



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I604989 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 11 月 11 日

(21)申請案號：102126313

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 07 月 23 日

(51)Int. Cl. : **B62M25/08 (2006.01)**

(30)優先權：2012/07/23 義大利 MI2012A001279

(71)申請人：坎帕克諾羅公司 (義大利) CAMPAGNOLO S.R.L. (IT)
義大利

(72)發明人：麥格里歐蘭薩費迪里可 MIGLIORANZA, FEDERICO (IT)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

(56)參考文獻：

TW	I360502	TW	200904689A
CN	1506265A	JP	2005-329948A
US	2005/0255950A1		

審查人員：張智超

申請專利範圍項數：15 項 圖式數：10 共 46 頁

(54)名稱

電子控制自行車換檔機構的方法和電子伺服輔助自行車換檔機構

METHOD FOR ELECTRONICALLY CONTROLLING A BICYCLE GEARSHIFT AND
ELECTRONICALLY SERVO-ASSISTED BICYCLE GEARSHIFT

(57)摘要

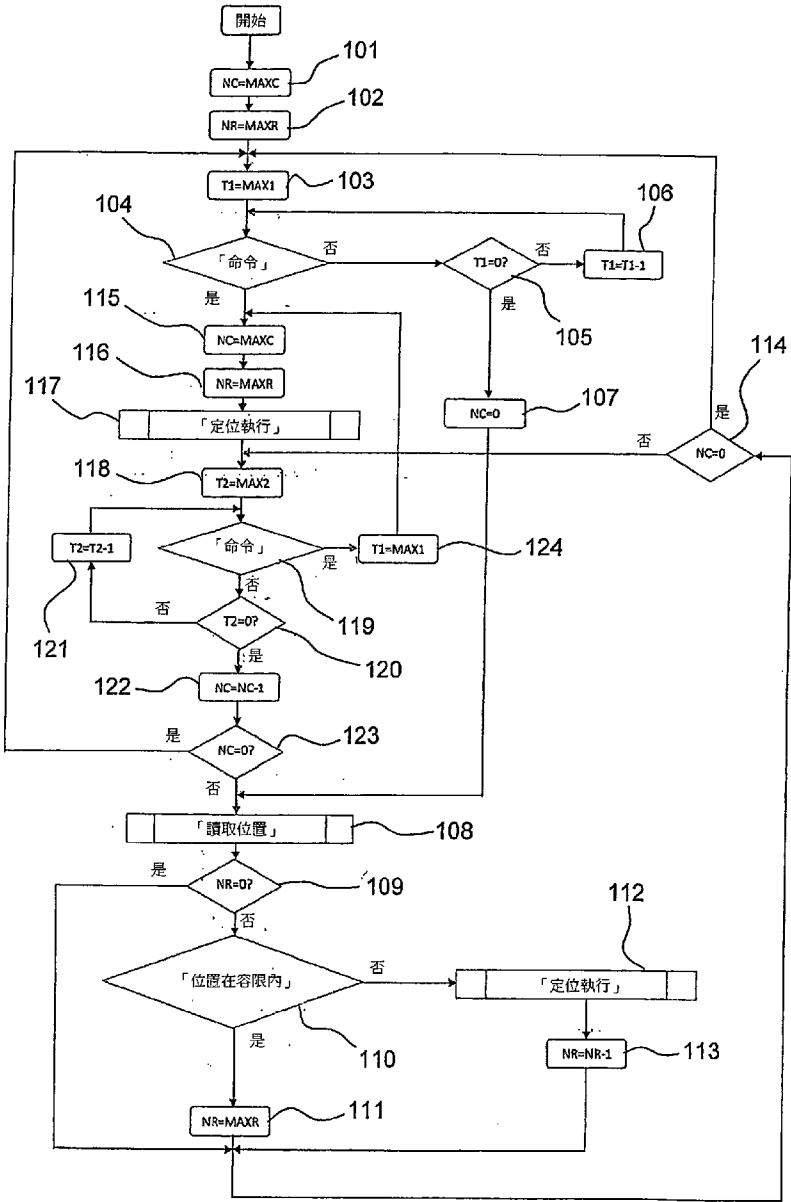
本發明係關於電子控制自行車換檔機構的方法和電子伺服輔助自行車換檔機構。本發明公開了一種用於電子控制自行車換檔機構的方法，該自行車換檔機構包括至少一個變速器，該方法包括下列順序的步驟：a)在換檔機構的變速器上施加(112、117)移動，直到變速器在預期位置中；b)等待(105、106；120、121)預定時間段(T1、T2、T1+T2)；c)在可能的預定容限內，執行變速器(14、15)是否在預期位置中的檢查(110)；d)在該檢查具有否定結果的情況下，在換檔機構的變速器(14、15)上施加移動，直到變速器在預期位置中。本發明還公開了一種變速器和一種電子伺服輔助自行車換檔機構，該電子伺服輔助自行車換檔機構包括控制電子器件，該控制電子器件包括適於執行上述方法的模組。

A method for electronically controlling a bicycle gearshift comprising at least one derailleur is disclosed, comprising the sequential steps of: a) imparting (112, 117) a movement on the derailleur of the gearshift until the derailleur is in an intended position; b) waiting (105, 106; 120, 121) for a predetermined time period (T1, T2, T1+T2), c) performing a check (110) whether the derailleur (14, 15) is in the intended position, within a possible predetermined tolerance, d) in case said check has a negative outcome, imparting (112) a movement on the derailleur (14, 15) of the gearshift until the derailleur is in the intended position. A derailleur and an electronically servo-assisted bicycle gearshift comprising control electronics comprising modules adapted to carry out the method outlined above are also disclosed.

指定代表圖：

符號簡單說明：

- 101 . . . 方塊
- 102 . . . 方塊
- 103 . . . 方塊
- 104 . . . 方塊
- 105 . . . 方塊
- 106 . . . 方塊
- 107 . . . 方塊
- 108 . . . 方塊
- 109 . . . 方塊
- 110 . . . 方塊
- 111 . . . 方塊
- 112 . . . 方塊
- 113 . . . 方塊
- 114 . . . 方塊
- 115 . . . 方塊
- 116 . . . 方塊
- 117 . . . 方塊
- 118 . . . 方塊
- 119 . . . 方塊
- 120 . . . 方塊
- 121 . . . 方塊
- 122 . . . 方塊
- 123 . . . 方塊
- 124 . . . 方塊



第4圖

發明摘要

※ 申請案號：102126313

※ 申請日：2013 年 7 月 23 日 ※IPC 分類：**B62M 25/08** (2006.01)

【發明名稱】（中文/英文）

電子控制自行車換檔機構的方法和電子伺服輔助自行車換檔機構 / METHOD FOR ELECTRONICALLY CONTROLLING A BICYCLE GEARSHIFT AND ELECTRONICALLY SERVO-ASSISTED BICYCLE GEARSHIFT

【中文】

本發明係關於電子控制自行車換檔機構的方法和電子伺服輔助自行車換檔機構。本發明公開了一種用於電子控制自行車換檔機構的方法，該自行車換檔機構包括至少一個變速器，該方法包括下列順序的步驟：a) 在換檔機構的變速器上施加（112、117）移動，直到變速器在預期位置中；b) 等待（105、106；120、121）預定時間段（T1、T2、T1+T2）；c) 在可能的預定容限內，執行變速器（14、15）是否在預期位置中的檢查（110）；d) 在該檢查具有否定結果的情況下，在換檔機構的變速器（14、15）上施加移動，直到變速器在預期位置中。本發明還公開了一種變速器和一種電子伺服輔助自行車換檔機構，該電子伺服輔助自行車換檔機構包括控制電子器件，該控制電子器件包括適於執行上述方法的模組。

【英文】

A method for electronically controlling a bicycle gearshift comprising at least one derailleur is disclosed, comprising the sequential steps of:

- a) imparting (112, 117) a movement on the derailleur of the gearshift until the derailleur is in an intended position;
- b) waiting (105, 106; 120, 121) for a predetermined time period (T_1 , T_2 , T_1+T_2),
- c) performing a check (110) whether the derailleur (14, 15) is in the intended position, within a possible predetermined tolerance,
- d) in case said check has a negative outcome, imparting (112) a movement on the derailleur (14, 15) of the gearshift until the derailleur is in the intended position.

