有不同的直径并且与后轮4同轴。前换档机构组10包括多个齿轮或冕状齿轮或大齿轮12,该齿轮或冕状齿轮或大齿轮12具有不同直径并且与踏板曲柄7的轴同轴。

[0052] 后换档机构组9的齿轮11和前换档机构组10的齿轮12能够选择性地被与封闭环运动传动链条13啮合,以通过电子伺服换档机构8提供可获得的不同传动比。

[0053] 能够通过移动后换档机构组9的后变速器14的链条引导元件(拨链片)和/或前换档机构组10的前变速器15的链条引导元件(拨链片)获得不同的传动比。

[0054] 在各个变速器14、15中,通过各个电动马达16、17(图2)移动后链条引导元件和前链条引导元件,电动马达16、17通常配备有减速器并且通过铰接长方连接件与链条引导元件关联。替代地,使用本领域熟知的其它类型的马达或其它类型的致动器或连接件,例如齿条或蜗杆螺旋系统,例如通过引用并入本文的U.S.6,679,797中描述的系统。

[0055] 通常,变速器14、15包括各个位置、速度和/或加速度传感器18、19(图2)。传感器能够与马达16、17的转子相关联,或与转子的“下游”、直至链条引导元件自身的任何移动部分。

[0056] 本文不描述变速器14、15的构造细节,这是因为本发明处于它们的特定构造之外。对于更多细节,将参考例如本专利申请的说明书和上述专利。

[0057] 图2以方框图的形式表示根据本发明的实施例的电子伺服换档机构的电动和电子

部分。

[0058] 配备有电池的电子电源单元(electronic power unit)或板30向下列部件供电,即马达16、17和变速器14、15的传感器18、19、下文称为接口单元或接口板32的电子板,以及可能对下文称为传感器板或单元34的电子板供电。优选地,电池为可再充电型,并且后变速器14能够以本身已知的方式包括动能-电能切换单元,以对电池再充电。在图2中,为了简化,未示出电源线。

[0059] 电子供电板30、接口单元32和传感器单元34在整体上形成电子伺服换档机构8的电子控制器或控制电子器件40。替代地,能够存在单个电子板或不同数目的电子板。

[0060] 因此,在本说明书中和在所附权利要求中,在电子控制器或控制电子器件40的情况下,逻辑单元意味着然而它能够由许多物理单元形成,尤其是一个或多个分布的微处理器,例如,能够在电子供电板30中、接口单元32中和/或传感器单元34中的微处理器。

[0061] 例如,电子供电板30被容纳在车把41的管中的一个管,或车架2的管中的一个管中,例如在用于水瓶(未示出)的支撑件处。例如,接口单元32被容纳在车把41的管中的一个管中,或在安装在车把41上的可抓握装置或手动控制装置42中。例如,传感器板34被容纳在车架2的管中的靠近与车架2相关联的传感器的一个管中。

[0062] 通过有利地容纳在车架2的管的内部的电缆,执行各种组件之间的功率、数据和信息传输。也能够以无线模式,例如通过蓝牙协议发生数据和信息信号的传输。

[0063] 在行驶期间,基于通过手动控制装置42或者由电子控制器40本身半自动或自动地输入的向上或向下换挡请求信号,由电子控制器40控制后变速器14和前变速器15。例如,手动控制装置42能够包括适于切换连接或布置在接口单元32上的开关36的状态的控制杆或按钮。开关36能够直接致动,或者每个开关36都能够通过控制杆致动,或者能够通过摆杆致动两个按钮。

[0064] 通常,存在布置在车把41的把手上或该把手附近的控制杆或按钮(图2),分别用于后换档机构组9的向上或向下换挡信号,以及布置在车把41的把手上或该把手附近的控制杆或按钮,用于前换档机构组10的向上或向下换挡信号。通常,还存在用于致动开关36中的一个或多个开关36的控制杆或按钮,该致动开关36旨在控制辅助功能,例如选择操作模式。

[0065] 在换档机构8中,优选地,电子控制器40并且更特别是传感器单元34还具有一个或多个行驶参数传感器38,诸如与换档机构8相关的行驶速度、踏板曲柄的旋转速度、行驶地形的坡度、自行车手的心率等。

[0066] 在实施例中,为了致动换档,电子控制器40致动马达16、17,并且当已经达到期望的传动比时,基于传感器18、19的信号使马达16、17止动,即当变速器14或15的链条引导元件已经达到位置使得允许链条13与期望的齿轮11或12正确啮合时,例如当通过手动控制装置42和开关36和/或电子控制单元40基于行驶参数传感器38的输出产生(分别为升档或降档)换挡命令时,与链条所位于的齿轮相邻(分别具有较大或较小直径)的齿轮。在多级换档的情况下,期望齿轮不可能与起始齿轮相邻。

[0067] 在替代实施例中,驱动马达16、17一时间或一数目的步骤,或者以适于每个向上或向下换挡的电压值驱动马达16、17,然后自动停止,同时传感器18、19仅可选地存在,并且在该情况下传感器18、19用于对电子控制器40提供反馈信号,以便在还未达到使链条13啮合期望的齿轮11或12的物理位置的情况下,能够考虑到再次致动马达16、17。这可能是由于如

下的事实,即通过某种程度上取决于自行车手如何脚踏板的变速器14、15提供的阻力扭矩太高,超过了马达能够通过连接件传递的最大扭矩。

[0068] 例如,马达16、17能够为步进马达。优选地,马达16、17是通过适当数目的“步骤”驱动的DC有刷马达,每一个“步骤”都对应于旋转的一部分,更优选是旋转的三十二分之一。该分数的选择有利于处理,这是因为它为2的整数倍。

[0069] 电子控制器40进一步包括存储装置44,电子控制器40基于该存储装置44确定致动器的命令值,以便在每种情况下将链条13定位成与期望的齿轮11、12啮合。

[0070] 电子控制器40能够实施后计数器46和前计数器48。例如,计数器46、48都能够由寄存器制成,或者由存储单元中存储的变量制成。在换档机构8的常规行驶操作模式下,通过增大或减小计数器46、48,例如通过对于在马达16、17上施加的每一个步骤增加或减少一个单位,和/或基于传感器18、19的读数,电子控制器40驱动变速器14、15,并且保持它们的当前位置的跟踪。所提供的计数器46、48以和存储在存储装置44中的命令值相同的测量单元,表示变速器14、15的当前位置。在该情况下,计数器46、48也能够起传感器18、19的作用。

[0071] 尽管将命令值的存储单元44和计数器46、48示出为电子控制器40的独立部分,但是它们能够在物理上实现为在电子板30、32、34中存在的存储装置中的一个或多个存储装置。

