



(21)申請案號：107119405

(22)申請日：中華民國 107 (2018) 年 06 月 06 日

(51)Int. Cl. : **B62M6/45 (2010.01)**

(30)優先權：2017/06/16 日本 2017-118452

(71)申請人：日商島野股份有限公司(日本) SHIMANO INC. (JP)

日本

(72)發明人：土澤康弘 TSUCHIZAWA, YASUHIRO (JP)；松田浩史 MATSUDA, HIROSHI

(JP)；勝木也 KATSUKI, TAKUYA (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

TW I478845

TW M505448

TW 201741199A

審查人員：王銘志

申請專利範圍項數：23 項 圖式數：6 共 43 頁

(54)名稱

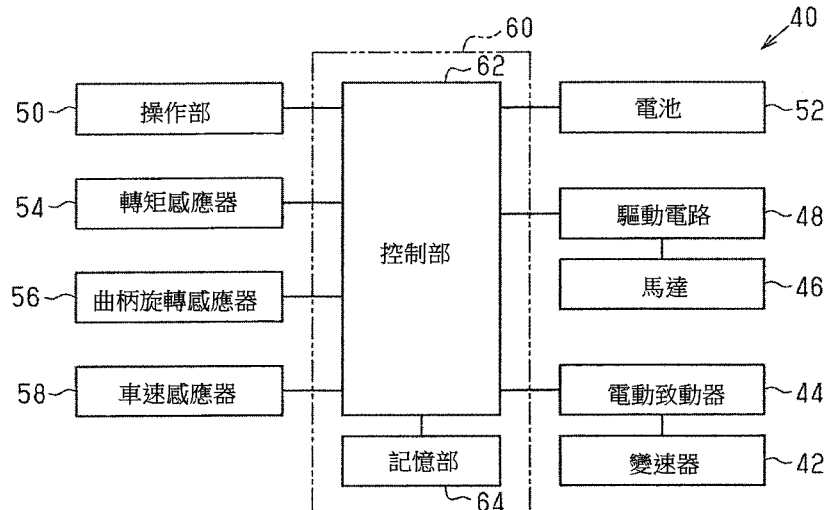
自行車用控制裝置

(57)摘要

[課題]要提供一種自行車用控制裝置，容易將馬達產生的輔助力相對於輸入到自行車的人力驅動力的比率維持為預定比率。 [解決手段]自行車用控制裝置，包含控制部，該控制部用來控制：可變更自行車的變速比的變速器、與用來輔助上述自行車的推進的馬達；上述控制部，將上述馬達控制成：將上述馬達產生的輔助力相對於輸入到上述自行車的人力驅動力的比率成為預定比率，為了維持上述預定比率，因應上述馬達的輸出轉矩及上述人力驅動力的至少其中一方來控制上述變速器。

指定代表圖：

第 2 圖



符號簡單說明：

40 . . . 自行車用控制系統

42 . . . 變速器

44 . . . 電動致動器

46 . . . 馬達

48 . . . 驅動電路

50 . . . 操作部

52 . . . 電池

54 . . . 轉矩感應器

56 . . . 曲柄旋轉感應器

- 58 . . . 車速感應器
- 60 . . . 自行車用控制裝置
- 62 . . . 控制部
- 64 . . . 記憶部



I735785

【發明摘要】

【中文發明名稱】

自行車用控制裝置

【中文】

[課題]要提供一種自行車用控制裝置，容易將馬達產生的輔助力相對於輸入到自行車的人力驅動力的比率維持為預定比率。

[解決手段]自行車用控制裝置，包含控制部，該控制部用來控制：可變更自行車的變速比的變速器、與用來輔助上述自行車的推進的馬達；上述控制部，將上述馬達控制成：將上述馬達產生的輔助力相對於輸入到上述自行車的人力驅動力的比率成為預定比率，為了維持上述預定比率，因應上述馬達的輸出轉矩及上述人力驅動力的至少其中一方來控制上述變速器。

【指定代表圖】第(2)圖。

【代表圖之符號簡單說明】

40：自行車用控制系統

42：變速器

44：電動致動器

46：馬達

48：驅動電路

50：操作部

52：電池

54：轉矩感應器

56：曲柄旋轉感應器

58：車速感應器

60：自行車用控制裝置

62：控制部

64：記憶部

【特徵化學式】無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

自行車用控制裝置

【技術領域】

【0001】本發明是關於自行車用控制裝置。

【先前技術】

【0002】專利文獻1所揭示的自行車用控制裝置，將馬達控制成：將馬達產生的輔助力相對於輸入到自行車的人力驅動力的比率成為預定比率。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0003】

[專利文獻1]日本特許第2623419號公報

【發明內容】

[發明欲解決的課題]

【0004】在上述自行車用控制裝置，由於馬達的輸出特性，馬達產生的輔助力相對於輸入到自行車的人力驅動力的比率往往無法成為預定比率。

【0005】本發明的目的要提供一種自行車用控制裝置，容易將馬達產生的輔助力相對於輸入到自行車的人力驅動力的比率維持為預定比率。

[用以解決課題的手段]

【0006】本發明的第1型態的自行車用控制裝置，包含控制部，該控制部用來控制：可變更自行車的變速比的變速器、與用來輔助上述自行車的推進的馬達；上述控制部，將上述馬達控制成：讓上述馬達產生的輔助力相對於輸入到上述自行車的人力驅動力的比率成為預定比率，為了維持上述預定比率，因應上述馬達的輸出轉矩及上述人力驅動力的至少其中一方來控制上述變速器。

藉由上述第1型態，當變更變速比時，在變速前與變速後，較變速器更上游側，騎乘者及馬達的負荷會變化，所以讓曲柄的旋轉速度與人力驅動力變化。控制部，將馬達控制成：將馬達產生的輔助力相對於人力驅動力的比率成為預定比率，所以只要人力驅動力變化則馬達的輸出轉矩也會變化。為了讓馬達的輸出轉矩成為適合馬達的輸出特性的範圍，藉由因應馬達的輸出轉矩及人力驅動力的至少其中一方來變更變速比，則容易將馬達產生的輔助力相對於輸入到自行車的人力驅動力的比率維持為預定比率。在以下，將馬達產生的輔助力相對於輸入到自行車的人力驅動力的比率只記載為比率。

【0007】根據上述第1型態的第2型態的自行車用控制裝置，上述控制部，在上述馬達的輸出轉矩成為第1轉矩以上時，控制上述變速器讓上述變速比變小。

藉由上述第2型態，藉由使變速比變小，則能使用來

將比率維持為預定比率的馬達的輸出轉矩變小，則容易將比率維持為預定比率。

【0008】 根據上述第2型態的第3型態的自行車用控制裝置，上述控制部，在上述馬達的輸出轉矩成為上述第1轉矩以上，且關於上述自行車的曲柄的旋轉速度的第1預定條件成立時，控制上述變速器讓上述變速比變小。

藉由上述第3型態，藉由使變速比變小，則可抑制關於曲柄的旋轉速度的自行車的駕駛狀態變化成不適當狀態。

【0009】 在根據上述第3型態的第4型態的自行車用控制裝置，上述變速器，可階段性變更上述變速比，上述第1預定條件，是在將上述變速比變更為較現在的上述變速比更小一階段的變速比的情況的上述自行車的曲柄的旋轉速度的估計值，成為預定的第1旋轉速度以下的情況成立。

藉由上述第4型態，藉由使變速比變小，則可抑制曲柄的旋轉速度大於第1旋轉速度。

【0010】 根據上述第2至4型態的任一型態的第5型態的自行車用控制裝置，上述控制部，在上述馬達的輸出轉矩成為上述第1轉矩以上，且現在的上述變速比大於第1變速比的情況時，控制上述變速器讓上述變速比變小。

藉由上述第5型態，則能抑制進行控制讓變速比小於第1變速比。

【0011】 根據上述第2至5型態的任一型態的第6型態

的自行車用控制裝置，上述控制部，控制上述馬達，讓上述馬達的輸出轉矩不成為較上述第1轉矩更大的上限轉矩以上。

藉由上述第6型態，能進行適合馬達的輸出特性的馬達控制。

【0012】 根據上述第2至6型態的任一型態的第7型態的自行車用控制裝置，上述控制部，當上述馬達的輸出轉矩為較上述第1轉矩更小的第2轉矩以下時，控制上述變速器，讓上述變速比變大。

藉由上述第7型態，藉由使變速比變大，則能使用來將比率維持為預定比率的馬達的輸出轉矩變大，則容易將比率維持為預定比率。

【0013】 根據上述第1至6型態的任一型態的第8型態的自行車用控制裝置，上述控制部，當上述馬達的輸出轉矩成為第2轉矩以下時，控制上述變速器讓上述變速比變大。

藉由上述第8型態，藉由使變速比變大，則能使用來將比率維持為預定比率的馬達的輸出轉矩變大，則容易將比率維持為預定比率。

【0014】 根據上述第7或8型態的第9型態的自行車用控制裝置，上述控制部，在上述馬達的輸出轉矩成為上述第2轉矩以下，且關於上述自行車的曲柄的旋轉速度的第2預定條件成立時，控制上述變速器讓上述變速比變大。

