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)

自行車電動換檔設備

Bicycle electric shifting apparatus

【技術領域】

[0001] 本發明概括地相關於自行車電動換檔設備。更明確地說，本發明相關於一種自行車電動換檔設備，其中用來實施換檔操作的訊號被輸出。

【先前技術】

[0002] 近年來，一些自行車設置有自行車電組件以使騎車者較易於操作自行車。舉例而言，現今已有電動變速裝置（例如，撥鏈器、內部變速輪轂（internal geared hub）等）以用來電動地變換傳動系統的速率。典型上，電動變速裝置設置有電致動器或馬達以用來改變傳動系統的齒輪比（gear ratio）。在電動換檔設備中，自行車也配備有換檔操作裝置，此換檔操作裝置被手動地操作以控制電動換檔設備的電動變速裝置中的一或多個。這些換檔操作裝置及電動變速裝置可接收來自主電力供應源的電力，並且/或是這些換檔操作裝置及電動變速裝置可配備有其本身的電力供應源。

【發明內容】

[0003] 根據此處所揭示的本發明的第一方面，提供一種自行車電動換檔設備，此自行車電動換檔設備基本上包含換檔操作裝置，而此換檔操作裝置包含操作構件及第一控制器。第一控制器被程式化以回應操作構件的單一手動操作而輸出開始換檔操作的第一訊號、及回應操作構件的單一手動操作的結束而輸出結束換檔操作的第二訊號。

[0004] 根據本發明的第二方面，根據第一方面的自行車電動換檔設備被建構成使得第一訊號與第二訊號互相獨立。

[0005] 根據本發明的第三方面，根據第一方面的自行車電動換檔設備被建構成使得第一訊號與第二訊號不同。

[0006] 根據本發明的第四方面，根據第三方面的自行車電動換檔設備被建構成使得第一訊號與第二訊號在波形上不同。

[0007] 根據本發明的第五方面，根據第三方面的自行車電動換檔設備被建構成使得第一訊號與第二訊號在電壓上不同。

[0008] 根據本發明的第六方面，根據第一方面的自行車電動換檔設備還包含第一無線通訊單元，其被建構成無線地發送相應於從第一控制器輸出的第一訊號的第一控制訊號、及無線地發送相應於從第一控制器輸出的第二訊號的第二控制訊號。

[0009] 根據本發明的第七方面，根據第一方面的自行車電動換檔設備還包含變速裝置及第二控制器。第二控制器被程式化以接收相應於從第一控制器輸出的第一訊號的第一控制訊號、及相應於從第一控制器輸出的第二訊號的第二控制訊號。第二控制器被程式化以控制變速裝置，以回應接收到第一控制訊號而開始換檔操作、及回應接收到第二控制訊號而停止換檔操作。

[0010] 根據本發明的第八方面，根據第七方面的自行車電動換檔設備被建構成使得第二控制器被建構成在判定變速裝置到達最高速率級及最低速率級中的一個時停止換檔操作。

[0011] 根據本發明的第九方面，根據第七方面的自行車電動換檔設備還包含被建構成無線地發送第一及第二控制訊號的第一無線通訊單元、及被建構成無線地接收從第一無線通訊單元輸出的第一及第二控制訊號的第二無線通訊單元。

[0012] 根據本發明的第十方面，根據第七方面的自行車電動換檔設備被建構成使得第二控制器被進一步程式化以控制變速裝置，以在判定在接收到相應於第一訊號的第一控制訊號之後已經發生第一預定時間週期時，將變速裝置變換一個速率級。第二控制器被進一步程式化以控制變速裝置，以在判定在已經發生第一預定時間週期之後已經發生第二預定時間週期時，將變速裝置進一步變換一個速率級。

[0013] 根據本發明的第十一方面，根據第十方面的自行車電動換檔設備被建構成使得第一預定時間週期與第二預定時間週期相同。

[0014] 根據本發明的第十二方面，根據第十方面的自行車電動換檔設備被建構成使得第一預定時間週期與第二預定時間週期不同。

[0015] 根據本發明的第十三方面，根據第十方面的自行車電動換檔設備被建構成使得第二控制器被進一步程式化，以回應一輸入而改變第一及第二預定時間週期中的至少一個。

[0016] 根據本發明的第十四方面，根據第七方面的自行車電動換檔設備被建構成使得第一控制器被進一步程式化，以在第一訊號與第二訊號之間輸出至少一個額外訊號，並且所述的至少一個額外訊號被建構成使第二控制器繼續換檔操作。