[0072] 在较简单的自行车中,通过对本领域中的一般技术人员会明白的对上述装置的简化,能够仅存在后换档机构组9或者仅存在前换档机构组10。

[0073] 为了易于解释,下文特别参考后换档机构组。加以必要的修正,下文够替代地或另外地适用于前换档机构组。

[0074] 图3示出存储在电子控制器40的存储区,如同例如上述存储器44或任何情况下都可接入的存储区中的数据结构,其中,致动器的命令值 Q_i 被存储为表60的形式,对于换档机构组的每个齿轮或链轮, i 都为1-N之间的整数。在包括11个链轮的后换档机构组的实例情况下,该表包括命令值 Q_1 至 Q_{11} 。

[0075] 更特别地,在合适的测量单元中,命令值 Q_1 表示换档机构的下列理论条件,在该理论条件中链条13在物理位置中,以便在具有后换档机构组9的最小直径的链轮11上啮合;在相同的测量单元中,命令值 Q_2 表示下列条件,在该条件中链条13在一物理位置中,以便在后换档组9的与该物理位置相邻的链轮上啮合;等等,直到命令值 Q_N ——在所示情况下为 Q_{11} ,还在相同的测量单元中, Q_N 表示下列条件,在该条件中链条13在以物理位置中,以便在具有后换档机构组9的最大直径的链轮11上啮合。

[0076] 优选地,在工厂中作为所谓的“标称值”存储命令值 Q_i ,称为标准或基准换档,并且可能随后作为所谓的“实际值”的值调节,以考虑下列条件造成的链条13和一个或更多齿轮11之间的失准,例如冲击或碰撞,或被替换齿轮和替换齿轮的尺寸和/或位置之间的微小差造成,以及车架组件的尺寸差和换档机构的安装容限导致,以及齿轮组的内部关于标称值所基于的理论基准换档机构的尺寸差造成。

[0077] 例如,每个命令值 Q_i 都能够被表达为可能存储在计数器46中的值,传感器18的输出必须采取该值,或者作为马达16的驱动量的值。

[0078] 例如,当致动器包括步进马达或者通过上述旋转分数驱动的马达时,每个命令值 Q_i 都能够被表达为从基准位置开始达到啮合第*i*个齿轮的条件的步数,该基准位置例如与

冲程位置的端部对应,或者与马达16的缺失激励的条件对应,或者与啮合具有最小直径的齿轮对应的条件。

[0079] 每个命令值 Q_i 还能够被表达为致动器或链条引导元件的特定点的位置,或者例如以毫米计的该点距离基准平面的距离,例如在自行车上或者在啮合基准齿轮的条件下获取的距离。此外,本领域中的一般技术人员会理解,每个命令值 Q_i 都能够被表达为马达16的电源电压值,该值使链条13与马达16成比例地运动,或者根据致动器的类型以其它方式运动。

[0080] 本领域中的一般技术人员应理解,根据致动器的类型,每个命令值 Q_i 还能够以不同方式表达,例如参考相邻的齿轮作为行驶的距离、作为待执行的步骤的数目,作为致动器的致动时间等。在该情况下,对于每个齿轮,都会较精确地存在始于紧接较小直径的齿轮的命令值,或者始于紧接较大直径的齿轮的命令值,本领域中的一般技术人员应明白随后应作出的改变。在更详尽的实施例中,对于每个齿轮和对于它达到的每个方向,都能够存在如下的命令值,基于该命令值使链条暂时地进行啮合操作,和如下的命令值,基于该命令值使链条成功啮合。

[0081] 为了简单,应参考以成比例的测量单元表达的命令值 Q_i 的情况。

[0082] 图3中的表60也表示具有从1到N,在该具体情况下为从1到11的值的域i。然而,应理解,在实际实施中,只要所存储的命令值 Q_i 通过对应齿轮的直径分类,该域能够缺失。实际上,如下文更好地描述的,每次查找表60,都会获得基于当前指数 $i=1 \dots N$ 的值的特定值 Q_i 。如果对值 Q_i 分类,因此会足以在表60中查找第i个值。

[0083] 虽然在图2中示意性示出单个存储器44,但是应理解,实际上能够存在各种存储装置。优选地,标称命令值 Q_i 被存储在EEPROM存储器或只读存储器中,例如ROM,而实际命令值被存储在相同或另一个EEPROM存储器,或者读写存储器中。

[0084] 虽然为了较清晰示出单个命令值表,但是标称命令值和实际命令值还能够被存储在共用数据结构中或不同表中。

[0085] 在本说明书中,参考可以是使用中的标称命令值或实际命令值的命令值,并且参考单个数值表60,而与能够存在用于标称值和用于实际值的两个不同表的事实无关。

[0086] 在常规行驶操作模式期间,应必需执行传动比的改变,从而使链条13啮合第i个齿轮,电子控制单元从表60读取与第i个齿轮相关的命令值 Q_i ,并且结果驱动致动器并且特别是马达16。

[0087] 特别地,在马达16是步进式马达,或者由每个都等于上述旋转分数的“步进”致动的情况下,每次驱动该马达16移动一步,或者每次驱动该马达16某个步数。

[0088] 优选地,在第A个第一齿轮处,选择基准系统的用于命令值 Q_i 的原点,即 $Q_1=0$ 。

[0089] 应理解,命令值能够对增大直径的齿轮增大,或者对于减小直径的齿轮增大。

[0090] 如下文详细所述,能够在与变速器一起出售的控制器中实施根据本发明的控制方法,但是独立于换档机构的齿轮、链条和其它组件。

[0091] 将参考图4和图5至图10描述根据本发明的换档机构的电子控制,图4示出本发明的实施例的实例流程图,图5至图10是图示了根据图4的流程图控制的电子换档机构8的操作的示意性时间图。

[0092] 在方框101中,将检查计数器NC初始化为最大控制或检查数MAXC,即变速器的位置

处于预期位置,即变速器的默认位置或者根据所执行的最后换档的位置。根据在换档模型中观察的速度和总意外运动时间,按经验选择最大检查数MAXC,以及下文参考方框118描述的两次连续检查之间的时间段值MAX2。该时间和速度是布置在致动器和链条引导元件之间的连接件弹性的函数。能够选择几十个值MAXC。