A derailleur and an electronically servo-assisted bicycle gearshift comprising control electronics comprising modules adapted to carry out the method outlined above are also disclosed.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 4 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

101 方塊

102 方塊

103 方塊

104 方塊

105 方塊

106 方塊

107 方塊

108 方塊

109 方塊

110 方塊

111 方塊

112 方塊

113 方塊

114 方塊

115 方塊

116 方塊

117 方塊

118 方塊

119 方塊

120 方塊

121 方塊

122 方塊

123 方塊

124 方塊

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

電子控制自行車換檔機構的方法和電子伺服輔助自行車換檔機構 / METHOD FOR ELECTRONICALLY CONTROLLING A BICYCLE GEARSHIFT AND ELECTRONICALLY SERVO-ASSISTED BICYCLE GEARSHIFT

【技術領域】

【0001】本發明係關於一種用於電子控制自行車換檔機構的方法，並且係關於一種電子伺服輔助自行車換檔機構。

【先前技術】

【0002】自行車中的運動傳動系統包括鏈條，該鏈條在與踏板曲柄的軸相關聯的齒輪和與後輪輪轂相關聯的齒輪之間延伸。當在踏板曲柄的軸和後輪輪轂處中的至少一個處存在超過一個齒輪，並且因此運動傳動系統設有換檔機構時，就設置前變速器和/或後變速器。在電子伺服輔助換檔機構的情況下，每個變速器都包括：鏈條引導元件，也稱為撥鏈片（cage），該鏈條引導元件能夠移動以使鏈條在齒輪之間移動，以便改變傳動比；以及電動機械致動器，該電動機械致動器使鏈條引導元件移動。通常，致動器又包括馬達，通常是電動馬達，該馬達通過連接件諸如鉸接平行四邊形聯桿、齒條系統或蝸桿螺旋系統，該等連接件耦合鏈條引導元件，以及轉

子或轉子下游、直至鏈條引導元件本身的任何運動部分的位置、速度和/或加速度感測器。應該注意，與上下文中使用的略微不同的術語也在使用。

【0003】 控制電子器件自動改變傳動比，例如基於一個或多個檢測變數，諸如行駛速度、踏板曲柄的旋轉步調、向踏板曲柄施加的扭矩、行駛地形的坡度、自行車手的心率和類似變數，和/或基於自行車手通過合適的控制構件，例如控制桿和/或按鈕手動輸入的命令。

【0004】 為了驅動致動器，代替了採取齒輪被在軸向上相等地間隔，並且因此始終以相同的量移動鏈條引導元件，控制電子器件使用數值表，該數值表對於每個齒輪都含有變速器的變數，該值必須採取將鏈條定位為與齒輪嚙合的值。該值能夠是相對於相鄰齒輪的差分值，或者它能夠為相對於基準值的絕對值，例如相對於基準齒輪或相對於關於衝程條件的結束或相對於缺失激勵馬達的條件。

【0005】 根據量的觀點，例如，致動器的命令值能夠為參考下列條件的移動點行駛過的距離，即變速器、應該使馬達執行的步數或圈數、馬達的激勵時間長度、具有與電壓成比例的偏移的馬達的供電電壓值，此外，該命令值能夠為與馬達相關聯的感測器發射的值、存儲在寄存器中並且表示一個上述量中的一個量的數值等。

【0006】 具體地，能夠以許多步驟驅動致動器的馬達，或者驅動該馬達一定激勵時間長度，或者以適於每種向上或向下換擋並且然後自動停止的電壓驅動該馬達，同時使用感測器

以向控制電子器件提供回饋信號，以便它可能在還未達到預定位置的情況下對付致動該致動器的馬達，即在變速器的上述變數還未採取數值表的情況下。這可能例如是由於由變速器提供的阻力扭矩太高並且大於馬達能夠通過連接件傳送的最大扭矩的事實，該阻力扭矩在某種程度上取決於自行車手如何踩踏板。

【0007】 所述數值表的值是在工廠中設定的標稱值，該值考慮變速器（前或後變速器）中的齒輪數目和各個厚度以及間距。通常，在缺失致動器的驅動信號即命令值為0時，提供該標稱值，鏈條嚙合具有最小直徑的齒輪，但是從上述實例能夠看出，該條件並不必要。

【0008】 還存在一些已知的換檔機構，例如 **EP 1 426 284 A1** 和在本專利申請案的優先權日期時仍未公開的歐洲專利申請 **11425204.2**，其中，在使用時，以致動器的實際命令值代替致動器的標稱命令值，以由於各種因素，相對於換檔機構的作為基準的標稱值考慮齒輪的位置變化。

【0009】 在本發明中，會廣泛涉及「致動器的命令值」，意思是存在的實際值，或者是在實際值不存在的情況下參考基準換檔機構的標稱值。

【0010】 更特別地，**EP 1 426 284 A1**公開了一種電子伺服輔助換檔機構，其中執行設定操作模式、調節操作模式和常規行駛模式。在設定模式中，使鏈條與單個預選齒輪對準，較佳是最小直徑的齒輪，並且在致動器的物理位置和如下的邏輯值之間設定雙向對應，該邏輯值關聯相對於預選齒輪的傳

動比，較佳是將計數器歸零至表的標稱數值參考的內容。在調節模式中，使鏈條嚙合並且與預選齒輪對準，並且設置與相對於預選齒輪的傳動比關聯的邏輯值的調節變數（「偏移」）。在常規行駛模式期間，致動器被移動至如下的物理位置中，該物理位置由與藉由調節變數調節的齒輪關聯的邏輯值確定。以該方式，補償了鏈條和一個或更多齒輪之間的失準，該失準由即衝擊或碰撞造成，或被替換的齒輪和替換齒輪的尺寸和/或位置之間的微小差異造成。

【0011】此外，歐洲專利申請案**11425204.2**特別公開了一種用於電子控制自行車換檔機構的方法，和實施該方法的換檔機構，該方法包括下列步驟：

- a) 檢測致動器的第一實際命令值以便將運動傳動鏈條定位成與至少三個同軸的齒輪中的第一齒輪嚙合，並且檢測致動器的第二實際命令值以便將鏈條定位成與所述齒輪中的第二齒輪嚙合，
- b) 對於每個齒輪都在理論上確定致動器的標稱命令值，以便將鏈條定位成與所述齒輪嚙合，以及
- c) 基於標稱命令值和第一實際命令值和第二實際命令值，至少對除了第一齒輪和第二齒輪之外的每個所述齒輪，都計算致動器的實際命令值。

【0012】根據該文獻，以該方式，不僅考慮車架的元件尺寸差和換檔機構的安裝容限，也考慮齒輪組的內部相對於標稱值所基於的理論基準換檔機構的尺寸差別是可能的。

【0013】本申請人現在已經認識到，在變速器已經在它的致

動換擋的運動結束時達到預期位置之後，也是當使用變速器的回饋致動並且因此上述運動包括校正阻力扭矩效果的運動時，由於佈置在致動器的馬達和鏈條引導元件之間的連接件的彈性，以及由於道路表面不規則性造成的振動，能夠發生變速器的意外移動。

【0014】 在本說明書和所附請求項中，當變速器的上述變數已經採取相對於當前嚙合的齒輪的命令值時，變速器應該在預期位置中。

【0015】 即使在能夠將它們視為微位移時，這種無意移動也能夠造成隨後換擋致動中的不精確，特別是當命令值表示為相鄰齒輪之間的差速值並且隨後的不期望的運動能夠彼此相加時。此外，即使未造成鏈條從齒輪脫落和/或機械部件的較大磨耗，根據預期位置的這種運動也能夠造成不精確嚙合。

【0016】 根據本發明的技術問題是為了抵抗自行車換檔機構的變速器的不期望的位移。

【發明內容】

【0017】 在本發明的一個方面中，本發明涉及一種用於電子控制自行車換檔機構的方法，該自行車換檔機構包括至少一個變速器，該方法包括下列順序的步驟：

- a) 在換檔機構的變速器上施加移動，直到變速器在預期位置中；
- b) 等待預定時間段；
- c) 在可能的預定容限內，執行變速器是否在預期位置中的檢查；

d) 在所述檢查具有否定結果的情況下，在換檔機構的變速器上施加移動，直到變速器處於預期位置中。

【0018】較佳地，在變速器上施加移動的步驟a)包括：致動變速器的馬達，並且當認定變速器在預期位置中時使馬達自動停止；執行變速器的回饋控制以獲得來自至少一個感測器的回饋信號；以及在還未達到預期位置的情況下，可選地再次致動馬達。

【0019】執行步驟a)是因換擋請求信號，或者執行步驟a)以在可能的預定容限內變速器的位置是否在預期位置的檢查的否定結果之後執行重新定位。換句話說，即使在已經執行了步驟d)後，也能夠執行步驟b)、c)、d)。

【0020】較佳地，在執行相應的換擋的步驟a)的兩次連續執行之間，循環地執行等待步驟b)和讀取變速器的實際位置的步驟c1)以及可選的步驟c)和d)，其中，以所述步驟b)、c)、d)的至少一次執行為先導的所述預定時間段較長，其中預定時間段較短。

【0021】較佳地，等待預定時間段的步驟b)包括用至少一個計時器監控時間的流逝。

【0022】通常，變速器的預期位置是使得運動傳動鏈條定位到與至少兩個同軸的齒輪中的第一齒輪嚙合的位置，並且基於變速器的變數的當前值計算該位置，其中，對與變速器相關聯的每個齒輪都提供變速器的變數的預定值。

【0023】對於用於每個齒輪的變速器變數的預定值或命令值，都能夠使用為表示變速器的如下的條件的任何數值表示，

在該變速器中鏈條物理位置中以便在特定齒輪上嚙合。

【0024】較佳地，經由具有比例尺的數值表示代表命令值。

【0025】較佳地，當執行步驟a)以致動換檔時，不管每次檢查的結果，重複步驟c)預定次數。

【0026】較佳地，在由於第二換檔請求信號的致動換檔的步驟a)的第二次執行之前，重複步驟d)至多預定次數。

【0027】當在較短的時間段之後執行具有否定結果的檢查步驟c)時，或者當在較長的時間段後執行具有否定結果的檢查步驟c)時，能夠執行步驟d)的預定次數的每次重複。

【0028】較佳地，若在等待步驟b)期間，存在換擋請求信號，就更新預期位置，並且返回至執行步驟a)。

【0029】在本發明的第二態樣中，本發明涉及一種電子伺服輔助自行車換檔機構，包括：

用於從踏板曲柄的軸至自行車的驅動輪的運動傳動的鏈條和齒輪系統，所述運動傳動系統包括至少兩個齒輪，這些齒輪沿著選自所述踏板曲柄軸的軸和所述驅動輪的軸中的軸同軸，

至少一個變速器，該變速器包括鏈條引導元件和該鏈條引導元件的致動器，以使鏈條移動成與至少兩個同軸的齒輪的預選齒輪嚙合，以及

控制電子器件，該控制電子器件包括適於執行上述方法的模組。

【0030】較佳地，致動器包括以合適「步進」數驅動的DC有刷馬達，每一「步進」都與旋轉份額對應，更佳是與旋轉的

三十二分之一對應。

【0031】 在本發明的一個態樣中，本發明涉及一種變速器，該變速器包括：鏈條引導元件和該鏈條引導元件的致動器，以使與至少兩個同軸的齒輪的預選齒輪嚙合的鏈條移動；以及控制電子器件，該控制電子器件包括適於執行上述方法的模組。