[0017] 根據本發明的第十五方面，根據第十四方面的自行車電動換檔設備被建構成使得第一控制器被進一步程式化，以於每次第三預定時間週期發生時輸出所述的至少一個額外訊號。

[0018] 並且，對於熟習此項技術者而言，所揭示的自行車電動換檔設備的其他目的、特徵、方面、及有利點從以下連同所附的圖式揭示自行車電動換檔設備的一個實施例的詳細敘述會顯明。

[0019] 以下會參考所附的形成此原始揭示的一部份

的圖式。

【圖式簡單說明】

[0020] 圖 1 為根據一個所揭示的實施例的包含自行車電動換檔設備的自行車的側視圖。

[0021] 圖 2 為圖 1 所示的自行車的自行車車把區域的前視圖。

[0022] 圖 3 為車把及左側或第一換檔操作裝置（前換檔器）的側視圖，顯示圖 1 所示的自行車的左外側。

[0023] 圖 4 為車把及右側或第二換檔操作裝置（後換檔器）的側視圖，顯示圖 1 所示的自行車的右外側。

[0024] 圖 5 為成為圖 1 所示的自行車的自行車電動變速裝置中的一個的自行車前撥鏈器的側視圖。

[0025] 圖 6 為成為圖 1 所示的自行車的自行車電動變速裝置中的一個的自行車後撥鏈器的側視圖。

[0026] 圖 7 為具有圖 1 所示的自行車的換檔操作裝置中的一個及自行車電動變速裝置中的一個（例如，後及前撥鏈器中的一個）的自行車電動換檔設備的例子的簡化的示意方塊圖。

[0027] 圖 8 為顯示傳統自行車電動換檔設備中被輸出以將變速裝置換檔的傳統換檔訊號與圖 7 的自行車電動換檔設備中被輸出以將變速裝置換檔的換檔訊號之間的比較的換檔時序圖。

[0028] 圖 9 為顯示由第二控制器回應操作構件的操

作而使用圖 8 的換檔時序所執行的控制程序的流程圖。

[0029] 圖 10 為顯示圖 7 的自行車電動換檔設備中被輸出以將變速裝置換檔的換檔訊號的可替代的換檔時序圖。

[0030] 圖 11 為顯示由第二控制器回應操作構件的操作而使用圖 10 的換檔時序所執行的可替代的控制程序的可替代的流程圖。

[0031] 圖 12 為顯示圖 7 的自行車電動換檔設備中被輸出以將變速裝置換檔的換檔訊號的可替代的換檔時序圖。

【實施方式】

[0032] 以下參考圖式說明選定的實施例。對於熟習自行車技術領域者而言從此揭示很明顯，以下的實施例的敘述只是被提供來舉例說明，而非要限制由附隨的申請專利範圍及其等效物所界定的本發明。

[0033] 首先參考圖 1，圖中顯示配備有根據一個舉例說明的實施例的自行車電動換檔設備 12 的自行車 1。自行車電動換檔設備 12 為電動系統。在舉例說明的實施例中，自行車電動換檔設備 12 基本上包含第一（前）換檔操作裝置 14 及第二（後）換檔操作裝置 16。自行車電動換檔設備 12 還包含形成自行車 1 的傳動或驅動系統的第一（前）自行車電動變速裝置 18 及第二（後）自行車電動變速裝置 20。但是，自行車電動換檔設備 12 不限於此

特定的配置，並且並非必定需要有所有的所述的裝置。舉例而言，自行車電動換檔設備 12 可被視為只是第一及第二換檔操作裝置 14 及 16 中的一個。並且，自行車電動換檔設備 12 的傳動系統可為只是單一換檔操作裝置及變速裝置。

[0034] 基本上，如以下會說明的，第一換檔操作裝置 14 與第一自行車電動變速裝置 18 被建構成互相無線式地通訊，而第二換檔操作裝置 16 與第二自行車電動變速裝置 20 被建構成互相無線式地通訊。但是，第一換檔操作裝置 14 與第一自行車電動變速裝置 18 可藉著第一電線而被連接以經由電力線通訊（PLC）而互相通訊，並且第二換檔操作裝置 16 與第二自行車電動變速裝置 20 可藉著第二電線而被連接以經由電力線通訊（PLC）而互相通訊。

[0035] 在舉例說明的實施例中，第一及第二換檔操作裝置 14 及 16 為包含制動功能的換檔器（shifter）。在舉例說明的實施例中，第一及第二自行車電動變速裝置 18 及 20 為自行車撥鏈器。明確地說，第一自行車電動變速裝置 18 為自行車前撥鏈器，而第二自行車電動變速裝置 20 為自行車後撥鏈器。