[0093] 更特别地,预期位置是如下的位置,在该位置中上述变速器的预选变量占用表60的预定值 Q_i ,这允许将运动传动链条13定位为啮合预期第 i 个齿轮11、12,该齿轮例如会分别为开启后具有最小直径的齿轮(根据表60, $i=1$)、执行单次升档后直接在先前啮合的齿轮11(根据表60,指数为 i')后的齿轮(根据表60,指数为 $i=i'+1$)、执行单次降档后直接在先前啮合的齿轮11前的齿轮(根据表60,指数为 $i=i'-1$),或者在多次升档或降档的情况下,不直接在后或前的齿轮。

[0094] 在随后的方框102中,当变速器不在预期位置中时,将重新定位操作计数器NR初始化为待执行的变速器的最大重新定位操作数MAXR。基于下列维持变速器位置的矛盾要求选择最大重新定位操作数MAXR,一方面,该位置尽量精确,另一方面,该位置不在机械部件上施加过量应变,保存电能并且不使控制电子器件40过载。例如,能够将值MAXR选择为等于若干个单元。除了电池的太大消耗外,重新定位操作数太高能够造成变速器的机械部件上的过大应变;在若干次重新定位操作后,优选是放弃重新定位,并且等待自行车手认识到传动系统运行不正常,并且因此改变传动比。

[0095] 优选地,最大重新定位操作数MAXR小于最大检查数MAXC。

[0096] 在随后的方框103中,将第一计时器T1的计数器初始化为表示第一时间段的值MAX1,之后,希望在一次换档和其它换档之间,执行变速器的位置处于预期位置的检查。

[0097] 如本公开的导言部分中所述,由于可能甚至是微小的不期望的运动,变速器的位置可能未保持为对变速器施加移动期间达到的预期位置。

[0098] 相对于与下文参考方框118所述的第二时间段MAX2,第一时间段MAX1较长,由于该原因,在本公开的其余部分以及在所附权利要求中,将使用较长的计时器T1表示较长的时间段MAX1,使用较短的计时器T2表示较短的时间段MAX2。

[0099] 例如,能够选择几十秒的第一时间段MAX1。能够以合适的比例表达第一时间段MAX1。

[0100] 在随后的方框104中,检查是否存在换挡请求信号。该信号能够如上所述地由自行车手或者由控制电子器件40基于行驶参数的传感器38的输出自动产生。

[0101] 在检查方框104给出否定结果的情况下,在方框105中,检查是否已经消耗了第一时间段MAX1,即在所示的实施例中,检查第一计时器T1是否已经完成倒数并且因此 $T1=0$ 。

[0102] 在还未消耗第一时间段MAX1的情况下,方框105输出N0,在方框106中,计时器T1的值减小,通常减小与第一时间段MAX1相同比例的单位,并且返回到执行检查是否存在换挡请求信号的方框104。

[0103] 如果第一时间段MAX1的持续时间都不存在换挡请求信号,则在该时间段MAX1结束时,第一计时器T1会已经结束倒数并且因此 $T1=0$ 会为真,从方框105输出YES。

[0104] 在该情况下,在方框107中,将检查计数器NC的值设为0。尽管在方框图中,为了方便在检查计数器NC上设定0值,但是应立刻看出,即使具有该检查计数器NC的值,也实际执行位置检查。替代地,使用分离标记以指示在无换挡要求和致动的情况下已经消耗了相对

短的时间段MAX1是可能的。在方框107之后,在方框108中获得了变速器的实际位置,并且读取各个传感器18、19的输出。

[0105] 在随后的方框109中,检查重新定位在下文所述的方框113中变小的操作计数器NR现在是否为0。

[0106] 在否定的情况下,与第一次执行方框109类似,在下一方框110中,检查变速器的实际位置是否对应于期望位置,是否偏移合适的预定容限,然而,该预定容限也能够为0。

[0107] 在肯定的情况下,不必要校正动作,并且在重新定位操作计数器NR的值不减小的情况下,在方框111中,将重新定位操作计数器NR的值返回或重新确认为最大重新操作数MAXR。

[0108] 在变速器的实际位置不对应于期望位置并且实际位置不在预期位置附近的可能的预定容限内时,就从方框110输出N0,在方框112中提供致动该致动器的马达16、17,直到变速器在预期位置中,可能如上所述地将传感器18、19的输出用作反馈信号。

[0109] 一旦变速器在预期位置中,在方框113中,重新定位计数器NR的值就减小一个单位。

[0110] 应注意,在没有来自传感器18、19的反馈信号时,认定在方框112结束时,变速器在预期位置中。

[0111] 与检查方框110的结果无关,分别在方框111或方框112、113之后,无论变速器的实际位置是否与偏离预定容限的预期位置对应,都在方框114中检查该检查计数器NC现在是否为0——该计数器NC能够在下文所述的方框122中变小。

[0112] 应注意,在由于重新定位操作计数器NR用尽(方框109输出YES)而不执行变速器的实际位置是否与偏离预定容限的预期位置对应的方框110检查的情况下,达到相同方框114。

[0113] 在检查计数器NC为0的情况下,例如与现在检查的情况下发生的相同,其中,在时间段MAX1期间未接收到换挡要求命令,这是因为在方框107中,检查计数器NC已经被设为0,返回执行方框103,在该方框103中将较长的计时器T1重置为最大值MAX1,然后返回检查是否存在换挡请求信号的方框104。

[0114] 在继续方框图的说明之前,参考图5至图7的示意性时间图,总结相对长的时间段MAX1未接收到任何命令的下列认定行为的下列其它认定。在该时间表中认定,最大检查数MAXC=3,并且最大重新定位操作数MAXR=2。

[0115] 图5示出如下的情况,即在较长的时间段MAX1之后,位置的读取(方框108)在容限内(从方框110输出YES)。然后,等待另一较长的时间段MAX1,然后,执行另一位置读取,认定该另一位置读取再次在容限内。因为检查计数器NC始终被恢复为0虚拟值(dummy value),所以所提出的情况能够不确定地重复。

[0116] 图6示出如下的情况,即在较长时间段MAX1后,位置读数(方框108)不在容限内(方框110输出N0)。因而执行第一重新定位(方框112),减少(方框113)重新定位操作计数器NR的值一个单位,然后等待另一较长的时间段MAX1,并且随后执行另一位置读取,这次认定该位置读数在容限内。然后,使重新定位操作计数器NR恢复为最大值MAXR(方框111)。如上所述,因为检查计数器NC始终被带回为0的虚拟值,所以所提出的情况能够不确定地重复。