藉由上述第9型態，藉由使變速比變大，則可抑制關

於曲柄的旋轉速度的自行車的駕駛狀態變化成不適當狀態。

【0015】在根據上述第9型態的第10型態的自行車用控制裝置，上述變速器，可階段性變更上述變速比，上述第2預定條件，是在將上述變速比變更為較現在的上述變速比更大一階段的變速比的情況的上述自行車的曲柄的旋轉速度的估計值，成為預定的第2旋轉速度以上的情況成立。

藉由上述第10型態，藉由使變速比變大，則可抑制曲柄的旋轉速度小於第2旋轉速度。

【0016】根據上述第7至10型態的任一型態的第11型態的自行車用控制裝置，上述控制部，在上述馬達的輸出轉矩成為上述第2轉矩以下，且現在的上述變速比小於第2變速比的情況時，控制上述變速器讓上述變速比變大。

藉由上述第11型態，則能抑制進行控制讓變速比大於第2變速比。

【0017】根據上述第7至11型態的任一型態的第12型態的自行車用控制裝置，上述控制部，控制上述馬達，讓上述馬達的輸出轉矩不成為較上述第2轉矩更小的下限轉矩以下。

藉由上述第12型態，能進行適合馬達的輸出特性的馬達控制。

【0018】根據上述第1至12型態的任一型態的第13型態的自行車用控制裝置，上述控制部，在上述人力驅動力

成為第1值以上時，控制上述變速器讓上述變速比變小。

藉由上述第13型態，藉由使變速比變小，則容易降低人力驅動力。因此，藉由使用來將比率維持為預定比率的馬達的輸出轉矩變小，則容易將比率維持為預定比率。

【0019】 根據上述第13型態的第14型態的自行車用控制裝置，上述控制部，在上述人力驅動力成為第1值以上，且關於上述自行車的曲柄的旋轉速度的第3預定條件成立時，控制上述變速器讓上述變速比變小。

藉由上述第14型態，藉由使變速比變小，則可抑制關於曲柄的旋轉速度的自行車的駕駛狀態變化成不適當狀態。

【0020】 在根據上述第14型態的第15型態的自行車用控制裝置，上述變速器，可階段性變更上述變速比，上述第3預定條件，是在將上述變速比變更為較現在的上述變速比更小一階段的變速比的情況的上述自行車的曲柄的旋轉速度的估計值，成為預定的第3旋轉速度以下的情況成立。

藉由上述第15型態，藉由使變速比變小，則可抑制曲柄的旋轉速度大於第3旋轉速度。

【0021】 根據上述第13至15型態的任一型態的第16型態的自行車用控制裝置，上述控制部，在上述人力驅動力成為上述第1值以上，且現在的上述變速比大於第3變速比的情況，控制上述變速器讓上述變速比變小。

藉由上述第16型態，則能抑制進行控制讓變速比小於

第3變速比。

【0022】根據上述第13至16型態的任一型態的第17型態的自行車用控制裝置，上述控制部，當上述人力驅動力成為較上述第1值更小的第2值以下時，控制上述變速器，讓上述變速比變大。

藉由上述第17型態，藉由使變速比變大，則容易讓人力驅動力上升。因此，藉由使用來將比率維持為預定比率的馬達的輸出轉矩變大，則容易將比率維持為預定比率。

【0023】根據上述第1至16型態的任一型態的第18型態的自行車用控制裝置，上述控制部，在上述人力驅動力成為第2值以下時，控制上述變速器讓上述變速比變大。

藉由上述第18型態，藉由使變速比變大，則容易讓人力驅動力上升。因此，藉由使用來將比率維持為預定比率的馬達的輸出轉矩變大，則容易將比率維持為預定比率。

【0024】根據上述第17或18型態的第19型態的自行車用控制裝置，上述控制部，在上述人力驅動力成為上述第2值以下，且關於上述自行車的曲柄的旋轉速度的第4預定條件成立時，控制上述變速器讓上述變速比變大。

藉由上述第19型態，藉由使變速比變大，則可抑制關於曲柄的旋轉速度的自行車的駕駛狀態變化成不適當狀態。

【0025】在根據上述第19型態的第20型態的自行車用控制裝置，上述變速器，可階段性變更上述變速比，上述第4預定條件，是在將上述變速比變更為較現在的上述變

速比更大一階段的變速比的情況的上述自行車的曲柄的旋轉速度的估計值，成為預定的第4旋轉速度以下的情況成立。

藉由上述第20型態，藉由使變速比變小，則可抑制曲柄的旋轉速度小於第4旋轉速度。

【0026】 根據上述第17至20型態的任一型態的第21型態的自行車用控制裝置，上述控制部，在上述人力驅動力成為上述第2值以下，且現在的上述變速比小於第4變速比的情況，控制上述變速器讓上述變速比變大。

藉由上述第21型態，則能抑制進行控制讓變速比大於第4變速比。

【0027】 根據上述第1至21型態的任一型態的第22型態的自行車用控制裝置，上述控制部，因應上述自行車的行駛狀況來變更上述預定比率。

藉由上述第22型態，能進行適合自行車的行駛狀況的馬達控制。

【0028】 根據上述第22型態的第23型態的自行車用控制裝置，上述行駛狀況，包含：上述人力驅動力、上述自行車的曲柄的旋轉速度、上述自行車的車速、上述自行車的加速度、上述自行車的傾斜角度、風速、路面阻力、及行駛阻力的至少其中一種。

根據上述第23型態，可適合人力驅動力、自行車的曲柄的旋轉速度、自行車的車速、自行車的加速度、自行車的傾斜角度、風速、路面阻力、及行駛阻力的至少其中一

種來進行馬達控制。

[發明效果]

【0029】本發明的自行車用控制裝置，容易將馬達產生的輔助力相對於輸入到自行車的人力驅動力的比率維持為預定比率。

【圖式簡單說明】

【0030】

第1圖是包含第1實施方式的自行車用控制裝置的自行車的側視圖。

第2圖為顯示第1圖的自行車用控制裝置的電路構造的方塊圖。

第3圖是用來變更藉由第2圖的控制部所執行的預定比率的控制的流程圖。

第4圖是用來變更藉由第2圖的控制部所執行的變速比的控制的流程圖。

第5圖是用來變更藉由第2實施方式的控制部所執行的變速比的控制的流程圖。

第6圖是用來變更藉由變形例的控制部所執行的變速比的控制的流程圖。

【實施方式】

【0031】

(第1實施方式)

參考第1圖，針對搭載第1實施方式的自行車用控制裝置60的自行車10來說明。自行車10也可是登山車，也可是公路車，也可是城市型自行車。自行車10，也可是三輪車，也可是貨車型自行車。

【0032】如第1圖所示，自行車10包含：自行車主體12、車輪14、驅動機構16、及自行車用控制系統40。

自行車主體12，具備有：框架18、連接於框架18的前叉20、及經由桿部22A可裝卸地連接於前叉20的車把桿22B。前叉20被框架18支承。

【0033】車輪14包含前輪24及後輪26。前輪24的車軸24A連接於前叉20的端部。後輪26的車軸26A連接於框架18的後端部。

【0034】驅動機構16包含曲柄28及踏板34。曲柄28包含曲柄軸30及曲柄臂32。驅動機構16，將施加於踏板34的人力驅動力傳遞至後輪26。驅動機構16包含：經由單向離合器結合於曲柄軸30的前旋轉體36。單向離合器，當曲柄28前轉時，使前旋轉體36前轉，當曲柄28後轉時，不使前旋轉體36後轉。前旋轉體36包含：鏈輪、滑輪、或斜齒輪。前旋轉體36，也可不經由單向離合器而結合於曲柄軸30。驅動機構16，例如經由鏈條、皮帶、或軸部，將曲柄28的旋轉傳遞至後輪26所結合的後旋轉體38。後旋轉體38包含：鏈輪、滑輪、或斜齒輪。在後旋轉體38與後輪26之間設置有單向離合器。單向離合器，當後旋轉體38前轉

時，使後輪26前轉，當後輪26後轉時，不使後旋轉體38後轉。結合於前旋轉體36的單向離合器及結合於後旋轉體38的單向離合器的至少其中一方也可省略。前旋轉體36包含複數的鏈輪也可以。後旋轉體38包含複數的鏈輪也可以。

【0035】如第2圖所示，自行車用控制系統40包含：變速器42、電動致動器44、馬達46、馬達46的驅動電路48、操作部50、電池52、轉矩感應器54、曲柄旋轉感應器56、車速感應器58、及自行車用控制裝置60。

【0036】變速器42，可變更自行車10的變速比R。變速器42，可階段性地變更變速比R。電動致動器44，使變速器42執行變速動作。藉由自行車用控制裝置60的控制部62來控制變速器42。電動致動器44，連接成可藉由有線或無線方式與控制部62通訊。電動致動器44例如可藉由PLC(Power Line Communication)(電力線通訊)而與控制部62通訊。電動致動器44，因應來自控制部62的控制訊號使變速器42執行變速動作。在一個例子，變速器42，將輸入到第1圖所示的曲柄軸30的旋轉變速然後傳遞到後輪26。在該情況，變速器42包含內裝變速器。內裝變速器，設置在曲柄軸30附近或設置在後輪26的輪轂。內裝變速器，也可設置在曲柄28與前旋轉體36之間的動力傳遞路線。在其他例子，變速器42，藉由在複數的前鏈輪或複數的後鏈輪之間切換鏈條，將輸入到曲柄軸30的旋轉變速將其傳遞到後輪。在該情況，變速器42包含外裝變速器(撥鏈器)。外裝變速器包含：在複數的前鏈輪(省略圖示)之間切換鏈條