[0036] 參考圖 1，自行車 1 包含具有車把 H 的自行車車架 F、前車輪 FW、後車輪 RW、前制動器 FB、後制動器 RB、及其他組件。再次參考圖 1，前車輪 FW 以傳統方式被安裝於在車把 H 下方的自行車車架 F 的轉向叉架

（steering fork）。後車輪 RW 包含卡式鏈輪組 CS。後車輪 RW 以傳統方式被安裝於自行車車架 F 的後部。如圖 1 所示的齒盤總成 CR 以傳統方式被可旋轉地支撐於自行車車架 F 的下方部份。齒盤總成 CR 包含以傳統方式被安裝於曲柄軸的一組齒盤（chainring）。鏈條 CH 以傳統方式被操作性地耦接在後鏈輪與齒盤之間。因為前車輪 FW、後車輪 RW、前制動器 FB、後制動器 RB、卡式鏈輪組 CS、及齒盤總成 CR 全部都是傳統元件，所以為簡潔起見不再提供進一步的敘述。並且，雖然自行車 1 被顯示成為公路自行車（road bicycle），但是自行車電動換檔設備 12 可以與其他類型的自行車一起使用。

[0037] 現在參考圖 2 至 4，以下討論第一及第二換檔操作裝置 14 及 16。在舉例說明的實施例中，第一換檔操作裝置 14（亦即，左手換檔/制動操作裝置）控制第一自行車電動變速裝置 18 及前制動器 FB。基本上，第一換檔操作裝置 14 包含托架 22、制動操作構件 24、第一換檔操作構件 26、及第二換檔操作構件 28。第二換檔操作裝置 16（亦即，右手換檔/制動操作裝置）控制第二自行車電動變速裝置 20 及後制動器 RB。基本上，第二換檔操作裝置 16 包含托架 32、制動操作構件 34、第一換檔操作構件 36、及第二換檔操作構件 38。對於熟習自行車技術領域者而言從此揭示很明顯，第一及第二換檔操作裝置 14 及 16 不限於此種組態。

[0038] 托架 22 及 32 較佳地由重量輕的材料例如複

合材料、塑膠、聚合物、或諸如鋁或鈦等重量輕的金屬製成。第一換檔操作裝置 14 包含自行車車架附接構件 40，其以傳統方式將托架 22 附接於車把 H 的左側部份。第二換檔操作裝置 16 包含自行車車架附接構件 42，其以傳統方式將托架 32 附接於車把 H 的右側部份。此處，制動操作構件 24 為被可繞樞轉軸線 P1 樞轉地安裝於托架 22 的制動桿件，而制動操作構件 34 為被可繞樞轉軸線 P2 樞轉地安裝於托架 32 的制動桿件。當然，第一及第二換檔操作裝置 14 及 16 不限於被安裝在車把 H 上。第一及第二換檔操作裝置 14 及 16 可被定位於使用者的可達範圍（reach）內的任何位置。

[0039] 如在圖 2 中所見的，第一及第二換檔操作構件 26 及 28 被可繞樞轉軸線 P3 樞轉地安裝於制動操作構件 24。第一換檔操作構件 26 在第一換檔操作構件 26 繞樞轉軸線 P3 從靜置位置（圖 2）樞轉至操作位置時操作開關 SW1。第二換檔操作構件 28 在第二換檔操作構件 28 繞樞轉軸線 P3 從靜置位置（圖 2）樞轉至操作位置時操作開關 SW2。第一及第二換檔操作構件 26 及 28 為被偏壓至其各別的靜置位置的觸發桿件（trigger lever），使得第一及第二換檔操作構件 26 及 28 的每一個在從操作位置被釋放時會自動地返回至其各別的靜置位置。此處所使用的術語「靜置位置」指的是一種狀態，其中一可移動的部件（例如，第一及第二換檔操作構件 26 及 28）在不須使用者介入（例如，固持該可移動的部件）的情況下維持靜

止不動以建立相應於靜置位置的狀態。因此，術語「靜置位置」也可被稱為非操作位置。開關 SW1 及 SW2 可為任何類型的開關。舉例而言，開關 SW1 及 SW2 可包含任何類型的肘節開關（toggle switch）、壓力開關、無觸點開關（contactless switch），或是可回應第一及第二換檔操作構件 26 及 28 繞樞轉軸線 P3 的換檔移動而提供輸出訊號以實施升檔及降檔的任何其他合適的類型的開關。