[0117] 最后,图7示出如下的情况,即在较长的时间段MAX1之后,位置的读取(方框108)不

在容限内(从方框110输出NO)。因而,执行第一重新定位(方框112),减少(方框113)重新定位操作计数器NR的值一个单位,然后等待另一较长的时间段MAX1,并且随后执行另一位置读取,该位置读数再次具有否定结果。然后执行第二重新定位,减少重新定位操作计数器NR的值一个单位。已经认定最大重新定位操作数MAXR为2,或者在如上述表现数的MAXR之后,因而重新定位操作计数器NR达到0。在已经等待了另一较长的时间段MAX1之后,执行另一位置读取(方框108),但是不检查该位置读数是否在容限内(方框109输出YES),并且在任何情况下,都执行重新定位操作。由于在每个较长的时间段MAX1之后都将检查计数器NC带回0的虚拟值,所以该最后的情况能够不确定地重复;变速器位于未预期位置中,直到随后的换挡,即使以频率MAX1检查变速器的位置。

[0118] 实际上,如上所述,在最大重新定位操作数MAXR之后,进一步移动变速器15被认为是不合适的,以便不对机械构件施加太多应力和不消耗太多功率,并且优选是等待自行车手的干预。因此,也省略了实际位置是否在容限内的检查(方框110)。反之亦然,在任何情况下都在方框108中读取变速器的实际位置,以保持对变速器跟踪,并且因此具有精确起始点,并且能够视需要对在表60中读取的命令值执行校正,尤其是在以差速方式驱动变速器的情况下。

[0119] 在变速器15的非差动命令值的情况下,能够避免保持跟踪变速器15的实际位置。在该情况下,方框108和109的位置还能够取反——并且因此调节相对输出,因此避免了重新定位尝试次数NR用尽的情况下读取实际位置。

[0120] 反之亦然,在读取实际位置后,在任何情况下都能够执行实际位置是否在容限内的检查,即just在重新定位方框112之前,通过将重新定位尝试数NR是否已经用尽(方框109)的检查移动至该位置是否在容限内的检查的方框110输出NO。

[0121] 例如,实施否定检查计数器也是可能的,并且一旦已经超过否定检查计数器的最大值,就能够向自行车手发出警报信号。实际上,该情况可能甚至不是特别关键(位置正好在容限外),但是能够要求修订换挡机构的机械结构或表60的命令值。

[0122] 返回来参考图4的方框图,在消耗较长时间段MAX1期间存在换挡机构请求信号的情况下,从方框104输出YES,最先提供它返回至方框115和116,或者在它们未减小的情况下,再次确认检查计数器NC和重新定位操作计数器NC与允许的各自最大值MAXC和MAXR。

[0123] 然后,在方框117中,致动该致动器的马达16、17,直到变速器在预期位置中,该预期位置在另一齿轮处为新预期位置,如上所述,能够如上所述地将传感器18、19的输出用作反馈信号。

[0124] 一旦变速器在预期位置中,就在方框118中,将计数器或第二计时器T2初始化为表示第二时间段的值MAX2,在此之后,希望执行变速器的位置为预期位置的检查。此外在该情况下,变速器的位置可能不保持在预期位置中,在执行换挡时在变速器上施加移动期间达到该预期位置(方框117),这由可能甚至微小的不期望的运动产生,如上所述,由于变速器15的连接件弹性和/或道路表面的不规则性产生的振动导致该不期望的运动。

[0125] 应注意,在没有来自传感器18、19的反馈信号时,认定在方框117结束时,变速器在预期位置中。

[0126] 如上所述,第二时间段MAX2较短,这是因为申请人已经认识到,紧接在换挡之后,较可能发生变速器的不期望的微位移。

[0127] 例如,能够将第二时间段MAX2选择为几十分之一秒。能够以合适的比例表示第二时间段MAX2,优选是以与第一时间段MAX1相同的比例。

[0128] 在下一方框119中,检查是否存在(第二)换挡请求信号。

[0129] 在方框119的检查给出否定结果的情况下,在方框120中,检查是否已经过去了第二时间段MAX2,即在所示实施例中,第二计时器T2是否完成了倒数并且因此T2=0。

[0130] 在未过去第二时间段MAX2的情况下,方框120输出N0,在方框121中,计时器T2的值变小,通常变小第二时间段MAX2的相同比例的一个单位,并且返回执行检查是否存在(第二)换挡请求信号的方框119。

[0131] 如果在第二时间段MAX2的持续时间内,未出现(第二)换挡请求信号,则在该时间段MAX2结束时,第二计时器T2会已经结束了倒数并且因此T2=0为真,从而从方框120输出YES。

[0132] 在该情况下,在方框122中,检查计数器NC的值变小一个单位,然后在方框123中,检查该检查计数器NC现在是否为0。

[0133] 在否定情况下,与第一次执行方框123相同,如上所述,继续方框108,执行读取变速器的位置,检查该位置是否处于容限内以及可能的重新定位,然后返回至执行方框114,检查该检查计数器NC限制是否为0,这将必要地给出否定结果。

[0134] 因而,存在循环的返回至执行方框118并且因此再次等待时间段MAX2,返回至减小检查计数器NC(方框122),并且返回至可能的位置检查和可能的重新定位,直到检查计数器NC达到0值。在该循环重复中,执行可能的位置检查和可能的重新定位步骤112,仅直到重新定位操作计数器NR达到0值时。

[0135] 当检查计数器NC达到0值时,从方框123输出YES,返回执行方框103。

[0136] 通过执行现在所述的方框118-123,因此以严格频率MAX2执行位置检查数NC,并且可能执行最大重新定位操作数MAXR。

[0137] 在检查方框119给出肯定结果并且因此在以频率MAX2NC位置检查中的一次位置检查期间(第二)换挡请求信号干预的情况下,在方框124中,第一计数器T1被带回至最大值MAX1,然后返回至执行方框115-118。因此,特别是通过使变速器进入(新)预期位置中来致动新换挡,并且与开始时一样,使所有的计数器和计时器都为最大。

[0138] 值得强调,与下文定位执行换挡的检查结果(方框117),以及下文由于发现位置存在于容限外的重新定位(方框112)无关地,始终至少在每次较长的时间段MAX1时执行位置读取。

[0139] 此外,与检查结果自身无关地,在定位执行换挡(方框117)后,始终在较短的时间段MAX2时执行预定数目MAXC的检查。

[0140] 现在将参考图8至图10的示意性时间图,总结下文接收换挡请求信号的随后认定中的行为。与上述图5至图7类似,认定在该时间图中,最大检查数MAXC=3,并且最大重新定位操作数MAXR=2。

[0141] 图8示出如下的情况,即在致动换挡(方框117)后的较短时间段MAX2后,位置的读取(方框108)在容限内(从方框110输出YES)。然后,等待另一较短的时间段MAX2,执行另一位置读取,认定该位置读数再次在容限内。再次,第三次等待较短的时间段MAX2,并且由于检查计数器NC的每个时间值都减小一个单位(方框122),并且由于在认定情况下最大检查