的前外裝變速器、及在複數的後鏈輪(省略圖示)之間切換鏈條的後外裝變速器的至少其中一方。電動致動器44包含電動馬達。變速器42，藉由驅動電動致動器44，進行變速動作將自行車10的變速比R階段性地變更。在變速器42是內裝變速器的情況，變速動作包含：將構成變速器42的內部的行星齒輪機構的齒輪的連結狀態變更的動作。在變速器42為外裝變速器的情況，變速動作包含在鏈輪之間切換鏈條的動作。內裝變速器也可包含CVT(Continuously Variable Transmission)(無段自動變速器)機構。在一個例子，CVT機構，藉由行星機構所構成，該行星機構包含輸入體、輸出體、及傳遞體，藉由使傳遞體旋轉而連續地變更變速比R。

【0037】在第2圖所示的馬達46及驅動電路48，設置於同一殼體(省略圖示)較佳。驅動電路48，用來控制從電池52供給到馬達46的電力。驅動電路48，連接成可藉由有線或無線方式與控制部62通訊。驅動電路48，例如藉由串列通訊而可與控制部62通訊。驅動電路48，因應來自控制部62的控制訊號來驅動馬達46。馬達46用來輔助自行車10的推進。馬達46包含電動馬達。馬達46設置成：對從第1圖所示的踏板34起至後輪26的人力驅動力的傳遞路線、或對前輪24傳遞旋轉。馬達46設置在自行車10的框架18、後輪26、或前輪24。在一個例子，馬達46，結合於從曲柄軸30起至前旋轉體36的動力傳遞路線。最好在馬達46與曲柄軸30之間的動力傳遞路線，將單向離合器(省略圖示)設置

成：在使曲柄軸30朝自行車10前進的方向旋轉的情況，藉由曲柄28的旋轉力讓馬達46不旋轉。在設置有馬達46及驅動電路48的殼體，也可設置馬達46及驅動電路48以外的構造，例如也可設置將馬達46的旋轉減速而輸出的減速器。

【0038】第2圖所示的操作部50可讓使用者操作。操作部50，用來將輔助自行車10推進的馬達46的模式變更。馬達46的模式變更，包含：用來輔助人力驅動力的輔助力的強度的不同模式間的變更、以及將輔助模式與步行模式切換的變更的至少其中一方。操作部50安裝於自行車10的車把桿22B(參考第1圖)。操作部50包含：例如操作構件、檢測操作構件的動作的感應器、因應感應器的輸出訊號與控制部62進行通訊的電動電路。操作部50，連接成可藉由有線或無線方式與控制部62通訊。操作部50例如可藉由PLC(Power Line Communication)(電力線通訊)而與控制部62通訊。藉由使用者操作操作部50，則操作部50將輸出訊號發送到控制部62。操作部50，包含用來將馬達46的模式變更的一個以上的操作構件。各操作構件藉由按鈕式開關、槓桿式開關、或觸碰式面板所構成。

【0039】電池52包含：包含一個或複數個電池元件的電池單元52A、及用來支承電池單元52A的電池座52B。電池元件包含充電電池。電池52將電力供給到自行車10所搭載的以有線方式電動地連接於電池52的其他電動零件例如馬達46及自行車用控制裝置60。電池52，連接成可藉由有線或無線方式與控制部62通訊。電池52例如可藉由PLC

(Power Line Communication)(電力線通訊)而與控制部 62 通訊。電池 52，也可安裝於框架 18 的外部，也可將至少一部分收容於框架 18 的內部。

【0040】第 2 圖所示的轉矩感應器 54，輸出與人力驅動力 TA 因應的訊號。轉矩感應器 54，用來檢測經由第 1 圖所示的踏板 34 輸入到驅動機構 16 的人力驅動力 TA。轉矩感應器 54，也可設置在從曲柄軸 30 起至前旋轉體 36 之間的人力驅動力 TA 的傳遞路線，也可設置在曲柄軸 30 或前旋轉體 36，也可設置在曲柄臂 32 或踏板 34。轉矩感應器 54，例如可使用應變感應器、光學感應器、及壓力感應器等來達成。應變感應器包含應變計、磁致伸縮感應器、及壓電感應器。轉矩感應器 54，只要是將施加到曲柄臂 32 或踏板 34 的人力驅動力 TA 所因應的訊號輸出的任一感應器都可採用。轉矩感應器 54，連接成可藉由有線或無線方式與第 2 圖所示的控制部 62 通訊。轉矩感應器 54，將與人力驅動力 TA 因應的訊號輸出到控制部 62。

【0041】曲柄旋轉感應器 56 用來檢測曲柄 28 的旋轉角度。曲柄旋轉感應器 56，安裝於自行車 10 的框架 18 或馬達 46 的殼體。

曲柄旋轉感應器 56，包含：將因應磁場強度的訊號輸出的磁性感應器。磁場強度在周方向變化的環狀磁鐵，設置在曲柄軸 30 或從曲柄軸 30 起至前旋轉體 36 之間的動力傳遞路線。藉由使用輸出因應磁場強度之訊號的磁性感應器，則能以一個感應器，檢測出曲柄 28 的旋轉速度及曲柄

28的旋轉角度，可以使構造及組裝簡化。曲柄旋轉感應器56，除了曲柄28的旋轉角度之外，也可檢測曲柄28的旋轉速度。曲柄旋轉感應器56，連接成可藉由有線或無線方式與控制部62通訊。曲柄旋轉感應器56將因應曲柄28的旋轉角度的訊號輸出到控制部62。

【0042】曲柄旋轉感應器56，也可取代磁性感應器，包含設置在曲柄軸30或曲柄臂32的加速度感應器。加速度感應器的輸出包含加速度感應器的傾斜角度。控制部62，因應加速度感應器的傾斜角度來運算曲柄28的旋轉角度。

【0043】曲柄旋轉感應器56，在從曲柄軸30起至前旋轉體36的人力驅動力TA的傳遞路線，也可設置於與曲柄軸30一體旋轉的構件。例如在曲柄軸30與前旋轉體36之間未設置單向離合器的情況，也可將曲柄旋轉感應器56設置於前旋轉體36。

【0044】第1圖所示的車速感應器58檢測出車輪14的旋轉速度。車速感應器58，藉由有線或無線方式與控制部62電連接。車速感應器58安裝於框架的鏈條支架。車速感應器58，連接成可藉由有線或無線方式與控制部62通訊。車速感應器58，將與在後輪26所安裝的磁鐵M與車速感應器58之相對位置的變化所因應的訊號輸出到控制部62。控制部62，根據車輪14的旋轉速度來運算自行車10的車速V。車速感應器58，較佳包含：構成簧片開關的磁性體簧片或霍爾元件。車速感應器58，也可設置於前叉20，用來檢測在前輪24安裝的磁鐵。

【0045】如第2圖所示，自行車用控制裝置60包含控制部62。在一個例子，自行車用控制裝置60進一步包含記憶部64。控制部62，包含用來執行預定的控制程式的運算處理裝置。運算處理裝置，包含例如CPU(Central Processing Unit)(中央處理單元)或MPU(Micro Processing Unit)(微處理單元)。控制部62也可包含1個或複數的微電腦。控制部62進一步包含計時器。在記憶部64儲存有：各種控制程式、及使用於各種控制處理的資訊。記憶部64例如包含非揮發性記憶體及揮發性記憶體。控制部62及記憶部64例如收容於在馬達46設置的殼體。

【0046】控制部62用來控制變速器42、馬達46。控制部62，將馬達46控制成：將馬達46產生的輔助力相對於輸入到自行車10的人力驅動力TA的比率A成為預定比率AX。輔助模式，在包含兩階段的輔助模式的情況，預定比率AX包含：第1比率A1、及小於第1比率A1的第2比率A2。第1比率A1，對應於預定比率AX最大的輔助模式的情況的預定比率AX。第2比率A2，對應於預定比率AX最小的輔助模式的情況的預定比率AX。控制部62，為了維持預定比率AX，對應於馬達46的輸出轉矩TX及人力驅動力TA的至少其中一方來控制變速器42。輔助模式，也可包含三階段以上的輔助模式。在該情況，預定比率AX，除了第1比率A1及第2比率A2之外，進一步包含：因應於輔助模式的階段的數量的一個以上的預定比率AX。

【0047】控制部62，因應於來自操作部50的訊號來變

更預定比率AX。具體來說，控制部62，在從操作部50輸入朝預定比率AX較大的輔助模式變更的訊號，且設定為預定比率AX較第1比率A1更小的輔助模式的情況，將輔助模式變更為預定比率AX更大一階段的模式。控制部62，在從操作部50輸入朝預定比率AX較小的輔助模式變更的訊號，且設定為預定比率AX較第2比率A2更大的輔助模式的情況，將輔助模式變更為預定比率AX更小一階段的模式。控制部62，在從操作部50輸入朝預定比率AX較小的模式變更的訊號，且預定比率AX為第2比率A2的情況，則將輔助模式關閉。控制部62，在輔助模式關閉的狀態，從操作部50輸入朝預定比率AX較大的模式變更的訊號的情況，以預定比率AX為第2比率A2的輔助模式進行馬達46的控制。