[0040] 第一及第二換檔操作構件 36 及 38 被可繞樞轉軸線 P4 樞轉地安裝於制動操作構件 34。第一換檔操作構件 36 在第一換檔操作構件 36 繞樞轉軸線 P4 從靜置位置（圖 2）樞轉至操作位置時操作開關 SW3。第二換檔操作構件 38 在第二換檔操作構件 38 繞樞轉軸線 P4 從靜置位置（圖 2）樞轉至操作位置時操作開關 SW4。第一及第二換檔操作構件 36 及 38 為被偏壓至其各別的靜置位置的觸發桿件（trigger lever），使得第一及第二換檔操作構件 36 及 38 的每一個在從操作位置被釋放時會自動地返回至其各別的靜置位置。開關 SW3 及 SW4 可為任何類型的開關。舉例而言，開關 SW3 及 SW4 可包含任何類型的肘節開關（toggle switch）、壓力開關、無觸點開關（contactless switch），或是可回應第一及第二換檔操作構件 36 及 38 繞樞轉軸線 P4 的換檔移動而提供輸出訊號以實施升檔及降檔的任何其他合適的類型的開關。

[0041] 在舉例說明的實施例中，第一換檔操作裝置 14 還包含第一控制器 44 及第一無線通訊單元 46（無線發

送器）。基本上，第一控制器 44 根據第一及第二換檔操作構件 26 及 28 的操作而操作第一無線通訊單元 46，以輸出用來將第一自行車電動變速裝置 18 換檔的訊號。當然，第一控制器 44 可依需要及/或想要的被程式化成具有其他功能。

[0042] 第一控制器 44 被程式化以回應第一換檔操作構件 26 的單一手動操作而輸出開始換檔操作的第一訊號、及回應第一換檔操作構件 26 的單一手動操作的結束而輸出結束換檔操作的第二訊號。如此，第一訊號與第二訊號互相獨立。第一訊號與第二訊號不同。以此方式，第一無線通訊單元 46 可區別從第一控制器 44 所接收的第一訊號與第二訊號。舉例而言，第一訊號與第二訊號在波形上不同。或者，舉例而言，第一訊號與第二訊號在電壓上不同。

[0043] 在舉例說明的實施例中，由第一控制器 44 回應第一換檔操作構件 26 的操作而產生的第一及第二訊號會導致第一自行車電動變速裝置 18 的升檔操作，除非第一自行車電動變速裝置 18 在第一換檔操作構件 26 被操作時已經處於最高速率級。類似地，第一控制器 44 被程式化以回應第二換檔操作構件 28 的單一手動操作而輸出開始換檔操作的第一訊號、及回應第二換檔操作構件 28 的單一手動操作的結束而輸出結束換檔操作的第二訊號。如此，再次地，第一訊號與第二訊號互相獨立。第一訊號與第二訊號不同。以此方式，第一無線通訊單元 46 可區別

從第一控制器 44 所接收的第一訊號與第二訊號。舉例而言，第一訊號與第二訊號在波形上不同。或者，舉例而言，第一訊號與第二訊號在電壓上不同。

[0044] 在舉例說明的實施例中，由第一控制器 44 回應第二換檔操作構件 28 的操作而產生的第一及第二訊號會導致第一自行車電動變速裝置 18 的降檔操作，除非第一自行車電動變速裝置 18 在第二換檔操作構件 28 被操作時已經處於最低速率級（speed stage）。

[0045] 當第一自行車電動變速裝置 18 具有三個速率級時，騎車者可根據第一換檔操作構件 26 被固持於操作位置的時間長度而從最低速率級升檔一或兩個速率級。類似地，當第一自行車電動變速裝置 18 具有三個速率級時，騎車者可根據第二換檔操作構件 28 被固持於操作位置的時間長度而從最高速率級降檔一或兩個速率級。

[0046] 第一控制器 44 藉著電線（未顯示）而被電連接於開關 SW1 及 SW2。第一控制器 44 也被電連接於第一無線通訊單元 46。舉例而言，第一控制器 44 及第一無線通訊單元 46 可被設置在被安裝於托架 22 的印刷電路板上。在舉例說明的實施例中，第一換檔操作裝置 14 還包含天線 48，此天線 48 被電連接於第一無線通訊單元 46，以用來發送指示藉由第一及第二換檔操作構件 26 及 28 所造成的開關 SW1 及 SW2 的操作的訊號。在舉例說明的實施例中，第一換檔操作裝置 14 還包含可被設置在用於第一控制器 44 及第一無線通訊單元 46 的印刷電路板上的板