【0032】 在本發明的一個態樣中，本發明涉及一種自行車，該自行車包括上述電子伺服輔助自行車換檔機構。

【圖式簡單說明】

【0033】 參考附圖，根據本發明一些較佳實施例的以下詳細描述，本發明的進一步特徵和優點會變得更明白。其中：

【0034】 圖1示意性圖示配備有根據本發明的電子伺服換檔機構的自行車的透視圖，

【0035】 圖2圖示根據本發明實施例的電子伺服輔助換檔機構的電動和電子部分的方塊圖，

【0036】 圖3示意性圖示根據本發明使用的資料結構，

【0037】 圖4圖示根據本發明的換檔機構的電子控制的示例性流程圖，並且

【0038】 圖5至圖10是圖示根據圖4的流程圖控制的電子換檔機構的操作的示例性時間圖。

【實施方式】

【0039】 參考圖1，自行車1特別是競賽自行車，包括車架2

，該車架2藉以管狀元件的已知方式形成，從而限定用於後輪4的承載結構3和用於前輪6的叉狀件5。具有管狀結構的車把41被操作地連接至叉狀件5和車架2。

【0040】 車架2在車架2的下部處支承常規類型的踏板曲柄或踏板單元7的軸，以通過大致以附圖標記8所示根據本發明的電子伺服輔助換檔機構來致動後輪4。

【0041】 換檔機構8包括後換檔機構組9和前換檔機構組10。後換檔機構組9包括複數個齒輪或鏈輪11，該齒輪或鏈輪11具有不同的直徑並且與後輪4同軸。前換檔機構組10包括複數個齒輪或冕狀齒輪或大齒輪12，該齒輪或冕狀齒輪或大齒輪12具有不同直徑並且與踏板曲柄7的軸同軸。

【0042】 後換檔機構組9的齒輪11和前換檔機構組10的齒輪12能夠選擇性地被與封閉環運動傳動鏈條13嚙合，以通過電子伺服輔助換檔機構8提供可獲得的不同傳動比。

【0043】 能夠藉由移動後換檔機構組9的後變速器14的鏈條引導元件（撥鏈片）和/或前換檔機構組10的前變速器15的鏈條引導元件（撥鏈片）獲得不同的傳動比。

【0044】 在各個變速器14、15中，通過各個電動馬達16、17（圖2）移動後鏈條引導元件和前鏈條引導元件，電動馬達16、17通常配備有減速器並且通過鉸接平行四邊形連接件與鏈條引導元件關聯。替代地，使用本領域熟知的其它類型的馬達或其它類型的致動器或連接件，例如齒條或蝸桿螺旋系統，例如以引用方式併入本文的U.S. 6,679,797中描述的系統。

【0045】 通常，變速器14、15包括各個位置、速度和/或加速

度之感測器 18、19（圖 2）。感測器能夠與馬達 16、17 的轉子相關聯，或與轉子的「下游」、直至鏈條引導元件自身的任何移動部分相關聯。

【0046】 本文不描述變速器 14、15 的構造細節，這是因為本發明不受限於它們的特定構造。對於更多細節，將參考例如本專利申請的說明書和上述專利。

【0047】 圖 2 以方塊圖的形式表示根據本發明的實施例的電子伺服輔助換檔機構的電動和電子部分。

【0048】 配備有電池的電子供電單元（electronic power unit）30 向下列部件供電，即馬達 16、17 和變速器 14、15 的感測器 18、19、下文稱為介面單元 32 的電子板，以及可能對下文稱為感測器單元 34 的電子板供電。較佳地，電池為可再充電型，並且後變速器 14 能夠以本身已知的方式包括動能-電能切換單元，以對電池再充電。在圖 2 中，為了簡化，未圖示電源線。

【0049】 電子供電單元 30、介面單元 32 和感測器單元 34 在整體上形成電子伺服輔助換檔機構 8 的電子控制器或控制電子器件 40。替代地，能夠存在單個電子板或不同數目的電子板。

【0050】 因此，在本說明書中和在所附請求項中，在電子控制器或控制電子器件 40 的情況下，邏輯單元意味著然而它能夠由許多物理單元形成，尤其是一個或多個分佈的微處理器，例如，能夠在電子供電單元 30 中、介面單元 32 中和/或感測器單元 34 中的微處理器。

【0051】 例如，電子供電單元30被容納在車把41的管中的一個管，或車架2的管中的一個管中，例如在用於飲水瓶（未圖示）的支撐件處。例如，介面單元32被容納在車把41的管中的一個管中，或在安裝在車把41上的可抓握裝置或手動控制裝置42中。例如，感測器單元34被容納在車架2的管中的靠近與車架2相關聯的感測器的一個管中。

【0052】 通過有利地容納在車架2的管的內部的電纜，執行各種元件之間的功率、資料和資訊傳輸。也能夠以無線模式，例如使用藍牙協定發生資料和資訊信號的傳輸。

【0053】 在行駛期間，基於藉由手動控制裝置42或者由電子控制器40本身半自動或自動地輸入的向上或向下換擋請求信號，由電子控制器40控制後變速器14和前變速器15。例如，手動控制裝置42能夠包括適於切換連接或佈置在介面單元32上的開關36的狀態的控制桿或按鈕。開關36能夠直接致動，或者每個開關36都能夠通過控制桿致動，或者能夠藉由擺桿致動兩個按鈕。

【0054】 通常，存在佈置在車把41的把手上或該把手附近的控制桿或按鈕（圖1），分別用於後換檔機構組9的向上或向下換擋信號，以及佈置在車把41的把手上或該把手附近的控制桿或按鈕，用於前換檔機構組10的向上或向下換擋信號。通常，還存在用於致動開關36中的一個或多個開關36的控制桿或按鈕，該致動開關36旨在控制協助工具，例如選擇操作模式。

【0055】 在換檔機構8中，較佳地，電子控制器40並且更特別

是感測器單元34還具有一個或多個行駛參數的感測器38，諸如與換檔機構8相關的行駛速度、踏板曲柄的旋轉速度、行駛地形的坡度、自行車手的心率等。

【0056】在實施例中，為了致動換檔，電子控制器40致動馬達16、17，並且當已經達到期望的傳動比時，基於感測器18、19的信號使馬達16、17止動，即當變速器14或15的鏈條引導元件已經達到位置使得允許鏈條13與期望的齒輪11或12正確嚙合時，例如當通過手動控制裝置42和開關36和/或電子控制單元40基於行駛參數的感測器38的輸出產生（分別為升檔或降檔）換擋命令時，與鏈條所位於的齒輪相鄰（分別具有較大或較小直徑）的齒輪。在多級換檔的情況下，期望齒輪不可能與起始齒輪相鄰。

【0057】在替代實施例中，驅動馬達16、17一時間或一數目的步驟，或者以適於每個向上或向下換擋的電壓值驅動馬達16、17，然後自動停止，同時感測器18、19僅可選地存在，並且在該情況下感測器18、19用於對電子控制器40提供回饋信號，以便在還未達到使鏈條13嚙合期望的齒輪11或12的物理位置的情況下，能夠考慮到再次致動馬達16、17。這可能是由於如下的事實，即藉由某種程度上取決於自行車手如何踩踏板的變速器14、15提供的阻力扭矩太高，超過了馬達能夠通過連接件傳遞的最大扭矩。

【0058】例如，馬達16、17能夠為步進馬達。較佳地，馬達16、17是藉由適當數目的「步進」驅動的DC有刷馬達，每一個「步進」都對應於旋轉分數，更佳是旋轉的三十二分之一

。該分數的選擇有利於處理，這是因為它為2的整數倍。

【0059】 電子控制器40進一步包括存儲裝置44，電子控制器40基於該存儲裝置44確定致動器的命令值，以便在每種情況下將鏈條13定位成與期望的齒輪11、12嚙合。

【0060】 電子控制器40能夠實施後計數器46和前計數器48。例如，計數器46、48都能夠由寄存器製成，或者由存儲單元中存儲的變數製成。在換檔機構8的常規行駛操作模式下，藉由增大或減小計數器46、48，例如藉由對於在馬達16、17上施加的每一個步驟增加或減少一個單位，和/或基於感測器18、19的讀數，電子控制器40驅動變速器14、15，並且保持它們的當前位置的跟蹤。所提供的計數器46、48以和存儲在存儲裝置44中的命令值相同的測量單元，表示變速器14、15的當前位置。在該情況下，計數器46、48也能夠起感測器18、19的作用。