【0048】控制部62，因應於自行車10的行駛狀況來變更預定比率AX。行駛狀況，包含：人力驅動力TA、自行車10的曲柄28的旋轉速度N、自行車10的車速V、自行車10的加速度、自行車10的傾斜角度、風速、路面阻力、及行駛阻力的至少其中一種。自行車10的加速度，例如可藉由將車速V微分所獲得。自行車10的傾斜角度，例如藉由將傾斜感應器設置於自行車10來獲得。自行車10的傾斜角度，也可是經由GPS(全球定位系統)(global positioning system)收訊裝置及網路等所獲得的道路的坡度。風速，例如將風速感應器設置於自行車10來獲得。路面阻力，例如藉由使用曲柄28的旋轉速度N及車速V，來求出車輪14

的滑差率所獲得。風速及路面阻力，也可經由GPS收訊裝置及網路等獲得。行駛阻力，例如能從輸入到自行車10的能量減去自行車10的運動能量來求出。輸入到自行車10的能量，可根據曲柄28的旋轉速度 N 、人力驅動力 TA 及馬達46的輸出轉矩 TX 的至少其中一方的大小來獲得。自行車10的運動能量，可根據自行車10的車速 V 、自行車10及騎乘者的重量來獲得。

【0049】參考第3圖，針對將預定比率 AX 變更的控制來說明。控制部62，當操作操作部50來設定輔助模式時，開始處理而轉往第3圖所示的流程的步驟S11。控制部62，只要設定有輔助模式，就會每隔預定周期執行從步驟S11開始的處理。

【0050】控制部62，在步驟S11，判斷是否成立預定比率 AX 的上升條件。預定比率 AX 的上升條件，因應：人力驅動力 TA 、自行車10的曲柄28的旋轉速度 N 、自行車10的車速 V 、自行車10的加速度、自行車10的傾斜角度、風速、路面阻力、及行駛阻力的至少其中一種而成立。控制部62，例如人力驅動力 TA 、自行車10的車速 V 、自行車10的加速度、自行車10的傾斜角度、風速、路面阻力、及行駛阻力的至少其中一種大於預定值時，則判斷預定比率 AX 的上升條件成立。控制部62，例如在自行車10的曲柄28的旋轉速度 N 小於預定值時，則判斷預定比率 AX 的上升條件成立。

【0051】控制部62，在判斷預定比率 AX 的上升條件

成立的情況，轉往步驟 S12，判斷預定比率 AX 是否小於第 1 比率 A1。具體來說，控制部 62，判斷輔助模式是否為與第 1 比率 A1 對應的模式。控制部 62，在判斷預定比率 AX 小於第 1 比率 A1 的情況，在步驟 S13，使預定比率 AX 上升一階段，結束處理。控制部 62，在步驟 S12 判斷預定比率 AX 是第 1 比率 A1 的情況，則不使預定比率 AX 變更，結束處理。

【0052】控制部 62，在步驟 S11 判斷預定比率 AX 的上升條件未成立的情況，轉往步驟 S14，判斷預定比率 AX 的降低條件是否成立。預定比率 AX 的降低條件，因應：人力驅動力 TA、自行車 10 的曲柄 28 的旋轉速度 N、自行車 10 的車速 V、自行車 10 的加速度、自行車 10 的傾斜角度、風速、路面阻力、及行駛阻力的至少其中一種而成立。控制部 62，例如人力驅動力 TA、自行車 10 的車速 V、自行車 10 的加速度、自行車 10 的傾斜角度、風速、路面阻力、及行駛阻力的至少其中一種小於預定值時，則判斷預定比率 AX 的降低條件成立。控制部 62，例如在自行車 10 的曲柄 28 的旋轉速度 N 大於預定值時，則判斷預定比率 AX 的降低條件成立。

【0053】控制部 62，在判斷預定比率 AX 的降低條件成立的情況，轉往步驟 S15，判斷預定比率 AX 是否大於第 2 比率 A2。具體來說，控制部 62，判斷輔助模式是否為與第 2 比率 A2 對應的模式。控制部 62，在判斷預定比率 AX 大於第 2 比率 A2 的情況，在步驟 S16，使預定比率 AX 下降一

階段，結束處理。控制部 62，在步驟 S15 判斷預定比率 AX 是第 2 比率 A2 的情況，則不使預定比率 AX 變更，結束處理。

【0054】控制部 62，控制馬達 46，讓馬達 46 的輸出轉矩 TX 不會成為較第 1 轉矩 TX1 更大的上限轉矩 TY1 以上。上限轉矩 TY1，是因應馬達 46 的特性來決定。控制部 62，控制馬達，讓馬達 46 的輸出轉矩 TX 不會成為較第 2 轉矩 TX2 更小的下限轉矩 TY2 以下。第 2 轉矩 TX2 小於第 1 轉矩 TX1。下限轉矩 TY2，是因應馬達 46 的特性來決定。第 1 轉矩 TX1，設定有上限轉矩 TY1 附近的值。第 1 轉矩 TX1，較上限轉矩 TY1 與下限轉矩 TY2 的中央值更接近上限轉矩 TY1。第 2 轉矩 TX2，設定有下限轉矩 TY2 附近的值。第 2 轉矩 TX2，較上限轉矩 TY1 與下限轉矩 TY2 的中央值更接近下限轉矩 TY2。

【0055】控制部 62，在馬達 46 的輸出轉矩 TX 成為第 1 轉矩 TX1 以上的情況，控制變速器 42 讓變速比 R 變小。控制部 62，在馬達 46 的輸出轉矩 TX 成為第 1 轉矩 TX1 以上且現在的變速比 R 較第 1 變速比 R1 更大的情況，控制變速器 42 讓變速比 R 變小。第 1 變速比 R1，例如與藉由變速器 42 可達成的最小的變速比 R 對應。控制部 62，在馬達 46 的輸出轉矩 TX 成為第 1 轉矩 TX1 以上且相對於自行車 10 的曲柄 28 的旋轉速度 N 的第 1 預定條件成立的情況，控制變速器 42 讓變速比 R 變小。第 1 預定條件，是在將變速比 R 變更為較現在的變速比 R 更小一階段的變速比 R 的情況的自行車 10

的曲柄 28 的旋轉速度 N 的估計值 N_X ，成為預定的第 1 旋轉速度 N_1 以下的情況成立。

【0056】控制部 62，在馬達 46 的輸出轉矩 TX 成為第 2 轉矩 TX_2 以下的情況，控制變速器 42 讓變速比 R 變大。控制部 62，在馬達 46 的輸出轉矩 TX 成為第 2 轉矩 TX_2 以下且現在的變速比 R 較第 2 變速比 R_2 更小的情況，控制變速器 42 讓變速比 R 變大。第 2 變速比 R_2 ，例如與藉由變速器 42 可達成的最大的變速比 R 對應。控制部 62，在馬達 46 的輸出轉矩 TX 成為第 2 轉矩 TX_2 以下且相對於自行車 10 的曲柄 28 的旋轉速度 N 的第 2 預定條件成立的情況，控制變速器 42 讓變速比 R 變大。第 2 預定條件，是在將變速比 R 變更為較現在的變速比 R 更大一階段的變速比 R 的情況的自行車 10 的曲柄 28 的旋轉速度 N 的估計值 N_Y ，成為預定的第 2 旋轉速度 N_2 以上的情況成立。

【0057】參考第 4 圖，針對將變速比 R 變更的控制來說明。控制部 62，當操作操作部 50 來設定輔助模式時，開始處理而轉往第 4 圖所示的流程的步驟 S21。控制部 62，只要設定有輔助模式，就會每隔預定周期執行從步驟 S21 開始的處理。

【0058】控制部 62，在步驟 S21 判斷馬達 46 的輸出轉矩 TX 是否為第 1 轉矩 TX_1 以上。控制部 62，在判斷輸出轉矩 TX 為第 1 轉矩 TX_1 以上的情況，轉往步驟 S22，判斷變速比 R 是否大於第 1 變速比 R_1 。控制部 62，在判斷變速比 R 大於第 1 變速比 R_1 的情況，轉往步驟 S23，來運算當將變速比

R變更為較現在的變速比R更小一階段的變速比R的情況的自行車10的曲柄28的旋轉速度N的估計值NX。具體來說，控制部62，使用顯示預先在記憶部64儲存的變速比R的變化與估計值NX的關係的圖面、表格、及數學式的至少一種，來運算估計值NX。顯示變速比R的變化與估計值NX的關係的圖面、表格、及數學式，也可各包含車速V及人力驅動力TA等的參數。接著，控制部62，在步驟S24判斷估計值NX是否為第1旋轉速度N1以下。

【0059】控制部62，在步驟S24，判斷估計值NX為第1旋轉速度N1以下時，在步驟S25控制變速器42將變速比R變更為更小一階段的變速比R，而結束處理。控制部62，在步驟S24判斷估計值NX大於第1旋轉速度N1的情況，則不使變速比R變更，結束處理。