数MAXC为3,所以然后检查计数器NC达到0。然后,继续移动至等待较长的时间段MAX1,在此之后,通过检查另一位置读数是否在容限内,认定为肯定(方框110输出YES),执行另一位置读取(方框108)。

[0142] 如上所述,因为将检查计数器NC带到为0虚拟值(方框107),所以如果不在较长的时间段MAX1期间发生换挡要求,就能够不确定地重复通过检查位置读数是否在容限内进行的位置读取(方框108)。

[0143] 如果在某个时间点,该位置不在容限内(从方框110输出NO),如图所示,就将执行重新定位(方框112),相关地减小重新定位操作计数器NR(方框113)。因为仅在位置读数在容限内(方框111)之后,或者在换挡请求信号(方框116)之后,将该重新定位操作计数器NR带到最大值,所以最多能够在时间段MAX1执行重新操作数MAXR。

[0144] 图9示出如下的情况,即在致动换挡(方框117)后在较短的时间段MAX2之后,位置读取(方框108)在容限内(从方框110输出YES)。然后等待另一较短的时间段MAX2,并且之后执行另一位置读取,这次认定该位置读数在容限外(从方框110输出NO)。

[0145] 然后执行第一重新定位(方框112),并且减小(方框113)重新定位操作计数器NR的值一个单位,然后等待另一较短的时间段MAX2。

[0146] 由于检查数NC现在已经达到0,所以存在下列循环重复:等待较长的时间段MAX1、执行另一位置读取(方框108)和检查该位置读数是否在容限内(方框109)。如果该位置不处于容限内(从方框110输出NO),如图所示,就将执行重新定位(方框112),进一步关联减小(方框113)重新定位操作计数器NR。由于在最大重新定位操作数MAXR=2的情况下,该重新定位操作计数器NR在该点为0,所以在下一读取位置,检查该位置是否在容限内,并且在任何情况下都重新定位变速器。

[0147] 最后,图10示出如下的情况,即在致动换挡机构(方框117)后的较短的时间段MAX2之后,位置读取(方框108)不在容限内(从方框110输出NO)。然后执行第一重新定位(方框112),减小(方框113)重新定位操作计数器NR的值一个单位,然后等待另一较短的时间段MAX2,之后,执行第二位置读取,认定该位置再次不在容限内(从方框110输出NO)。然后执行第二重新定位(方框112),减小(方框113)重新定位操作计数器NR的值一个单位。然后等待另一较短的时间段MAX2,之后,由于检查数NC现在已经达到0,所以存在下列循环重复,即等待较长的时间段MAX1和执行另一次位置读取;然而,由于重新定位操作计数器NR在该点上不为0(方框109输出NO),所以不执行该位置是否处于容限内的检查(方框110),以及可能的重新定位。在任何情况下,都参考上文已经以能够执行步骤109和110的顺序指出的内容。

[0148] 在替代实施例中,能够使用仅一个或其它检查计数器NC和重新定位操作计数器NC,虽然自由度较小,和/或执行该位置是否处于容限内的单次检查或单次重新定位。

[0149] 也应明白,代替使用倒数计数器,可能使用增量计数器,和/或代替使用值0上的各种计数器检查,通过合适地改变对应最大值来使用值1上的检查是可能的。

[0150] 此外,应明白,可能代替根据方框106和121中的减量设置,使用根据时钟信号运行的计时器,本领域中的一般技术人员应能够对方框图进行改变。

[0151] 如上所述,在变速器的马达16、17是步进式,或者以每步都等于一定旋转分数的“步进”致动马达16、17的情况下,能够一次驱动该马达移动比较大的步数,以为了执行换挡(方框117)定位,并且能够一次驱动其一步,或者一次驱动该马达较小的步数,以在该位置

处于容限外(方框112)时重新定位,在该时间期间,总移动通常小于两个齿轮之间的距离。

[0152] 也能够自行车换档机构的自动或半自动操作的情况下使用上述方法,其中,控制电子器件40基于行驶参数诸如行驶速度、踏板曲柄的旋转速度、地形坡度、自行车手的心率的传感器38的输出建立,当改变传动比和自动产生要求变速器运动的信号(自动操作),或执行自行车手的要求管理/整合时,预防它们、绕开它们、延迟它们和/或以自动产生的要求综合它们,或者反之亦然,向自行车手提出该要求,即在任何情况下都具有绕开它们的选项(半自动操作)。

[0153] 也能够如下的情况下使用上述方法,即自行车手发送用于改变传动比的命令信号,并且电子控制器40对付将该命令信号切换为后变速器的换挡请求信号和/或切换为前变速器的换挡请求信号。