【0061】 儘管將命令值的存儲裝置44和計數器46、48圖示為電子控制器40的獨立部分，但是它們能夠在物理上實現為在電子供電單元30、介面單元32、感測器單元34中存在的存儲裝置中的一個或多個存儲裝置。

【0062】 在較簡單的自行車中，通過對本領域中的一般技術人員會明白的對上述裝置的簡化，能夠僅存在後換檔機構組9或者僅存在前換檔機構組10。

【0063】 為了易於解釋，下文特別參考後換檔機構組。加以必要的修正，下文能夠替代地或另外地適用於前換檔機構組。

【0064】圖3圖示存儲在電子控制器40的存儲區，如同例如上述存儲裝置44或任何情況下都可接入的存儲區中的資料結構，其中，致動器的命令值 Q_i 被存儲為表60的形式，對於換檔機構組的每個齒輪或鏈輪， i 都為1-N之間的整數。在包括11個鏈輪的後換檔機構組的實例情況下，該表包括命令值 Q_1 至 Q_{11} 。

【0065】更特別地，在合適的測量單元中，命令值 Q_1 表示換檔機構的下列理論條件，在該理論條件中鏈條13在物理位置中，以便在具有後換檔機構組9的最小直徑的鏈輪11上嚙合；在相同的測量單元中，命令值 Q_2 表示下列條件，在該條件中鏈條13在一物理位置中，以便在後換檔機構組9的與該物理位置相鄰的鏈輪上嚙合；等等，直到命令值 Q_N ——在所示情況下為 Q_{11} ，還在相同的測量單元中， Q_N 表示下列條件，在該條件中鏈條13在一物理位置中，以便在具有後換檔機構組9的最大直徑的鏈輪11上嚙合。

【0066】較佳地，在工廠中作為所謂的「標稱值」的值存儲命令值 Q_i ，稱為標準或基準換檔，並且可能隨後作為所謂的「實際值」的值調節，以考慮下列條件造成的鏈條13和一個或更多齒輪11之間的失準，例如衝擊或碰撞，或被替換齒輪和替換齒輪的尺寸和/或位置之間的微小差造成，以及車架元件的尺寸差和換檔機構的安裝容限導致，以及齒輪組的內部關於標稱值所基於的理論基準換檔機構的尺寸差造成。

【0067】例如，每個命令值 Q_i 都能夠被表達為可能存儲在計數器46中的值，感測器18的輸出必須採取該值，或者作為馬

達16的驅動量的值。

【0068】 例如，當致動器包括步進馬達或者藉由上述旋轉分數驅動的馬達時，每個命令值 Q_i 都能夠被表達為從基準位置開始達到嚙合第 i 個齒輪的條件的步數，該基準位置例如與衝程位置的端部對應，或者與馬達16的缺失激勵的條件對應，或者與嚙合具有最小直徑的齒輪對應的條件。

【0069】 每個命令值 Q_i 還都能夠被表達為致動器或鏈條引導元件的特定點的位置，或者例如以毫米計的該點距離基準平面的距離，例如在自行車上或者在嚙合基準齒輪的條件下獲取的距離。此外，本領域中的一般技術人員會理解，每個命令值 Q_i 都能夠被表達為馬達16的電源電壓值，該值使鏈條13與馬達16成比例地運動，或者根據致動器的類型以其它方式運動。

【0070】 本領域中的一般技術人員應理解，根據致動器的類型，每個命令值 Q_i 還能夠以不同方式表達，例如參考相鄰的齒輪作為行駛的距離、作為待執行的步驟的數目，作為致動器的致動時間等。在該情況下，對於每個齒輪，都會較精確地存在始於緊接較小直徑的齒輪的命令值，或者始於緊接較大直徑的齒輪的命令值，本領域中的一般技術人員應明白隨後可能做出的改變。在更詳盡的實施例中，對於每個齒輪和對於它達到的每個方向，都能夠存在如下的命令值，基於該命令值使鏈條暫時進行嚙合操作，和如下的命令值，基於該命令值使鏈條成功嚙合。

【0071】 為了簡單，應參考以成比例的測量單元表達的命令

值 Q_i 的情況。

【0072】圖3中的表60也表示具有從1到N，在該具體情況下為從1到11的值的域i。然而，應理解，在實際實施中，只要所存儲的命令值 Q_i 藉由對應齒輪的直徑分類，該域能夠缺失。實際上，如下文更好地描述的，每次查閱資料表60，都會獲得基於當前指數 $i=1\dots N$ 的值的特定值 Q_i 。若對值 Q_i 分類，因此會足以在表60中查找第i個值。

【0073】雖然在圖2中示意性圖示單個存儲裝置44，但是應理解，實際上能夠存在各種存儲裝置。較佳地，標稱命令值 Q_i 被存儲在EEPROM記憶體或唯讀記憶體中，例如ROM，而實際命令值被存儲在相同或另一個EEPROM記憶體，或者讀寫記憶體中。

【0074】雖然為了較清晰圖示單個命令值表，但是標稱命令值和實際命令值還都能夠被存儲在共用資料結構中或不同表中。

【0075】在本說明書中，參考可以是使用中的標稱命令值或實際命令值的命令值，並且參考單個數值表60，而與能夠存在用於標稱值和用於實際值的兩個不同表的事實無關。

【0076】在常規行駛操作模式期間，應必需執行傳動比的改變，從而使鏈條13嚙合第i個齒輪，電子控制單元從表60讀取與第i個齒輪相關的命令值 Q_i ，並且結果驅動致動器並且特別是馬達16。

【0077】特別地，在馬達16是步進式馬達，或者由每個都等於上述旋轉分數的「步進」致動的情況下，每次驅動該馬達

16移動一步，或者每次驅動該馬達16某個步數。

【0078】較佳地，在第A個第一齒輪處，選擇基準系統的用於命令值 Q_i 的原點，即 $Q_1=0$ 。

【0079】應理解，命令值能夠對增大直徑的齒輪增大，或者對於減小直徑的齒輪增大。

【0080】如下文詳細所述，能夠在與變速器一起出售的控制器中實施根據本發明的控制方法，但是獨立於換檔機構的齒輪、鏈條和其它元件。

【0081】將參考圖4和圖5至圖10描述根據本發明的換檔機構的電子控制，圖4圖示本發明的實施例的實例流程圖，圖5至圖10是圖示了根據圖4的流程圖控制的電子換檔機構8的操作的示意性時間圖。

【0082】在方塊101中，將檢查計數器NC初始化為最大控制或檢查數MAXC，即變速器的位置處於預期位置，即變數器的預設位置或者根據所執行的最後換檔的位置。根據在換檔模型中觀察的速度和總意外運動時間，按經驗選擇最大檢查數MAXC，以及下文參考方塊118描述的兩次連續檢查之間的時間段值MAX2。該時間和速度是佈置在致動器和鏈條引導元件之間的連接件彈性的函數。例如，能夠選擇幾十個值MAXC。

【0083】更特別地，預期位置是如下的位置，在該位置中上述變速器的預選變數佔用表60的預定值 Q_i ，此舉允許將運動傳動鏈條13定位為嚙合預期第i個齒輪11、12，該齒輪例如會分別為開啟後具有最小直徑的齒輪（根據表60， $i=1$ ）、執行

單次升檔後直接在先前嚙合的齒輪11（根據表60，指數為 i' ）後的齒輪（根據表60，指數為 $i=i'+1$ ）、執行單次降檔後直接在先前嚙合的齒輪11前的齒輪（根據表60，指數為 $i=i'-1$ ），或者在多次升檔或降檔的情況下，不直接在後或前的齒輪。

【0084】在隨後的方塊102中，當變速器不在預期位置中時，將重新定位操作計數器NR初始化為待執行的變速器的最大重新定位操作數MAXR。基於下列維持變速器位置的矛盾要求選擇最大重新定位操作數MAXR，一方面，該位置儘量精確，另一方面，該位置不在機械部件上施加過量應變，保存電能並且不使控制電子器件40超載。例如，能夠將值MAXR選擇為等於若干個單元。除了電池的太大消耗外，重新定位操作數太高能夠造成變速器的機械部件上的過大應變；在若干次重新定位操作後，較佳是放棄重新定位，並且等待自行車手認識到運動傳動系統運行不正常，並且因此改變傳動比。

【0085】較佳地，最大重新定位操作數MAXR小於最大檢查數MAXC。

【0086】在隨後的方塊103中，將第一計時器T1的計數器初始化為表示第一時間段的值MAX1，之後，希望在一次換檔和其它換檔之間，執行變速器的位置處於預期位置的檢查。

【0087】如本公開前述部分中所述，由於可能甚至是微小的不期望的運動，變速器的位置可能未保持為對變速器施加移動期間要達到的預期位置。

【0088】相對於與下文參考方塊118所述的第二時間段MAX2

，第一時間段MAX1較長，由於該原因，在本公開的其餘部分以及在所附請求項中，將使用如下表述：較長的計時器T1，較長的時間段MAX1，較短的計時器T2，較短的時間段MAX2。

【0089】 例如，能夠選擇幾十秒的第一時間段MAX1。能夠以合適的比例表達第一時間段MAX1。

【0090】 在隨後的方塊104中，檢查是否存在換擋請求信號。該信號能夠如上所述地由自行車手或者由控制電子器件40基於行駛參數的感測器38的輸出自動產生。

【0091】 在檢查方塊104給出否定結果的情況下，在方塊105中，檢查是否已經消耗了第一時間段MAX1，即在所示的實施例中，檢查第一計時器T1是否已經完成倒計數並且因此T1=0。