【0060】控制部62，在步驟S21判斷輸出轉矩TX小於第1轉矩TX1的情況，則轉往步驟S26。控制部62，在步驟S26判斷馬達46的輸出轉矩TX是否為第2轉矩TX2以下。控制部62，在判斷輸出轉矩TX為第2轉矩TX2以下的情況，轉往步驟S27，判斷變速比R是否小於第2變速比R2。控制部62，在判斷變速比R小於第2變速比R2的情況，轉往步驟S28，來運算當將變速比R變更為較現在的變速比R更大一階段的變速比R的情況的自行車10的曲柄28的旋轉速度N的估計值NY。具體來說，控制部62，使用顯示預先在記憶部64儲存的變速比R的變化與估計值NY的關係的圖面、表格、及數學式的至少一種，來運算估計值NY。顯示變

速比 R 的變化與估計值 NY 的關係的圖面、表格、及數學式，也可各包含車速 V 及人力驅動力 TA 等的參數。接著，控制部 62，在步驟 S29 判斷估計值 NY 是否為第 2 旋轉速度 $N2$ 以上。

【0061】控制部 62，在步驟 S29，判斷估計值 NY 為第 2 旋轉速度 $N2$ 以上時，在步驟 S30 控制變速器 42 將變速比 R 變更為更大一階段的變速比 R ，而結束處理。控制部 62，在步驟 S29 判斷估計值 NY 小於第 2 旋轉速度 $N2$ 的情況，則不使變速比 R 變更，結束處理。

【0062】控制部 62，在步驟 S26 判斷馬達 46 的輸出轉矩 TX 大於第 2 轉矩 $TX2$ 的情況，結束處理。藉由步驟 S21 的否定判斷及步驟 S26 的否定判斷，在馬達 46 的輸出轉矩 TX 在小於第 1 轉矩 $TX1$ 且大於第 2 轉矩 $TX2$ 的範圍內的情況，則不進行變速比 R 的變更。

【0063】

(第 2 實施方式)

參考第 2 圖及第 5 圖針對第 2 實施方式的自行車用控制裝置 60 加以說明。第 2 實施方式的自行車用控制裝置 60，除了在將變速比 R 變更的控制取代馬達 46 的輸出轉矩 TX 而使用人力驅動力 TA 以外，都與第 1 實施方式的自行車用控制裝置 60 相同，所以針對與第 1 實施方式共通的構造，加上與第 1 實施方式相同的符號，省略重複的說明。

【0064】控制部 62，在人力驅動力 TA 成為第 1 值 $TA1$ 以上的情況，控制變速器 42 讓變速比 R 變小。控制部 62，

在人力驅動力TA成為第1值TA1以上且現在的變速比R較第3變速比R3更大的情況，控制變速器42讓變速比R變小。第3變速比R3，例如與藉由變速器42可達成的最小的變速比R對應。控制部62，在人力驅動力TA成為第1值TA1以上且相對於自行車10的曲柄28的旋轉速度N的第3預定條件成立的情況，控制變速器42讓變速比R變小。第3預定條件，是在將變速比R變更為較現在的變速比R更小一階段的變速比R的情況的自行車10的曲柄28的旋轉速度N的估計值NX，成為預定的第3旋轉速度N3以下的情況成立。

【0065】控制部62，在人力驅動力TA成為較第1值TA1更小的第2值TA2以下的情況，控制變速器42讓變速比R變大。控制部62，在人力驅動力TA成為第2值TA2以下且現在的變速比R較第4變速比R4更小的情況，控制變速器42讓變速比R變大。第4變速比R4，例如與藉由變速器42可達成的最大的變速比R對應。控制部62，在人力驅動力TA成為第2值TA2以下且相對於自行車10的曲柄28的旋轉速度N的第4預定條件成立的情況，控制變速器42讓變速比R變大。第4預定條件，是在將變速比R變更為較現在的變速比R更大一階段的變速比R的情況的自行車10的曲柄28的旋轉速度N的估計值NY，成為預定的第4旋轉速度N4以上的情況成立。

【0066】參考第5圖，針對將變速比R變更的控制來說明。控制部62，當操作操作部50使輔助模式開始時，開始處理而轉往第5圖所示的流程的步驟S41。控制部62，只要

執行輔助模式，就會每隔預定周期執行從步驟 S41 開始的處理。

【0067】控制部 62，在步驟 S41 判斷人力驅動力 TA 是否為第 1 值 TA1 以上。控制部 62，在判斷人力驅動力 TA 為第 1 值 TA1 以上的情況，轉往步驟 S42，判斷變速比 R 是否大於第 3 變速比 R3。控制部 62，在判斷變速比 R 大於第 3 變速比 R3 的情況，轉往步驟 S43，來運算當將變速比 R 變更為較現在的變速比 R 更小一階段的變速比 R 的情況的自行車 10 的曲柄 28 的旋轉速度 N 的估計值 NX。具體來說，控制部 62，使用顯示預先在記憶部 64 儲存的變速比 R 的變化與估計值 NX 的關係的圖面、表格、及數學式的至少一種，來運算估計值 NX。顯示變速比 R 的變化與估計值 NX 的關係的圖面、表格、及數學式，也可各包含車速 V 及人力驅動力 TA 等的參數。接著，控制部 62，在步驟 S44 判斷估計值 NX 是否為第 3 旋轉速度 N3 以下。

【0068】控制部 62，在步驟 S44，判斷估計值 NX 為第 3 旋轉速度 N3 以下時，在步驟 S45 控制變速器 42 將變速比 R 變更為更小一階段的變速比 R，而結束處理。控制部 62，在步驟 S44 判斷估計值 NX 大於第 3 旋轉速度 N3 的情況，則不使變速比 R 變更，結束處理。

【0069】控制部 62，在步驟 S41 判斷人力驅動力 TA 小於第 1 值 TA1 的情況，則轉往步驟 S46。控制部 62，在步驟 S46 判斷人力驅動力 TA 是否為第 2 值 TA2 以下。控制部 62，在判斷人力驅動力 TA 為第 2 值 TA2 以下的情況，轉往步驟

S47，判斷變速比R是否小於第4變速比R4。控制部62，在判斷變速比R小於第4變速比R4的情況，轉往步驟S48，來運算當將變速比R變更為較現在的變速比R更大一階段的變速比R的情況的自行車10的曲柄28的旋轉速度N的估計值NY。具體來說，控制部62，使用顯示預先在記憶部64儲存的變速比R的變化與估計值NY的關係的圖面、表格、及數學式的至少一種，來運算估計值NY。顯示變速比R的變化與估計值NY的關係的圖面、表格、及數學式，也可各包含車速V及人力驅動力TA等的參數。接著，控制部62，在步驟S49判斷估計值NY是否為第4旋轉速度N4以上。

【0070】控制部62，在步驟S49，判斷估計值NY為第4旋轉速度N4以上時，在步驟S50控制變速器42將變速比R變更為更大一階段的變速比R，而結束處理。控制部62，在步驟S49判斷估計值NY小於第4旋轉速度N4的情況，則不使變速比R變更，結束處理。

【0071】控制部62，在步驟S46判斷人力驅動力TA大於第2值TA2的情況，結束處理。藉由步驟S41的否定判斷及步驟S46的否定判斷，在人力驅動力TA小於第1值TA1且大於第2值TA2的範圍內的情況，不進行變速比R的變更。

【0072】

(變形例)

關於上述各實施方式的說明，是本發明的自行車用控制裝置採取的型態的例子，並非意圖限制其形態。本發明

的自行車用控制裝置，可採取例如以下所示的上述實施方式的變形例及未相互矛盾的至少兩個變形例組合的型態。在以下的變形例，針對與各實施方式共通的部分，加上與各實施方式相同的符號，省略其說明。

【0073】在將第1實施方式的第4圖所示的變速比R變更的控制中也可將步驟S26～S30省略。在該情況，控制部62，在步驟S21判斷輸出轉矩TX小於第1轉矩TX1的情況，結束處理。

在將第1實施方式的第4圖所示的變速比R變更的控制中也可將步驟S21～S25省略。

【0074】在將第1實施方式的第4圖所示的變速比R變更的控制中也可將步驟S23、S24、S28、及S29省略。具體來說，如第6圖所示，控制部62，在步驟S22，判斷變速比R大於第1變速比R1的情況，轉往步驟S25，控制變速器42將變速比R變更為更小一階段的變速比R，而結束處理。控制部62，在步驟S22判斷變速比R為第1變速比R1以下的情況，則不使變速比R變更，結束處理。控制部62，在步驟S21判斷輸出轉矩TX小於第1轉矩TX1的情況，則轉往步驟S26。控制部62，在步驟S26判斷馬達46的輸出轉矩TX為第2轉矩TX2以下，且在步驟S27判斷變速比R小於第2變速比R2的情況，轉往步驟S30。控制部62，在步驟S30控制變速器42將變速比R變更為更大一階段的變速比R，結束處理。