上電源（on-board power source）50。

[0047] 取決於第一控制器 44 的功能，第一無線通訊單元 46 可依需要及/或所想要的為單向通訊單元或雙向通訊單元。此處所使用的術語「無線發送器」及「無線通訊單元」包括收發器（transceiver）、收發兩用機（transmitter-receiver）、或無線電（radio），並且可預期為可發送無線訊號包括換檔訊號或與正被控制的組件的某一功能有關的控制、命令、或其他訊號的任何裝置、或任何分開或組合的多個裝置。

[0048] 類似地，在舉例說明的實施例中，第二換檔操作裝置 16 還包含第一控制器 54 及第一無線通訊單元 56（無線發送器）。基本上，第一控制器 54 根據第一及第二換檔操作構件 36 及 38 的操作而操作第一無線通訊單元 56，以輸出用來將第二自行車電動變速裝置 20 換檔的訊號。當然，第一控制器 54 可依需要及/或想要的被程式化成具有其他功能。取決於第一控制器 54 的功能，如果需要及/或想要，第一無線通訊單元 56 可為雙向無線通訊單元。

[0049] 第一控制器 54 被程式化以回應第一換檔操作構件 36 的單一手動操作而輸出開始換檔操作的第一訊號、及回應第一換檔操作構件 36 的單一手動操作的結束而輸出結束換檔操作的第二訊號。如此，第一訊號與第二訊號互相獨立。第一訊號與第二訊號不同。以此方式，第一無線通訊單元 56 可區別從第一控制器 54 所接收的第一

訊號與第二訊號。舉例而言，第一訊號與第二訊號在波形上不同。或者，舉例而言，第一訊號與第二訊號在電壓上不同。

[0050] 在舉例說明的實施例中，由第一控制器 54 回應第一換檔操作構件 36 的操作而產生的第一及第二訊號會導致第二自行車電動變速裝置 20 的升檔操作，除非第二自行車電動變速裝置 20 在第一換檔操作構件 36 被操作時已經處於最高速率級。類似地，第一控制器 54 被程式化以回應第二換檔操作構件 38 的單一手動操作而輸出開始換檔操作的第一訊號、及回應第二換檔操作構件 38 的單一手動操作的結束而輸出結束換檔操作的第二訊號。如此，再次地，第一訊號與第二訊號互相獨立。第一訊號與第二訊號不同。以此方式，第一無線通訊單元 56 可區別從第一控制器 54 所接收的第一訊號與第二訊號。舉例而言，第一訊號與第二訊號在波形上不同。或者，舉例而言，第一訊號與第二訊號在電壓上不同。

[0051] 在舉例說明的實施例中，由第一控制器 54 回應第二換檔操作構件 38 的操作而產生的第一及第二訊號會導致第二自行車電動變速裝置 20 的降檔操作，除非第二自行車電動變速裝置 20 在第二換檔操作構件 38 被操作時已經處於最低速率級。

[0052] 典型上，第二自行車電動變速裝置 20 具有多個速率級。騎車者可根據第一換檔操作構件 36 被固持於操作位置的時間長度而升檔一或多個速率級。類似地，騎

車者可根據第二換檔操作構件 38 被固持於操作位置的時間長度而降檔一或多個速率級。

[0053] 第一控制器 54 藉著電線（未顯示）而被電連接於開關 SW3 及 SW4。第一控制器 54 也被電連接於第一無線通訊單元 56。舉例而言，第一控制器 54 及第一無線通訊單元 56 可被設置在被安裝於托架 32 的印刷電路板上。在舉例說明的實施例中，第二換檔操作裝置 16 還包含天線 58，此天線 58 被電連接於第一無線通訊單元 56，以用來發送指示藉由第一及第二換檔操作構件 36 及 38 所造成的開關 SW3 及 SW4 的操作的訊號。在舉例說明的實施例中，第二換檔操作裝置 16 還包含可被設置在用於第一控制器 54 及第一無線通訊單元 56 的印刷電路板上的板上電源 60。