【0092】 在還未消耗第一時間段MAX1的情況下，方塊105輸出NO，在方塊106中，計時器T1的值減小，通常減小與第一時間段MAX1相同比例的單位，並且返回到執行檢查是否存在換擋請求信號的方塊104。

【0093】 若第一時間段MAX1的持續時間都不存在換擋請求信號，則在該時間段MAX1結束時，第一計時器T1會已經結束倒計數並且因此T1=0會為真，從方塊105輸出YES。

【0094】 在該情況下，在方塊107中，將檢查計數器NC的值設為0。儘管在方塊圖中，為了方便在檢查計數器NC上設定0值，但是應立刻看出，即使具有該檢查計數器NC的值，也實際執行位置檢查。替代地，使用分離標記以指示在無換擋要

求和致動的情況下已經消耗了相對短的時間段MAX1是可能的。在方塊107之後，在方塊108中獲得了變速器的實際位置，並且讀取各個感測器18、19的輸出。

【0095】在隨後的方塊109中，檢查在下文所述的方塊113中變小的重新定位操作計數器NR現在是否為0。

【0096】在否定的情況下，與第一次執行方塊109類似，在下一方塊110中，檢查變速器的實際位置是否對應於期望位置，是否偏移合適的預定容限，然而，該預定容限也能夠為0。

【0097】在肯定的情況下，不必要校正動作，並且在重新定位操作計數器NR的值不減小的情況下，在方塊111中，將重新定位操作計數器NR的值返回或重新確認為最大重新操作數MAXR。

【0098】在變速器的實際位置不對應於期望位置並且實際位置不在預期位置附近的可能的預定容限內時，就從方塊110輸出NO，在方塊112中提供致動該致動器的馬達16、17，直到變速器在預期位置中，可能如上所述地將感測器18、19的輸出用作回饋信號。

【0099】一旦變速器在預期位置中，在方塊113中，重新定位操作計數器NR的值就減小一個單位。

【0100】應注意，在沒有來自感測器18、19的回饋信號時，認定在方塊112結束時，變速器在預期位置中。

【0101】與檢查方塊110的結果無關，分別在方塊111或方塊112、113之後，無論變速器的實際位置是否與偏離預定容限的預期位置對應，都在方塊114中檢查該檢查計數器NC

現在是否為 0——該計數器 NC 能夠在下文所述的方塊 122 中變小。

【0102】應注意，在由於重新定位操作計數器 NR 用盡（方塊 109 輸出 YES）而不執行變速器的實際位置是否與偏離預定容限的預期位置對應的方塊 110 檢查的情況下，達到相同方塊 114。

【0103】在檢查計數器 NC 為 0 的情況下，例如與現在檢查的情況下發生的相同，其中，在時間段 MAX1 期間未接收到換擋要求命令，此是因為在方塊 107 中，檢查計數器 NC 已經被設為 0，返回執行方塊 103，在該方塊 103 中將較長的計時器 T1 重置為最大值 MAX1，然後返回檢查是否存在換擋請求信號的方塊 104。

【0104】在繼續方塊圖的說明之前，參考圖 5 至圖 7 的示意性時間圖，總結相對長的時間段 MAX1 未接收到任何命令的下列認定行為的下列其它認定。在該時間表中認定，最大檢查數 MAXC=3，並且最大重新定位操作數 MAXR=2。

【0105】圖 5 圖示如下的情況，即在較長的時間段 MAX1 之後，位置的讀取（方塊 108）在容限內（從方塊 110 輸出 YES）。然後，等待另一較長的時間段 MAX1，然後，執行另一位置讀取，認定該另一位置讀取再次在容限內。因為檢查計數器 NC 始終被恢復為 0 虛擬值(dummy value)，所以所提出的情況能夠不確定地重複。

【0106】圖 6 圖示如下的情況，即在較長時間段 MAX1 後，位置讀數（方塊 108）不在容限內（方塊 110 輸出 NO）。因

而執行第一重新定位（方塊 112），減少（方塊 113）重新定位操作計數器 NR 的值一個單位，然後等待另一較長的時間段 MAX1，並且隨後執行另一位置讀取，此次認定該位置讀數在容限內。然後，使重新定位操作計數器 NR 恢復為最大值 MAXR（方塊 111）。如上所述，因為檢查計數器 NC 始終被帶回為 0 的虛擬值（方塊 107），所以所提出的情況能夠不確定地重複。

【0107】最後，圖 7 圖示如下的情況，即在較長的時間段 MAX1 之後，位置的讀取（方塊 108）不在容限內（從方塊 110 輸出 NO）。因而，執行第一重新定位（方塊 112），減少（方塊 113）重新定位操作計數器 NR 的值一個單位，然後等待另一較長的時間段 MAX1，並且隨後執行另一位置讀取，該位置讀取再次具有否定結果。然後執行第二重新定位，減少重新定位操作計數器 NR 的值一個單位。已經認定最大重新定位操作數 MAXR 為 2，或者在如上述表現數的 MAXR 之後，因而重新定位操作計數器 NR 達到 0。在已經等待了另一較長的時間段 MAX1 之後，執行另一位置讀取（方塊 108），但是不檢查該位置讀數是否在容限內（方塊 109 輸出 YES），並且在任何情況下，都執行重新定位操作。由於在每個較長的時間段 MAX1 之後都將檢查計數器 NC 帶回 0 的虛擬值，所以該最後的情況能夠不確定地重複；變速器位於未預期位置中，直到隨後的換擋，即使以頻率 MAX1 檢查變速器的位置。

【0108】實際上，如上所述，在最大重新定位操作數 MAXR

之後，進一步移動變速器 15 被認為是不合適的，以便不對機械構件施加太多應力和不消耗太多功率，並且較佳是等待自行車手的幹預。因此，也省略了實際位置是否在容限內的檢查（方塊 110）。反之亦然，在任何情況下都在方塊 108 中讀取變速器的實際位置，以保持對變速器跟蹤，並且因此具有精確起始點，並且能夠視需要對在表 60 中讀取的命令值執行校正，尤其是在以差速方式驅動變速器的情況下。

【0109】在變速器 15 的非差動命令值的情況下，能夠避免保持跟蹤變速器 15 的實際位置。在該情況下，方塊 108 和 109 的位置還能夠取反——並且因此調節相對輸出，因此避免了重新定位嘗試次數 NR 用盡的情況下讀取實際位置。

【0110】反過來也是這樣，在讀取實際位置後，在任何情況下都能夠執行實際位置是否在容限內的檢查，即恰在重新定位方塊 112 之前，藉由將重新定位嘗試數 NR 是否已經用盡（方塊 109）的檢查移動至該位置是否在容限內的檢查的方塊 110 輸出 NO。

【0111】例如，實施否定檢查計數器也是可能的，並且一旦已經超過否定檢查計數器的最大值，就能夠向自行車手發出警報信號。實際上，該情況可能甚至不是特別關鍵（位置正好在容限外），但是能夠要求修訂換檔機構的機械結構或表 60 的命令值。

【0112】返回來參考圖 4 的方塊圖，在消耗較長時間段 MAX1 期間存在換檔機構請求信號的情況下，從方塊 104 輸出 YES，最先提供它返回至方塊 115 和 116，或者在它們未減小的情況

下，再次確認檢查計數器 NC 和重新定位操作計數器 NR 與允許的各自最大值 MAXC 和 MAXR。

【0113】然後，在方塊 117 中，致動該致動器的馬達 16、17，直到變速器在預期位置中，該預期位置在另一齒輪處為新預期位置，如上所述，能夠如上所述地將感測器 18、19 的輸出用作回饋信號。

【0114】一旦變速器在預期位置中，就在方塊 118 中，將計數器或第二計時器 T2 初始化為表示第二時間段的值 MAX2，在此之後，希望執行變速器的位置為預期位置的檢查。此外在該情況下，變速器的位置可能不保持在預期位置中，在執行換擋時在變速器上施加移動期間達到該預期位置（方塊 117），此由可能甚至微小的不期望的運動產生，如上所述，由於變速器 15 的連接件彈性和/或道路表面的不規則性產生的振動導致該不期望的運動。

【0115】應注意，在沒有來自感測器 18、19 的回饋信號時，認定在方塊 117 結束時，變速器在預期位置中。

【0116】如上所述，第二時間段 MAX2 較短，此是因為申請人已經認識到，緊接在換擋之後，較可能發生變速器的不期望的微位移。

【0117】例如，能夠將第二時間段 MAX2 選擇為幾十分之一秒。能夠以合適的比例表示第二時間段 MAX2，較佳是以與第一時間段 MAX1 相同的比例。

【0118】在下一方塊 119 中，檢查是否存在（第二）換擋請求信號。

【0119】在方塊 119 的檢查給出否定結果的情況下，在方塊 120 中，檢查是否已經過去了第二時間段 MAX2，即在所示實施例中，第二計時器 T2 是否完成了倒計數並且因此 $T2=0$ 。

【0120】在未過去第二時間段 MAX2 的情況下，方塊 120 輸出 NO，在方塊 121 中，計時器 T2 的值變小，通常變小第二時間段 MAX2 的相同比例的一個單位，並且返回執行檢查是否存在（第二）換擋請求信號的方塊 119。