【0075】在將第1實施方式的第4圖所示的變速比R變

更的控制中也可僅將步驟 S23 及 S24 省略。在將第 1 實施方式的第 4 圖所示的變速比 R 變更的控制中也可僅將步驟 S28 及 S29 省略。

【0076】 在第 6 圖所示的變形例中也可將步驟 S26、S27、及 S30 省略。在該情況，控制部 62，在步驟 S21 判斷輸出轉矩 TX 小於第 1 轉矩 TX1 的情況，結束處理。

在第 6 圖所示的變形例中也可將步驟 S21、S22、及 S25 省略。

【0077】 在將第 2 實施方式的第 5 圖所示的變速比 R 變更的控制中也可將步驟 S43、S44、S48、及 S49 省略。而且也可僅將步驟 S43 及 S44 省略，也可僅將步驟 S48 及步驟 S49 省略。

【0078】 在將第 2 實施方式的第 5 圖所示的變速比 R 變更的控制中也可將步驟 S46～S50 省略。在該情況，控制部 62，在步驟 S41 判斷人力驅動力 TA 小於第 1 值 TA1 的情況，結束處理。在該情況，也可進一步將步驟 S43 及步驟 S44 省略。

【0079】 在將第 2 實施方式的第 5 圖所示的變速比 R 變更的控制中也可將步驟 S41～S45 省略。在該情況，也可進一步將步驟 S48 及步驟 S49 省略。

【0080】 在將第 2 實施方式的第 5 圖所示的變速比 R 變更的控制中也可將步驟 S43、S44 及 S46～S50 省略。

在將第 2 實施方式的第 5 圖所示的變速比 R 變更的控制中也可將步驟 S41～S45 及 S48～S49 省略。

【0081】在各實施方式，也可省略將第3圖所示的預定比率AX變更的控制。在該情況，控制部62，也可僅因應於輸入到操作部50的操作來變更預定比率AX。

【符號說明】

【0082】

10：自行車

60：自行車用控制裝置

62：控制部

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種自行車用控制裝置，包含控制部，

上述控制部用來控制：可變更自行車的變速比的變速器、與用來輔助上述自行車的推進的馬達；

上述控制部，將上述馬達控制成：讓上述馬達產生的輔助力相對於輸入到上述自行車的人力驅動力的比率成為預定比率，為了維持上述預定比率，因應上述馬達的輸出轉矩來控制上述變速器。

【第2項】

一種自行車用控制裝置，包含控制部，

上述控制部用來控制：可變更自行車的變速比的變速器、與用來輔助上述自行車的推進的馬達；

上述控制部，將上述馬達控制成：讓上述馬達產生的輔助力相對於輸入到上述自行車的人力驅動力的比率成為預定比率，為了維持上述預定比率，因應上述馬達的輸出轉矩及上述人力驅動力的至少其中一方來控制上述變速器；

上述控制部，在上述馬達的輸出轉矩成為第1轉矩以上的情況，控制上述變速器讓上述變速比變小。

【第3項】

如申請專利範圍第2項的自行車用控制裝置，其中，上述控制部，在上述馬達的輸出轉矩成為上述第1轉矩以上，且關於上述自行車的曲柄的旋轉速度的第1預定條件

成立的情況，控制上述變速器讓上述變速比變小。

【第4項】

如申請專利範圍第3項的自行車用控制裝置，其中，上述變速器，可階段性變更上述變速比，

上述第1預定條件，是在將上述變速比變更為較現在的上述變速比更小一階段的變速比的情況的上述自行車的曲柄的旋轉速度的估計值，成為預定的第1旋轉速度以下的情況成立。

【第5項】

如申請專利範圍第2至4項中任一項的自行車用控制裝置，其中，上述控制部，在上述馬達的輸出轉矩成為上述第1轉矩以上，且現在的上述變速比大於第1變速比的情況，控制上述變速器讓上述變速比變小。

【第6項】

如申請專利範圍第2至4項中任一項的自行車用控制裝置，其中，上述控制部，控制上述馬達，讓上述馬達的輸出轉矩不成為較上述第1轉矩更大的上限轉矩以上。

【第7項】

如申請專利範圍第2至4項中任一項的自行車用控制裝置，其中，上述控制部，在上述馬達的輸出轉矩為較上述第1轉矩更小的第2轉矩以下的情況，控制上述變速器讓上述變速比變大。

【第8項】

一種自行車用控制裝置，包含控制部，

上述控制部用來控制：可變更自行車之變速比的變速器、與用來輔助上述自行車之推進的馬達；

上述控制部，將上述馬達控制成：讓上述馬達產生的輔助動力相對於輸入到上述自行車之人力驅動力的比率成為預定比率，為了維持上述預定比率，因應上述馬達之輸出轉矩及上述人力驅動力的至少其中一方來控制上述變速器；

上述控制部，在上述馬達之輸出轉矩成為第2轉矩以下之情況，控制上述變速器讓上述變速比變大。

【第9項】

如申請專利範圍第7項之自行車用控制裝置，其中，上述控制部，在上述馬達之輸出轉矩成為上述第2轉矩以下，且關於上述自行車之曲柄之旋轉速度之第2預定條件成立之情況，控制上述變速器讓上述變速比變大。

【第10項】

如申請專利範圍第9項之自行車用控制裝置，其中，上述變速器，可階段性變更上述變速比，

上述第2預定條件，是在將上述變速比變更為較現在之上述變速比更大一階段之變速比之情況之上述自行車之曲柄之旋轉速度之估計值，成為預定之第2旋轉速度以上之情況成立。

【第11項】

如申請專利範圍第7項之自行車用控制裝置，其中，上述控制部，在上述馬達之輸出轉矩成為上述第2轉矩以

下，且現在的上述變速比小於第2變速比的情況，控制上述變速器讓上述變速比變大。

【第12項】

如申請專利範圍第7項的自行車用控制裝置，其中，上述控制部，控制上述馬達，讓上述馬達的輸出轉矩不成為較上述第2轉矩更小的下限轉矩以下。

【第13項】

如申請專利範圍第1至4項中任一項的自行車用控制裝置，其中，上述控制部，在上述人力驅動力成為第1值以上的情況，控制上述變速器讓上述變速比變小。

【第14項】

如申請專利範圍第13項的自行車用控制裝置，其中，上述控制部，在上述人力驅動力成為第1值以上，且關於上述自行車的曲柄的旋轉速度的第3預定條件成立的情況，控制上述變速器讓上述變速比變小。

【第15項】

一種自行車用控制裝置，包含控制部，

上述控制部用來控制：可變更自行車的變速比的變速器、與用來輔助上述自行車的推進的馬達；

上述控制部，將上述馬達控制成：讓上述馬達產生的輔助力相對於輸入到上述自行車的人力驅動力的比率成為預定比率，為了維持上述預定比率，因應上述馬達的輸出轉矩及上述人力驅動力的至少其中一方來控制上述變速器；

上述控制部，在上述人力驅動力成為第1值以上，且關於上述自行車的曲柄的旋轉速度的第3預定條件成立的情況，控制上述變速器讓上述變速比變小；

上述變速器，可階段性變更上述變速比，

上述第3預定條件，是在將上述變速比變更為較現在的上述變速比更小一階段的變速比的情況的上述自行車的曲柄的旋轉速度的估計值，成為預定的第3旋轉速度以下的情況成立。

【第16項】

如申請專利範圍第13項的自行車用控制裝置，其中，上述控制部，在上述人力驅動力成為上述第1值以上，且現在的上述變速比大於第3變速比的情況，控制上述變速器讓上述變速比變小。

【第17項】

如申請專利範圍第13項的自行車用控制裝置，其中，上述控制部，在上述人力驅動力成為較上述第1值更小的第2值以下的情況，控制上述變速器讓上述變速比變大。

【第18項】

如申請專利範圍第1至4項中任一項的自行車用控制裝置，其中，上述控制部，在上述人力驅動力成為第2值以下的情況，控制上述變速器讓上述變速比變大。

【第19項】

如申請專利範圍第17項的自行車用控制裝置，其中，上述控制部，在上述人力驅動力成為上述第2值以下，且

關於上述自行車的曲柄的旋轉速度的第4預定條件成立的情況，控制上述變速器讓上述變速比變大。

【第20項】

一種自行車用控制裝置，包含控制部，

上述控制部用來控制：可變更自行車的變速比的變速器、與用來輔助上述自行車的推進的馬達；

上述控制部，將上述馬達控制成：讓上述馬達產生的輔助力相對於輸入到上述自行車的人力驅動力的比率成為預定比率，為了維持上述預定比率，因應上述馬達的輸出轉矩及上述人力驅動力的至少其中一方來控制上述變速器；