[0154] 能够在电子控制器40的任何组件30、32、34中,甚至以在该组件30、32、34中的两个或三个组件之间分布的方式,实施上述方法。

[0155] 能够在与变速器一起出售的控制器中实施上述方法,但是独立于换档机构的齿轮、链条和其它组件。

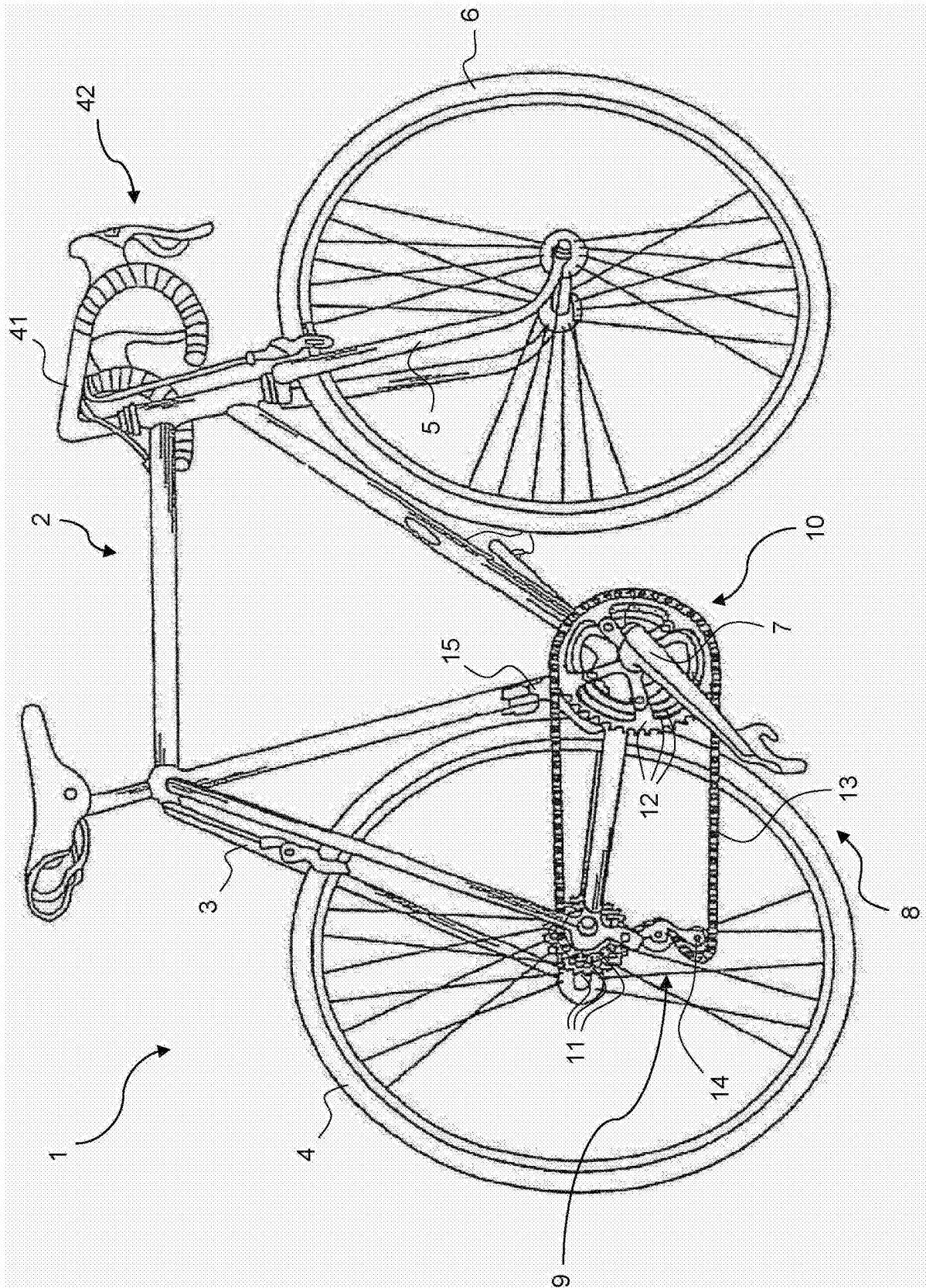


图1

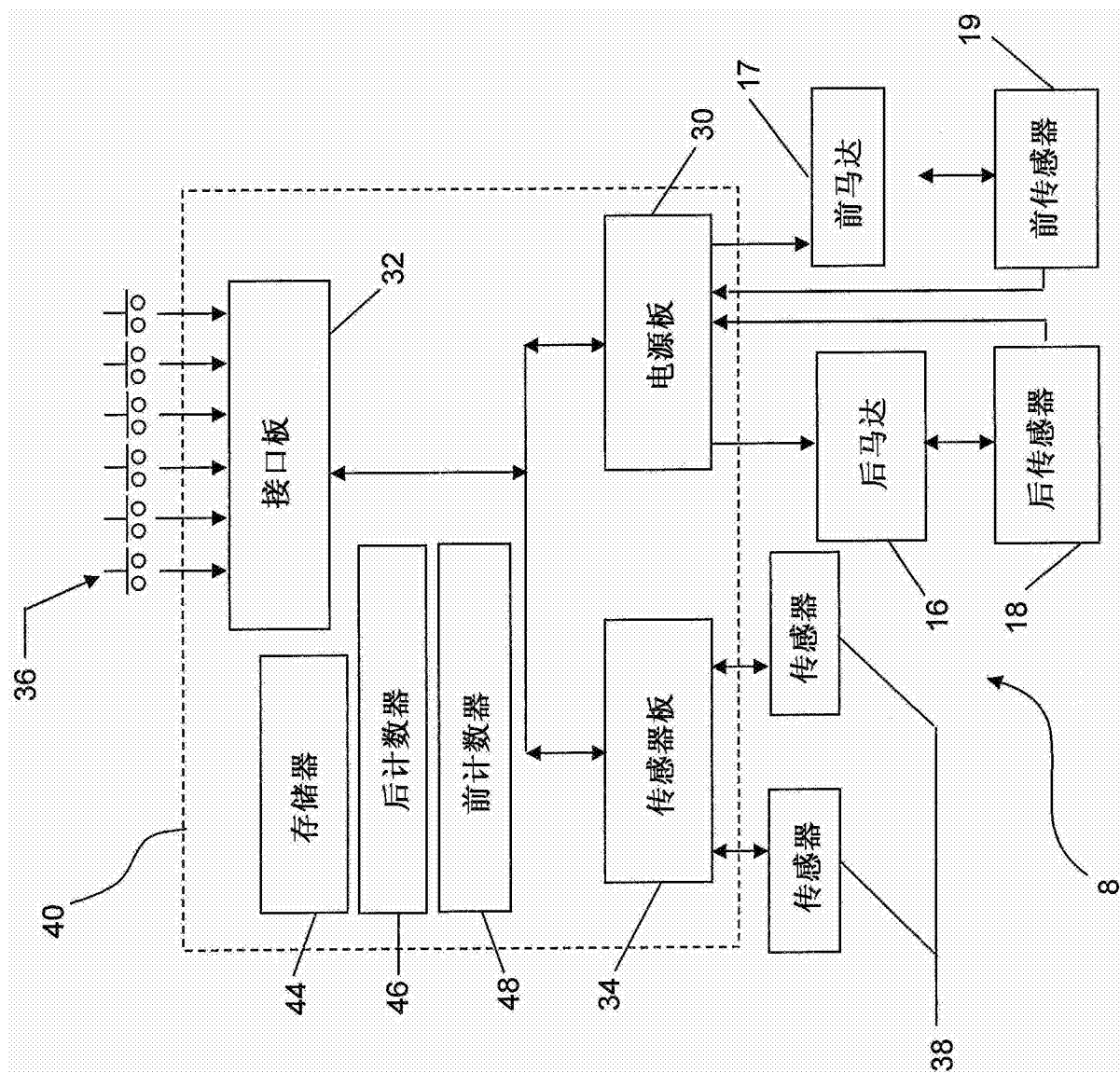