【0121】若在第二時間段 MAX2 的持續時間內，未出現（第二）換擋請求信號，則在該時間段 MAX2 結束時，第二計時器 T2 會已經結束了倒計數並且因此 $T2=0$ 為真，從而從方塊 120 輸出 YES。

【0122】在該情況下，在方塊 122 中，檢查計數器 NC 的值變小一個單位，然後在方塊 123 中，檢查該檢查計數器 NC 現在是否為 0。

【0123】在否定情況下，與第一次執行方塊 123 相同，如上所述，繼續執行方塊 108，執行讀取變速器的位置，檢查該位置是否處於容限內以及可能的重新定位，然後返回至執行方塊 114，檢查該檢查計數器 NC 現在是否為 0，這將必要地給出否定結果。

【0124】因而，存在循環的返回至執行方塊 118 並且因此再次等待時間段 MAX2，返回至減小檢查計數器 NC（方塊 122），並且返回至可能的位置檢查和可能的重新定位，直到檢查計數器 NC 達到 0 值。在該循環重複中，執行可能的位置檢查和可能的重新定位步驟 112，僅直到重新定位操作計數器

NR 達到 0 值時。

【0125】當檢查計數器 NC 達到 0 值時，從方塊 123 輸出 YES，返回執行方塊 103。

【0126】通過執行現在所述的方塊 118-123，因此以嚴格頻率 MAX2 執行位置檢查數 NC，並且可能執行最大重新定位操作數 MAXR。

【0127】在檢查方塊 119 給出肯定結果並且因此在以頻率 MAX2 NC 位置檢查中的一次位置檢查期間（第二）換擋請求信號幹預的情況下，在方塊 124 中，第一計數器 T1 被帶回至最大值 MAX1，然後返回至執行方塊 115-118。因此，特別是藉由使變速器進入（新）預期位置中來致動新換擋，並且與開始時一樣，使所有的計數器和計時器都為最大。

【0128】應該強調，與下文定位執行換擋的檢查結果（方塊 117），以及下文由於發現位置存在於容限外的重新定位（方塊 112）無關地，始終至少在每次較長的時間段 MAX1 時執行位置讀取。

【0129】此外，與檢查結果自身無關地，在定位執行換檔（方塊 117）後，始終在較短的時間段 MAX2 時執行預定數目 MAXC 的檢查。

【0130】現在將參考圖 8 至圖 10 的示意性時間圖，總結下文接收換擋請求信號的隨後認定中的行為。與上述圖 5 至圖 7 類似，認定在該時間圖中，最大檢查數 MAXC=3，並且最大重新定位操作數 MAXR=2。

【0131】圖 8 圖示如下的情況，即在致動換擋（方塊 117）

後的較短時間段 MAX2 後，位置的讀取（方塊 108）在容限內（從方塊 110 輸出 YES）。然後，等待另一較短的時間段 MAX2，執行另一位置讀取，認定該位置讀數再次在容限內。再次，第三次等待較短的時間段 MAX2，並且由於檢查計數器 NC 的每個時間值都減小一個單位（方塊 122），並且由於在認定情況下最大檢查數 MAXC 為 3，所以然後檢查計數器 NC 達到 0。然後，繼續移動至等待較長的時間段 MAX1，在此之後，通過檢查另一位置讀數是否在容限內，認定為肯定（方塊 110 輸出 YES），執行另一位置讀取（方塊 108）。

【0132】如上所述，因為將檢查計數器 NC 帶到為 0 虛擬值（方塊 107），所以若不在較長的時間段 MAX1 期間發生換擋要求，就能夠不確定地重複通過檢查位置讀數是否在容限內進行的位置讀取（方塊 108）。

【0133】若在某個時間點，該位置不在容限內（從方塊 110 輸出 NO），如圖所示，就將執行重新定位（方塊 112），相關地減小重新定位操作計數器 NR（方塊 113）。因為僅在位置讀數在容限內（方塊 111）之後，或者在換擋請求信號（方塊 116）之後，將該重新定位操作計數器 NR 帶到最大值，所以最多能夠在時間段 MAX1 執行重新定位操作數 MAXR。

【0134】圖 9 圖示如下的情況，即在致動換擋（方塊 117）後在較短的時間段 MAX2 之後，位置讀數（方框 108）在容限內（從方塊 110 輸出 YES）。然後等待另一較短的時間段 MAX2，並且之後執行另一位置讀取，此次認定該位置讀數在容限外（從方塊 110 輸出 NO）。

【0135】 然後執行第一重新定位（方塊 112），並且減小（方塊 113）重新定位操作計數器 NR 的值一個單位，然後等待另一較短的時間段 MAX2。

【0136】 由於檢查數 NC 現在已經達到 0，所以存在下列循環重複：等待較長的時間段 MAX1、執行另一位置讀取（方塊 108）和檢查該位置讀數是否在容限內（方塊 109）。若該位置不處於容限內（從方塊 110 輸出 NO），如圖所示，就將執行重新定位（方塊 112），進一步相關地減小（方塊 113）重新定位操作計數器 NR。由於在最大重新定位操作數 MAXR=2 的情況下，該重新定位操作計數器 NR 在該點為 0，所以在下一讀取位置，檢查該位置是否在容限內，並且在任何情況下都重新定位變速器。

【0137】 最後，圖 10 圖示如下的情況，即在致動換檔（方塊 117）後的較短的時間段 MAX2 之後，位置讀取（方塊 108）不在容限內（從方塊 110 輸出 NO）。然後執行第一重新定位（方塊 112），減小（方塊 113）重新定位操作計數器 NR 的值一個單位，然後等待另一較短的時間段 MAX2，之後，執行第二位置讀取，認定該位置再次不在容限內（從方塊 110 輸出 NO）。然後執行第二重新定位（方塊 112），減小（方塊 113）重新定位操作計數器 NR 的值一個單位。然後等待另一較短的時間段 MAX2，之後，由於檢查數 NC 現在已經達到 0，所以存在下列循環重複，即等待較長的時間段 MAX1 和執行另一次位置讀取；然而，由於重新定位操作計數器 NR 在該點上不為 0（方塊 109 輸出 NO），所以不執行該位置是否處

於容限內的檢查（方塊 110），以及可能的重新定位。在任何情況下，都參考上文已經以能夠執行步驟 109 和 110 的順序指出的內容。

【0138】在替代實施例中，能夠使用僅一個或其它檢查計數器 NC 和重新定位操作計數器 NC，雖然自由度較小，和/或執行該位置是否處於容限內的單次檢查或單次重新定位。

【0139】還應明白，代替使用倒計數計數器，可能使用增量計數器，和/或代替使用值 0 上的各種計數器檢查，藉由合適地改變對應最大值來使用值 1 上的檢查是可能的。

【0140】此外，應明白，可能代替根據方塊 106 和 121 中的減量設置，使用根據時鐘信號運行的計時器，本領域中的一般技術人員應能夠對方塊圖進行改變。

【0141】如上所述，在變速器的馬達 16、17 是步進式，或者以每步都等於一定旋轉分數的「步進」致動馬達 16、17 的情況下，能夠一次驅動該馬達移動比較大的步數，以為了執行換擋（方塊 117）定位，並且能夠一次驅動其一步，或者一次驅動該馬達較小的步數，以在該位置處於容限外（方塊 112）時重新定位，在該時間期間，總移動通常小於兩個齒輪之間的距離。

【0142】也能夠在自行車換檔機構的自動或半自動操作的情況下使用上述方法，其中，控制電子器件 40 基於行駛參數諸如行駛速度、踏板曲柄的旋轉速度、地形坡度、自行車手的心率及類似的感測器 38 的輸出建立，當改變傳動比和自動產生要求變速器運動的信號（自動操作），或執行自行車手的

要求管理/整合時，預防它們、繞開它們、延遲它們和/或以自動產生的要求綜合它們，或者反之亦然，向自行車手提出該要求，即在任何情況下都具有繞開它們的選項(半自動操作)。

【0143】也能夠在如下的情況下使用上述方法，即自行車手發送用於改變傳動比的命令信號，並且電子控制器 40 負責將該命令信號轉換為後變速器的換擋請求信號和/或轉換為前變速器的換擋請求信號。

【0144】能夠在電子控制器 40 的任何元件中，甚至以在該組件中的兩個或三個元件之間分佈的方式，實施上述方法，例如在兩個或三個電子供電單元 30、介面單元 32、感測器單元 34 之間。

【0145】能夠在與變速器一起出售的控制器中實施上述方法，但是獨立於換檔機構的齒輪、鏈條和其它元件。

【符號說明】

【0146】

- 1 自行車
- 2 車架
- 3 承載結構
- 4 後輪
- 5 叉狀件
- 6 前輪
- 7 踏板曲柄、踏板單元
- 8 (電子伺服輔助)換檔機構

- 9 後換檔機構組
- 10 前換檔機構組
- 11 齒輪、鏈輪
- 12 齒輪
- 13 鏈條
- 14 (後)變速器
- 15 (前)變速器
- 16 (電動)馬達
- 17 (電動)馬達
- 18 感測器
- 19 感測器
- 30 電子供電單元
- 32 介面單元
- 34 感測器單元
- 36 開關
- 38 感測器
- 40 控制電子器件、電子控制器
- 41 車把
- 42 手動控制裝置
- 44 存儲裝置
- 46 後計數器
- 48 前計數器
- 60 表
- 101 方塊