上述控制部，在上述人力驅動力成為第1值以上的情況，控制上述變速器讓上述變速比變小；

上述控制部，在上述人力驅動力成為較上述第1值更小的第2值以下，且關於上述自行車的曲柄的旋轉速度的第4預定條件成立的情況，控制上述變速器讓上述變速比變大；

上述變速器，可階段性變更上述變速比，

上述第4預定條件，是在將上述變速比變更為較現在的上述變速比更大一階段的變速比的情況的上述自行車的曲柄的旋轉速度的估計值，成為預定的第4旋轉速度以上的情況成立。

【第21項】

如申請專利範圍第17項的自行車用控制裝置，其中，

上述控制部，在上述人力驅動力成為上述第2值以下，且現在的上述變速比小於第4變速比的情況，控制上述變速器讓上述變速比變大。

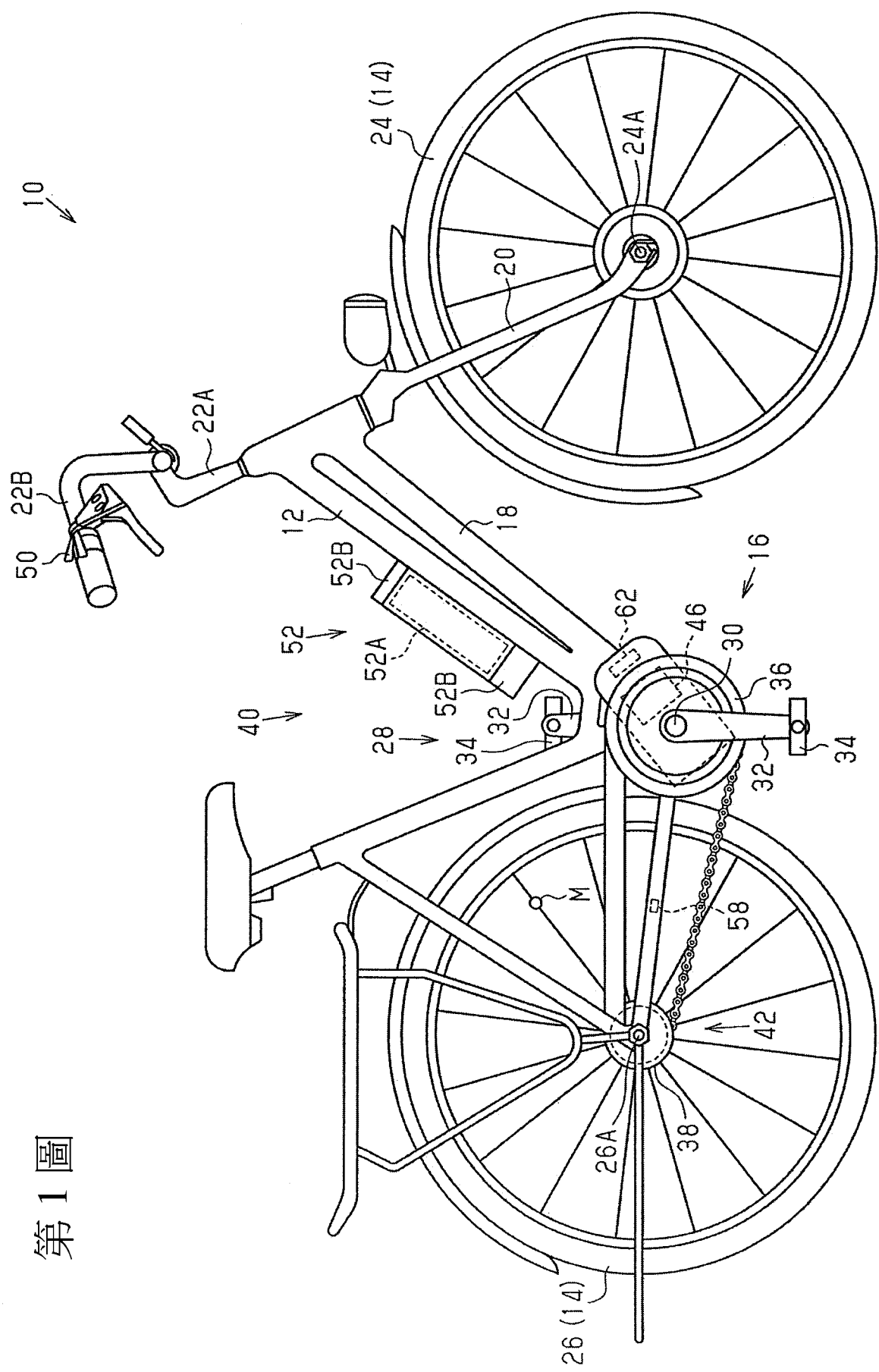
【第22項】

如申請專利範圍第1至4項中任一項的自行車用控制裝置，其中，上述控制部，因應上述自行車的行駛狀況來變更上述預定比率。

【第23項】

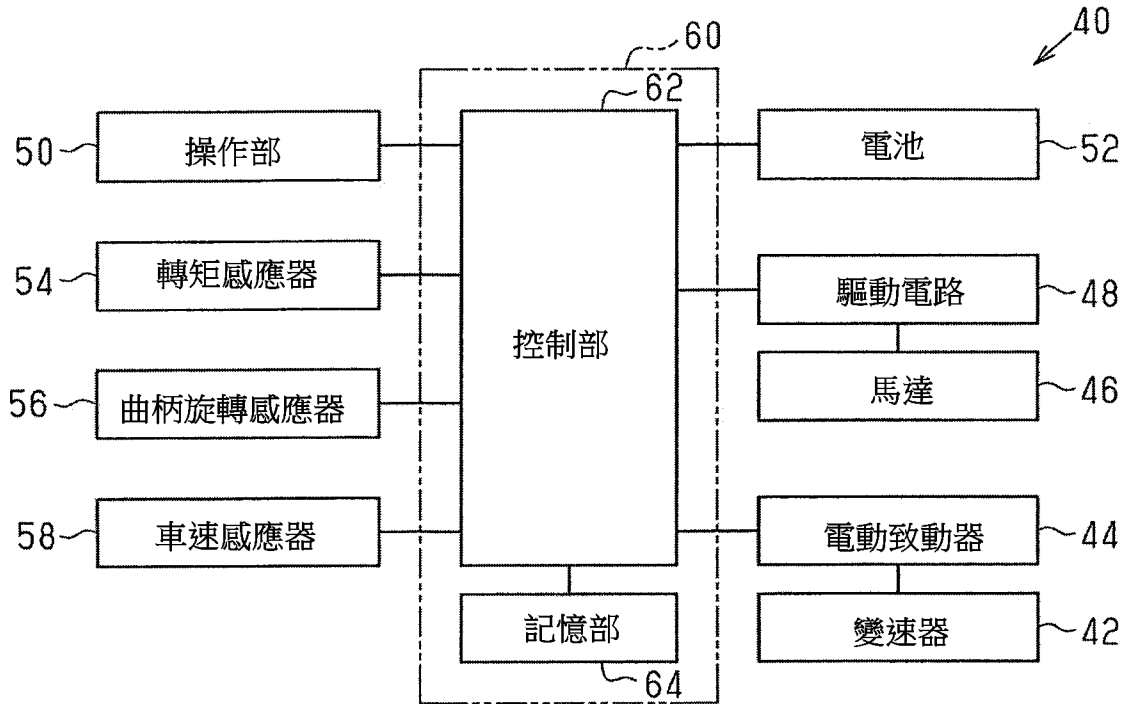
如申請專利範圍第22項的自行車用控制裝置，其中，上述行駛狀況，包含：上述人力驅動力、上述自行車的曲柄的旋轉速度、上述自行車的車速、上述自行車的加速度、上述自行車的傾斜角度、風速、路面阻力、及行駛阻力的至少其中一種。