[0054] 第一控制器 44 及 54 的每一個較佳地為包含傳統組件的微電腦，例如包含中央處理單元（CPU）、輸入介面電路、輸出介面電路、及儲存裝置，例如 ROM（僅讀記憶體）裝置、RAM（隨機存取記憶體）裝置、及/或 FLASH（快閃）記憶體裝置。第一控制器 44 被程式化以將來自開關 SW1 及 SW2 的訊號分別處理成為升檔訊號及降檔訊號，以用來將第一自行車電動變速裝置 18 換檔。第一控制器 54 被程式化以將來自開關 SW3 及 SW4 的訊號分別處理成為升檔訊號及降檔訊號，以用來將第二自行車電動變速裝置 20 換檔。

[0055] 板上電源 50 及 60 的每一個可包含被建構成

產生電力的發電機。舉例而言，板上電源 50 及 60 可包含壓電元件，此壓電元件被建構成藉著由於開關 SW1 至 SW4 中的一個的操作所造成的壓力而產生電力。

[0056] 參考圖 8，圖中顯示第一訊號時序，其中顯示由第一無線通訊單元 46 及 56 輸出及由第二無線通訊單元 74 及 84 接收的第一無線控制訊號 O1 及第二無線控制訊號 O2。屆時，第二控制器 76 及 86 分別控制第一及第二自行車電動變速裝置 18 及 20 的致動器驅動器 78 及 88 以實施換檔操作。第一訊號時序被使用於第一及第二自行車電動變速裝置 18 及 20 兩者的升檔操作以及降檔操作二者中。

[0057] 第一及第二無線控制訊號 O1 及 O2（相應於第一控制器 44 及 54 的第一及第二訊號）可為射頻（RF）訊號或是如在自行車技術領域中所瞭解的適合用於無線通訊的任何其他類型的訊號。也應可瞭解第一及第二無線通訊單元 46 及 56 可發送於特定頻率且/或具有識別符（identifier）諸如特定碼（code）等的訊號，以將所述的無線控制訊號與其他無線控制訊號作區別。以此方式，第一自行車電動變速裝置 18 可辨識哪些無線控制訊號為用於第一自行車電動變速裝置 18 的升檔訊號，而哪些無線控制訊號為用於第一自行車電動變速裝置 18 的降檔訊號。同樣地，第二自行車電動變速裝置 20 可辨識哪些無線控制訊號為用於第二自行車電動變速裝置 20 的升檔訊號，而哪些無線控制訊號為用於第二自行車電動變速裝置

S

20 的降檔訊號。如此，第一自行車電動變速裝置 18 會忽略用於第二自行車電動變速裝置 20 的控制訊號，且第二自行車電動變速裝置 20 會忽略用於第一自行車電動變速裝置 18 的控制訊號。

[0058] 對於第一換檔操作裝置 14，第一無線控制訊號 O1 相應於第一控制器 44 的第一訊號。因此，第一無線控制訊號 O1 於第一換檔操作構件 26 及/或第二換檔操作構件 28 被操作時被輸出。另一方面，對於第一換檔操作裝置 14，第二無線控制訊號 O2 相應於第一控制器 44 的第二訊號。因此，第二無線控制訊號 O2 於第一換檔操作構件 26 及/或第二換檔操作構件 28 被釋放回至靜置位置時被輸出。

[0059] 類似地，對於第二換檔操作裝置 16，第一無線控制訊號 O1 相應於第一控制器 54 的第一訊號。因此，第一無線控制訊號 O1 於第一換檔操作構件 36 及/或第二換檔操作構件 38 被操作時被輸出。另一方面，對於第二換檔操作裝置 16，第二無線控制訊號 O2 相應於第一控制器 54 的第二訊號。因此，第二無線控制訊號 O2 於第一換檔操作構件 36 及/或第二換檔操作構件 38 被釋放回至靜置位置時被輸出。

[0060] 現在於以下討論升檔操作。第一自行車電動變速裝置 18 的升檔是藉著操作第一換檔操作構件 26 而達成，而第二自行車電動變速裝置 20 的升檔是藉著操作第一換檔操作構件 36 而達成。在升檔操作期間，第一換檔