图2

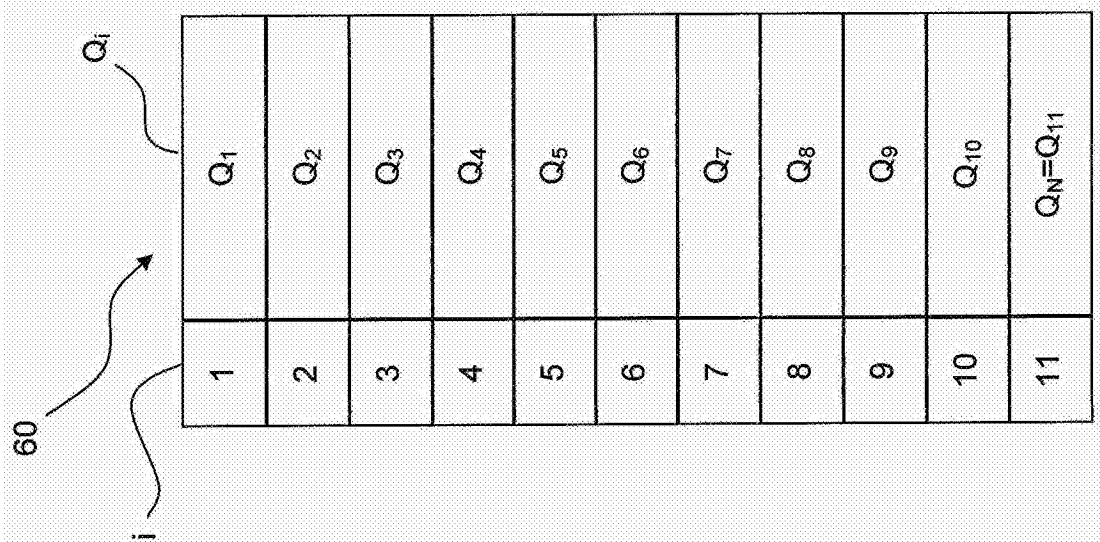


图3

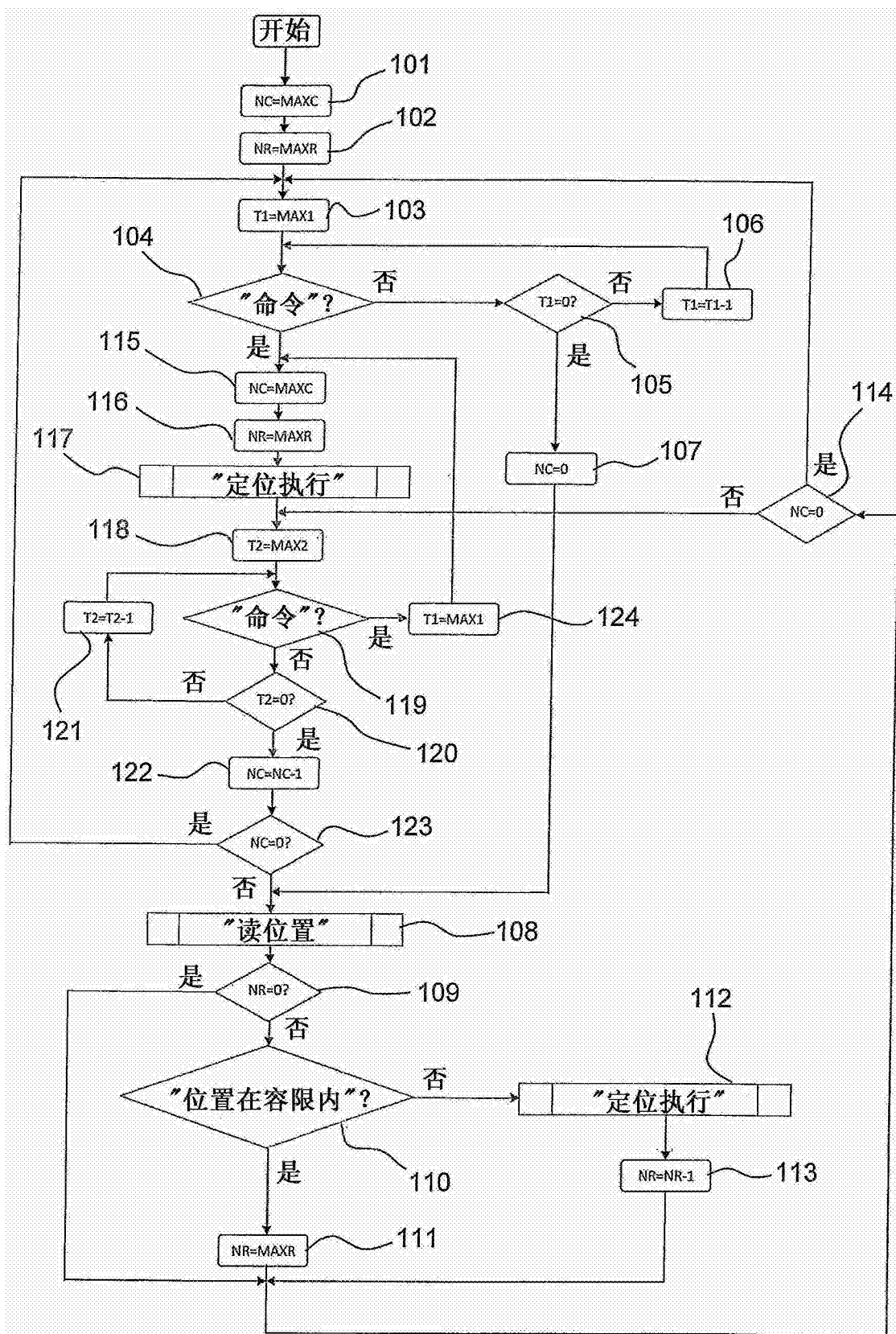


图4

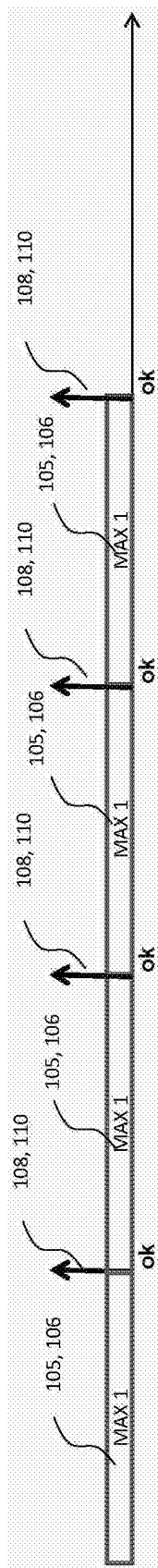


图5

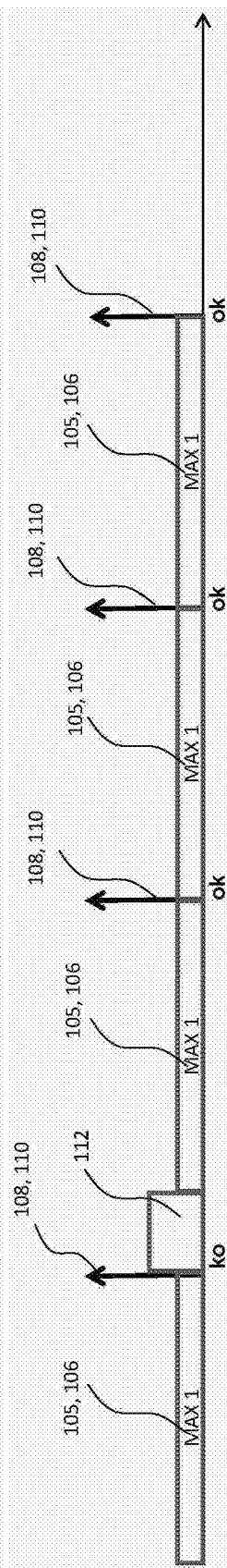