【發明圖式】

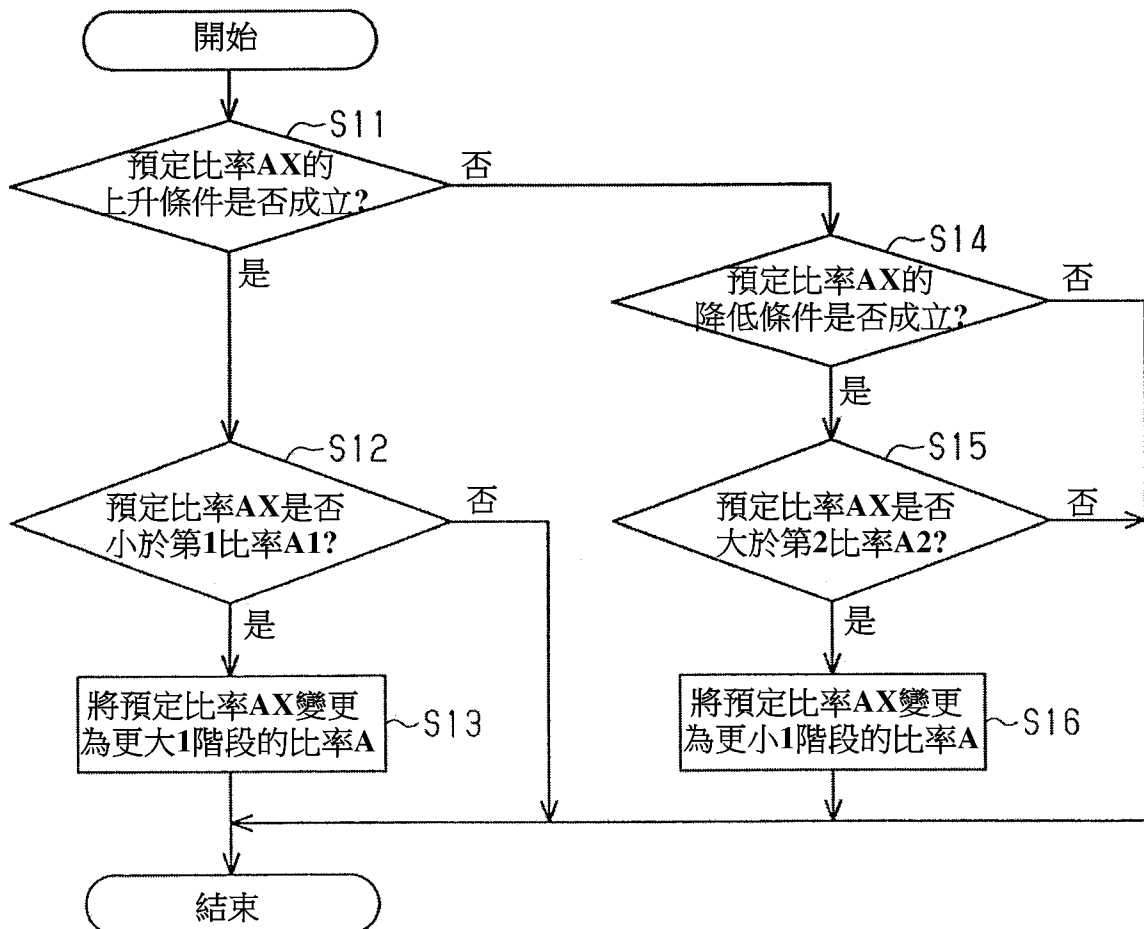


第 1 圖

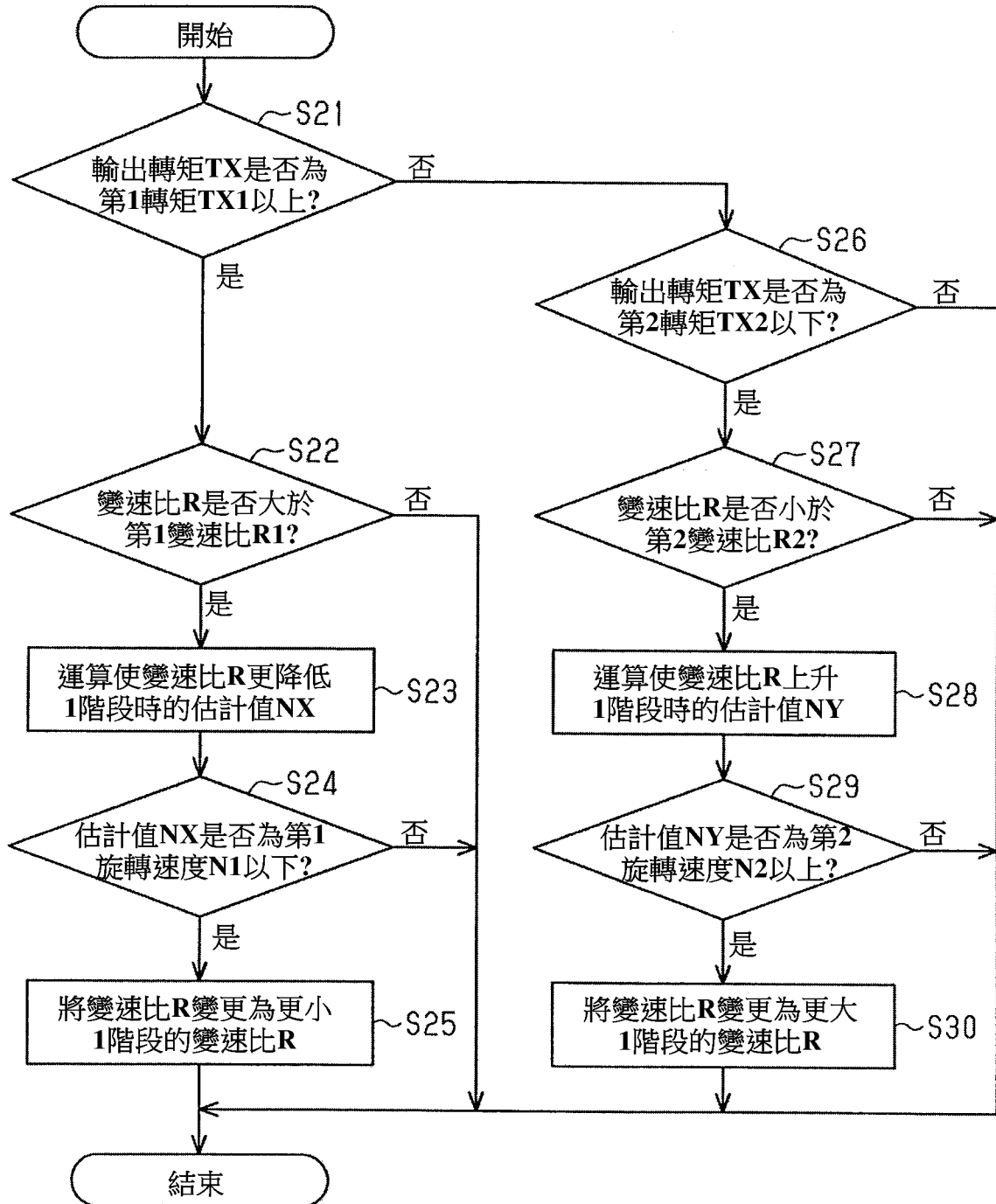
第 2 圖



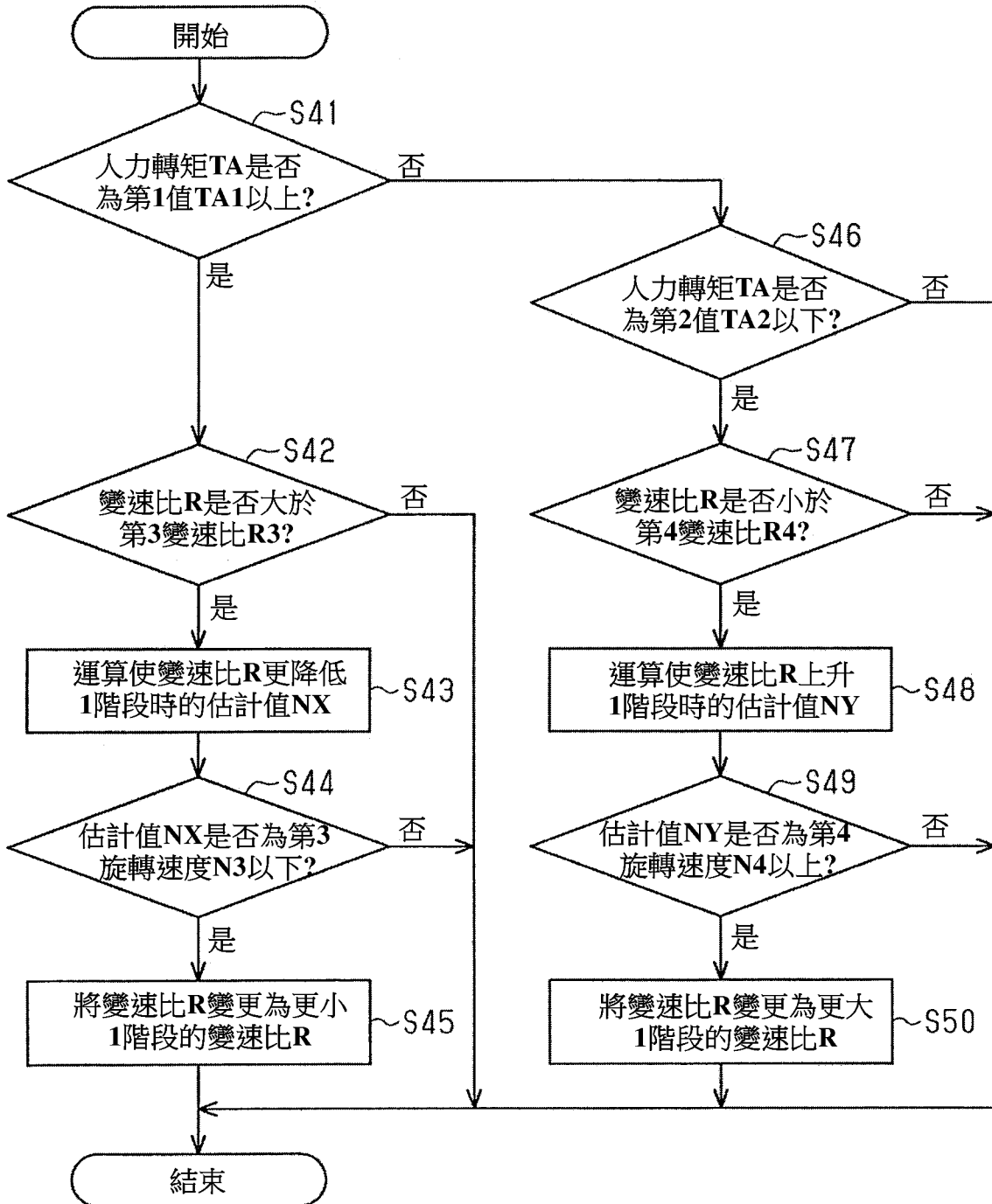
第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖



第 6 圖