操作構件 26 或 36 被操作（被推壓），此造成開關 SW1 或 SW3 分別送出操作訊號至第一控制器 44 或 54。屆時，第一控制器 44 或 54 輸出第一訊號至第一無線通訊單元 46 或 56，然後第一無線通訊單元 46 或 56 則產生第一無線控制訊號 O1 一段短時間週期，例如 560 微秒。第一訊號及第一無線控制訊號 O1 可指示藉著第一換檔操作構件 26 或 36 所造成的開關 SW1 或 SW3 的操作。然後，第一無線通訊單元 46 或 56 會停止發送，直到第一換檔操作構件 26 或 36 被釋放。當第一換檔操作構件 26 或 36 被釋放時，開關 SW1 或 SW3 會分別送出釋放訊號至第一控制器 44 或 54。屆時，第一控制器 44 或 54 輸出第二訊號至第一無線通訊單元 46 或 56。換句話說，第一無線通訊單元 46 或 56 讀取或以其他方式接收從第一控制器 44 或 54 輸出的第一及第二訊號。然後，第一無線通訊單元 46 或 56 產生第二無線控制訊號 O2 一段短時間週期，例如 560 微秒。第二訊號及第二無線控制訊號 O2 可指示被第一換檔操作構件 26 或 36 釋放的開關 SW1 或 SW3 的操作。以此方式，第一無線通訊單元 46 及 56 的每一個被建構成無線地發送相應於從第一控制器 44 或 54 輸出的第一及第二訊號的第一及第二無線控制訊號 O1 及 O2。

[0061] 現在於以下討論降檔操作。第一自行車電動變速裝置 18 的降檔是藉著操作第二換檔操作構件 28 而達成，而第二自行車電動變速裝置 20 的降檔是藉著操作第二換檔操作構件 38 而達成。在降檔操作期間，第二換檔

S

操作構件 28 或 38 被操作（被推壓），此造成開關 SW2 或 SW4 分別送出操作訊號至第一控制器 44 或 54。屆時，第一控制器 44 或 54 輸出第一訊號至第一無線通訊單元 46 或 56，然後第一無線通訊單元 46 或 56 則產生第一無線控制訊號 O1 一段短時間週期，例如 560 微秒。第一訊號及第一無線控制訊號 O1 可指示藉著第二換檔操作構件 28 或 38 所造成的開關 SW2 或 SW4 的操作。然後，第一無線通訊單元 46 或 56 會停止發送，直到第二換檔操作構件 28 或 38 被釋放。當第二換檔操作構件 28 或 38 被釋放時，開關 SW2 或 SW4 會分別送出釋放訊號至第一控制器 44 或 54。屆時，第一控制器 44 或 54 輸出第二訊號至第一無線通訊單元 46 或 56。換句話說，第一無線通訊單元 46 或 56 讀取或以其他方式接收從第一控制器 44 或 54 輸出的第一及第二訊號。然後，第一無線通訊單元 46 或 56 產生第二無線控制訊號 O2 一段短時間週期，例如 560 微秒。第二訊號及第二無線控制訊號 O2 可指示被第二換檔操作構件 28 或 38 釋放的開關 SW2 或 SW4 的操作。以此方式，第一無線通訊單元 46 及 56 的每一個被建構成無線地發送相應於從第一控制器 44 或 54 輸出的第一及第二訊號的第一及第二無線控制訊號 O1 及 O2。

[0062] 不論是升檔或降檔，第二無線通訊單元 74 或 84 會接收第一及第二無線控制訊號 O1 及 O2。然後，根據第一及第二無線控制訊號 O1 及 O2，第二控制器 76 或 86 分別控制第一或第二自行車電動變速裝置 18 或 20 的

致動器驅動器 78 或 88，以實施升檔操作或降檔操作。以第一訊號時序，第二控制器 76 控制致動器驅動器 78。同樣地，以第一訊號時序，第二控制器 86 控制致動器驅動器 88。

[0063] 如在圖 2 至 4 中所見的，在舉例說明的實施例中，自行車電動換檔設備 12 還包含以傳統方式被安裝於車把 H 的中央部份的自行車碼錶（cycle computer）或控制單元 62。控制單元 62 較佳地為包含傳統組件的微電腦，例如包含中央處理單元（CPU）、輸入介面電路、輸出介面電路、及儲存裝置，例如 ROM（僅讀記憶體）裝置、RAM（隨機存取記憶體）裝置、及/或 FLASH（快閃）記憶體裝置。在舉例說明的實施例中，控制單元 62 包含無線接收器 64，此無線接收器 64 可接收分別來自第一及第二換檔操作裝置 14 及 16 的第一及第二無線通訊單元 46 及 56 的資訊。或者，控制單元 62 可經由電線或其他合適的連接而被電耦接於第一及第二換檔操作裝置 14 及 16。

[0064] 現在參考圖 5 及 6，以下討論第一及第二自行車電動變速裝置 18 及 20。如上所述，第一及第二自行車電動變速裝置 18 及 20 為自行車撥鏈器。但是，對於熟習自行車技術領域者而言從此揭示很明顯，自行車電動變速裝置不限於自行車撥鏈器。舉例而言，後自行車電動變速裝置可為內部變速輪轂。