- 102 方塊
- 103 方塊
- 104 方塊
- 105 方塊
- 106 方塊
- 107 方塊
- 108 方塊
- 109 方塊
- 110 方塊
- 111 方塊
- 112 方塊
- 113 方塊
- 114 方塊
- 115 方塊
- 116 方塊
- 117 方塊
- 118 方塊
- 119 方塊
- 120 方塊
- 121 方塊
- 122 方塊
- 123 方塊
- 124 方塊

【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

無

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

無

【序列表】(請換頁單獨記載)

無

申請專利範圍

1. 一種用於電子控制自行車換檔機構（8）的方法，該自行車換檔機構（8）包括至少一個變速器（14、15），該方法包括下列順序的步驟：

a）在該換檔機構的該變速器（14、15）上施加（112、117）一移動，直到該變速器在一預期位置；

b）等待（105、106；120、121）一預定時間段（T1、T2、T1+T2）；

c）在一可能的預定容限內，執行該變速器（14、15）是否在該預期位置的一檢查（110）；

d）在該檢查具有一否定結果的情況下，在該換檔機構的該變速器（14、15）上施加（112）一移動，直到該變速器在該預期位置。

2. 如請求項1所述的方法，其中，在該變速器（14、15）上施加（112、117）一移動的步驟a）包括：致動該變速器（14、15）的一馬達（16、17）並且當認定該變速器（14、15）在一預期位置時自動停止該馬達；執行該變速器（14、15）的一回饋控制以獲得來自至少一個感測器（18、19）的一回饋信號；以及在還未達到該預期位置的情況下，可選地再次致動該馬達。

3. 如請求項1所述的方法，其中，執行該步驟a）是因一換檔請求信號，或者執行該步驟a）以在一可能的預定容限內該

變速器（14、15）的該位置是否在該預期位置的該檢查的一否定結果之後執行一重新定位。

4. 如請求項1所述的方法，其中，在為執行一相應換擋的該步驟a）的兩次相繼的執行之間，循環地再次執行該等待步驟b）和讀取該變速器（15）的一實際位置的一步驟c1）以及可選的該步驟c）和d），其中再次循環的該預定時間段較長（MAX1），而其中至少一次先導執行的該步驟b）、c）、d）之中的該預定時間段較短（MAX2）。

5. 如請求項1所述的方法，其中，等待（105、106；120、121）一預定時間段的步驟b）包括用至少一個計時器（T1、T2）監控時間的流逝。

6. 如請求項1所述的方法，其中，該變速器（14、15）的該預期位置是使得一運動傳動鏈條（13）定位到與至少兩個同軸齒輪（11、12）中的一第一齒輪嚙合的位置，並且基於該變速器（14、15）的一變數的一當前值計算該位置，其中，對與該變速器相關聯的每個齒輪（11、12）都提供該變速器的變數的一預定值。

7. 如請求項1所述的方法，其中，當執行該步驟a）來致動一換檔時，不管每次檢查的結果，重複該檢查步驟c）一預定次數。

8. 如請求項1所述的方法，其中，在由於一第二換檔請求信號的一致動換檔的步驟a)的一第二次執行之前，重複該步驟d)至多一預定次數。

9. 如請求項8所述的方法，其中，當在該較短時間段之後執行具有一否定結果的該檢查(110)步驟c)時，或者當在該較長時間段之後執行具有一否定結果的該檢查(110)步驟c)時，能夠執行該步驟d)的該預定次數的每次重複。

10. 如請求項1所述的方法，其中，若在該等待(105、106；120、121)步驟b)期間，存在(119)一換擋請求信號，則更新該預期位置，並且返回至該步驟a)的執行。

11. 一種電子伺服輔助自行車換檔機構(8)，包括：

用於從自行車(1)的踏板曲柄的軸(7)到一驅動輪(4)的運動傳動的一鏈條(13)和齒輪(11、12)系統，該運動傳動系統包括至少兩個齒輪(11、12)，這些齒輪沿著選自該等踏板曲柄(7)的軸和該驅動輪(4)的軸中的一軸同軸，

至少一個變速器(14、15)，該變速器包括一鏈條引導元件和該鏈條引導元件的一致動器，以使該鏈條(13)移動至與該至少兩個同軸的齒輪(11、12)的一預選齒輪(11、12)嚙合，以及

控制電子器件（40），該控制電子器件包括適於執行根據請求項1至10中任一項的所述的方法的模組。

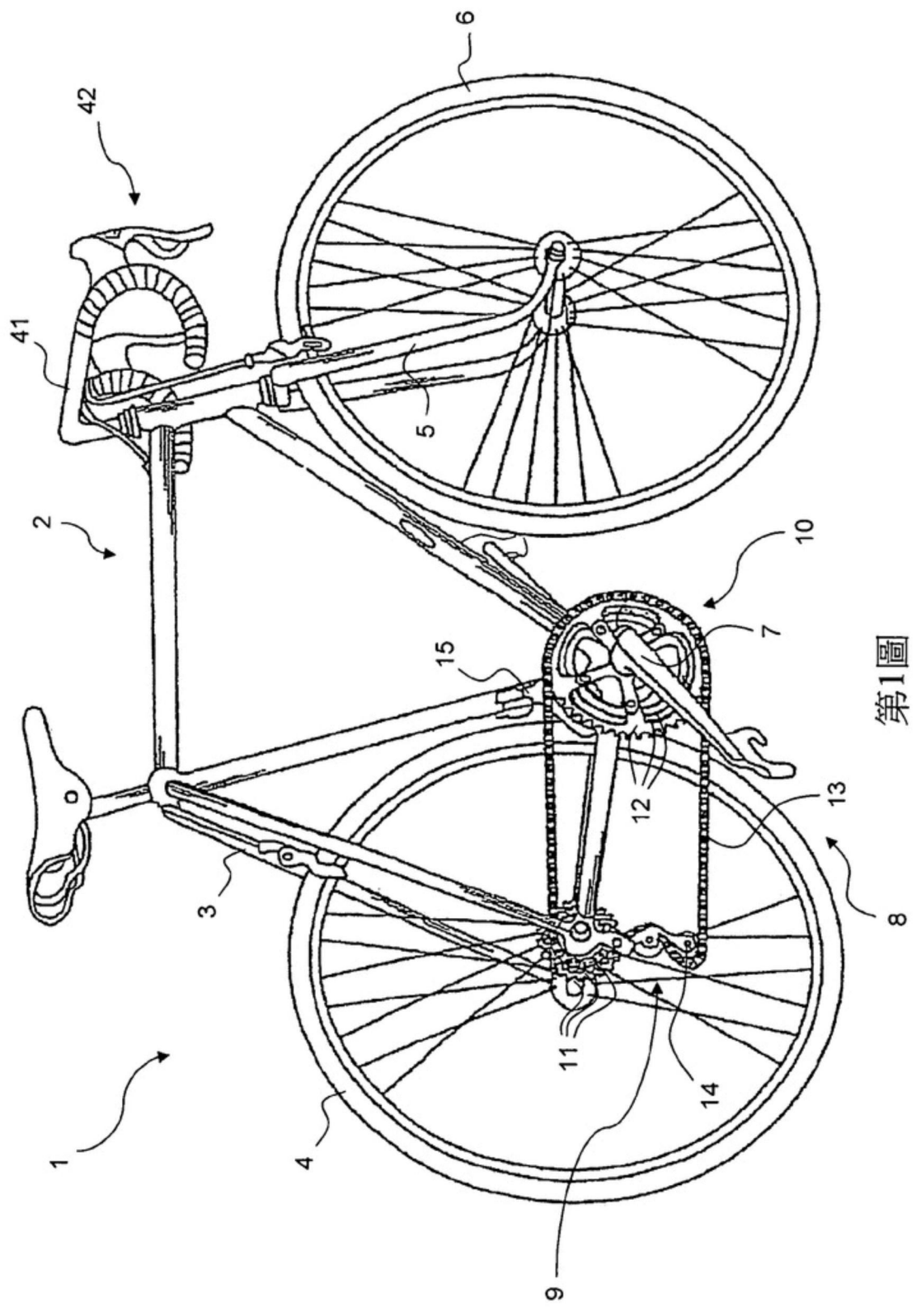
12. 如請求項11所述的換檔機構（8），其中，該致動器包括以一適合的「步進」數驅動的一DC有刷馬達，每一「步進」都與一旋轉的一份額對應。