图6

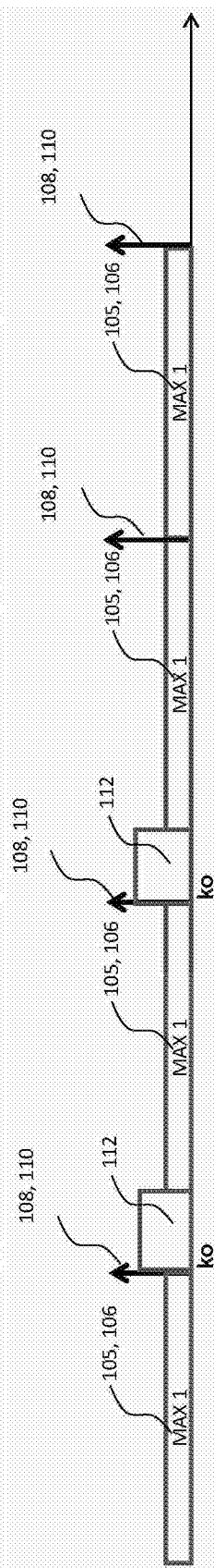


图7

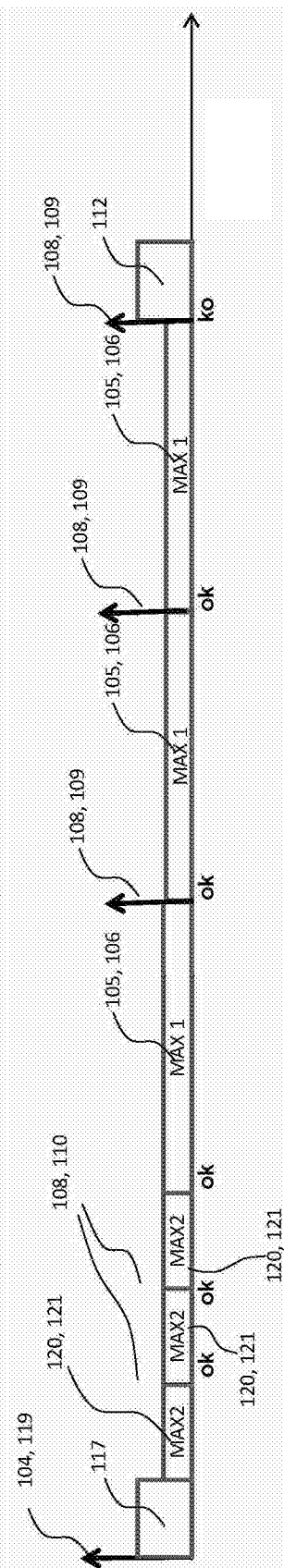


图8

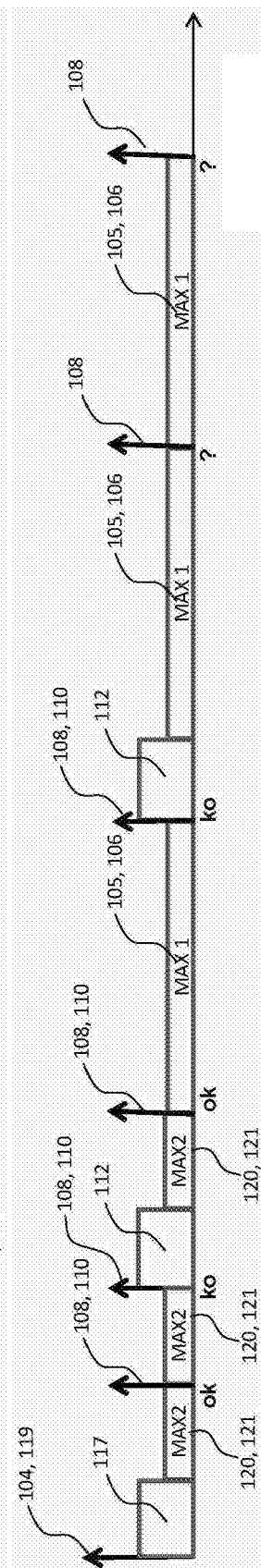


图9

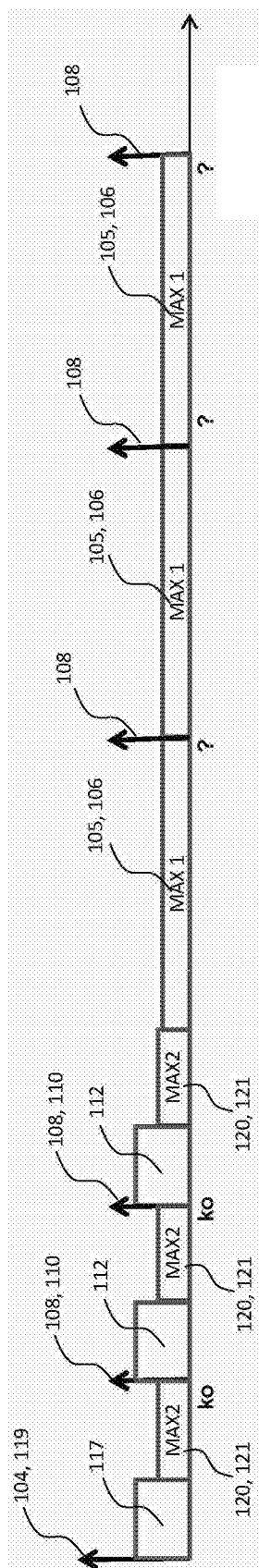


图 10