13. 如請求項12所述的換檔機構（8），其中每一個該「步進」都與一旋轉的三十二分之一對應。

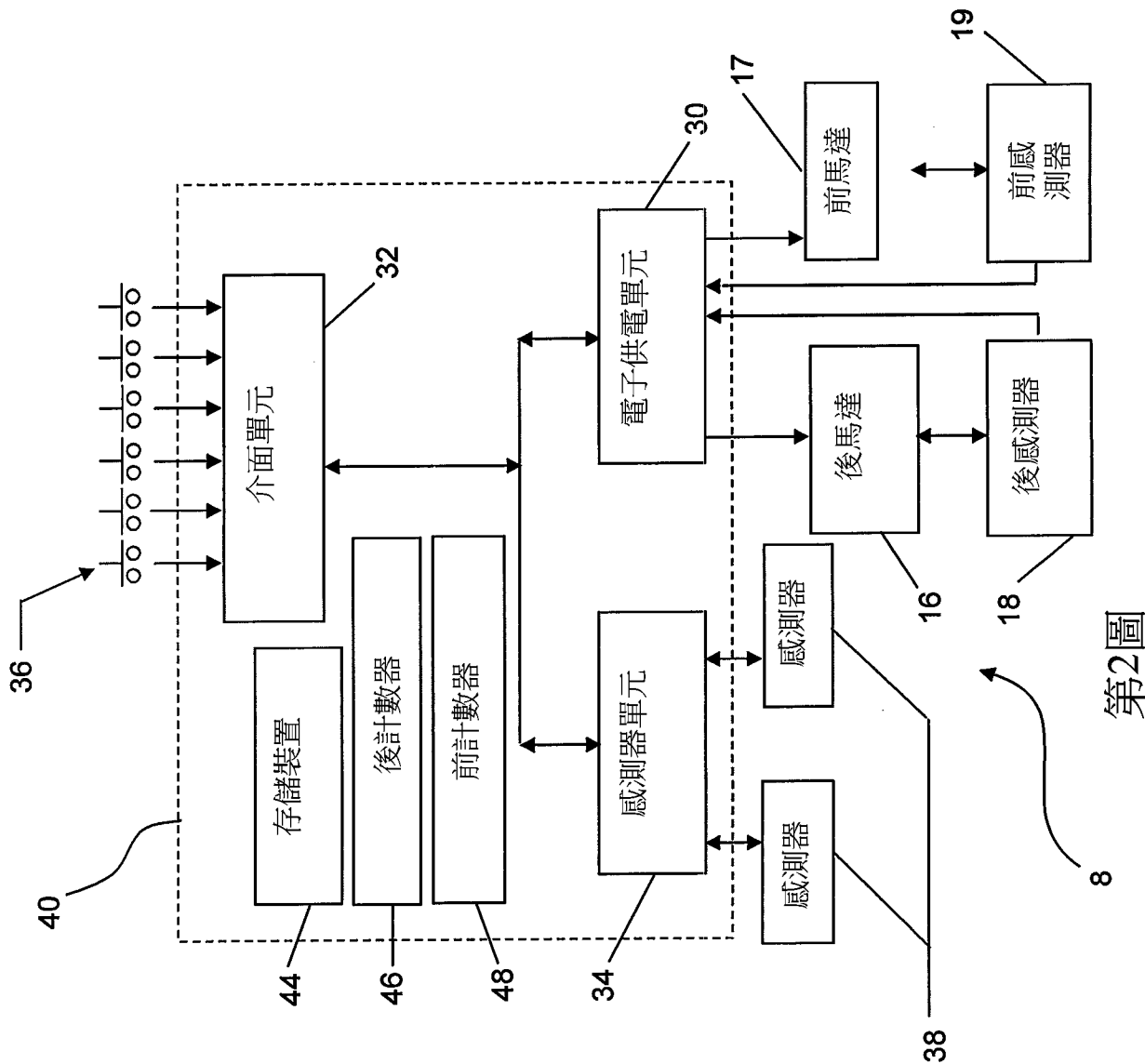
14. 一種變速器（14、15），該變速器包括：一鏈條引導元件和該鏈條引導元件的一致動器，以使一鏈條（13）移動至與至少兩個同軸的齒輪（11、12）的一預選齒輪（11、12）嚙合；以及控制電子器件（40），該控制電子器件（40）包括適於執行根據請求項1至10中的任一項的該方法的模組。

15. 一種自行車（1），該自行車包括根據請求項11或12所述的一電子伺服輔助自行車換檔機構（8）。

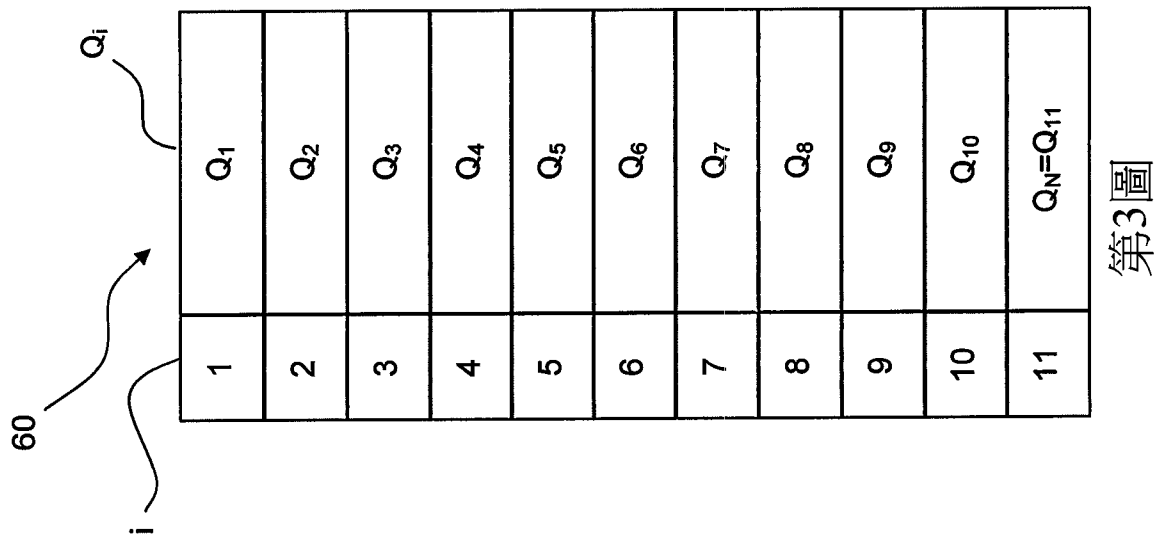
圖 式



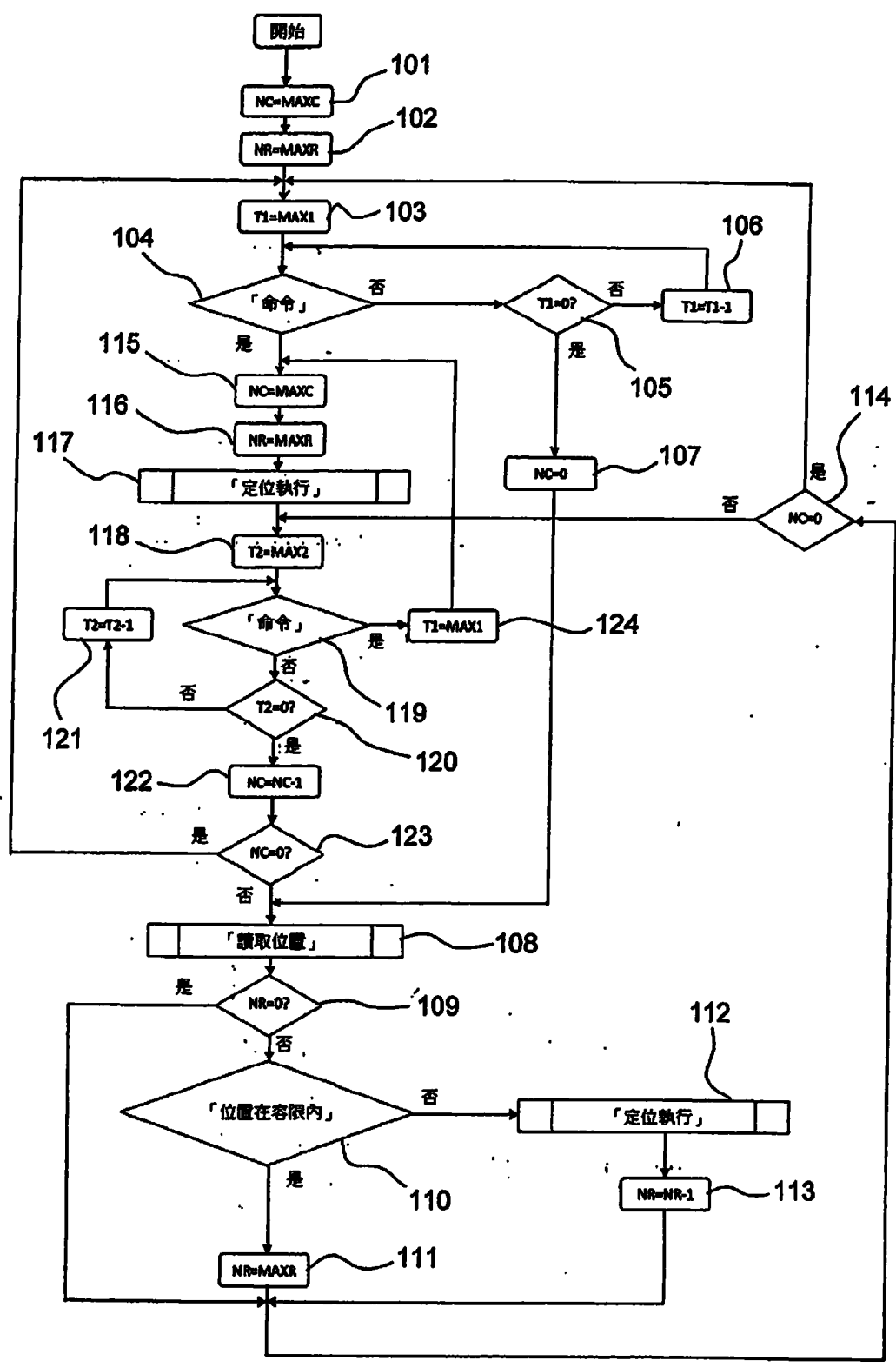
第1圖



第2圖



第3圖



第4圖