[0065] 如在圖 5 中所見的，第一自行車電動變速裝

置 18 為具有底座構件 70、鏈條導件 71、及連桿組 72 的自行車前撥鏈器。底座構件 70 被建構成被附接於自行車 1。特別是，底座構件 70 藉著螺栓 B1 而鄰近於齒盤總成 CR 被附接於自行車車架 F。鏈條導件 71 被可相對於底座構件 70 移動地支撐。明確地說，在舉例說明的實施例中，連桿組 72 將鏈條導件 71 相對於底座構件 70 可移動地支撐。此處，連桿組 72 包含兩個連桿，此兩個連桿被可樞轉地連接在底座構件 70 與鏈條導件 71 之間以形成四桿連桿組。

[0066] 鏈條導件 71 被建構成回應自行車電動換檔設備 12 的第一換檔操作裝置 14 的操作而將鏈條 CH 在齒盤總成 CR 的齒盤之間移動。更明確地說，第一自行車電動變速裝置 18 還包含被機械式地連接於連桿組 72 的電馬達或致動器 73。致動器 73 的操作移動連桿組 72，而連桿組 72 的移動又將鏈條導件 71 相對於底座構件 70 移動。致動器 73 是根據來自第一換檔操作裝置 14 的無線控制訊號而被操作。

[0067] 為接收及處理來自第一換檔操作裝置 14 的無線控制訊號，第一自行車電動變速裝置 18 還包含第二無線通訊單元 74（無線接收器）及第二控制器 76。第二無線通訊單元 74 接收來自第一無線通訊單元 46 的控制訊號，並且可根據控制訊號的特定頻率及/或控制訊號中所包含的識別符而辨識無線控制訊號。如果需要及/或想要，第二無線通訊單元 74 可為雙向無線通訊單元。第二

無線通訊單元 74 被建構成無線地接收來自第一無線通訊單元 46 的第一及第二無線控制訊號 O1 及 O2。第二控制器 76 被操作性地連接於第二無線通訊單元 74。因此，第二控制器 76 被程式化以接收相應於從第一控制器 44 輸出的第一及第二訊號的第一及第二無線控制訊號 O1 及 O2。並且，第二控制器 76 被程式化以控制自行車 1 的變速裝置（亦即，第一自行車電動變速裝置 18），以回應接收到相應於第一訊號的第一無線控制訊號 O1 而開始換檔操作、及回應接收到相應於第二訊號的第二無線控制訊號 O2 而停止換檔操作。

[0068] 如在圖 8 中所見的，第二控制器 76 被程式化，以根據第一換檔操作構件 26 或第二換檔操作構件 28 被固持於操作位置的時間長度來控制自行車 1 的變速裝置（亦即，第一自行車電動變速裝置 18）的換檔操作。舉例而言，第二控制器 76 被進一步程式化以控制自行車 1 的變速裝置（亦即，第一自行車電動變速裝置 18），以在判定在接收到相應於第一控制器 44 的第一訊號的第一無線控制訊號 O1 之後但是在接收到相應於第一控制器 44 的第二訊號的第二無線控制訊號 O2 之前已經發生第一預定時間週期 T1 時，將變速裝置（亦即，第一自行車電動變速裝置 18）變換一個速率級。第二控制器 76 被進一步程式化以控制變速裝置，以在判定在已經發生第一預定時間週期 T1 之後但是在接收到相應於第一控制器 44 的第二訊號的第二無線控制訊號 O2 之前已經發生第二預定時間

週期 T1 時，將變速裝置進一步變換一個速率級。第二控制器 76 被建構成在判定變速裝置（亦即，第一自行車電動變速裝置 18）到達最高速率級及最低速率級中的一個時停止換檔操作。因此，在圖 8 中，如果可能，第二控制器 76 會將第一自行車電動變速裝置 18 變換兩個速率級。在圖 8 所示的第二控制器 76 的此程式化中，第一預定時間週期 T1 與第二預定時間週期 T1 相同。較佳地，第二控制器 76 被進一步程式化以回應一輸入而改變第一及第二預定時間週期 T1 及 T1 中的至少一個。舉例而言，如圖 10 所示，第二控制器 76 被程式化成具有第二預定時間週期 T2。第一預定時間週期 T1 在圖 10 的換檔時序中與第二預定時間週期 T2 不同。

[0069] 第二預定時間週期的調整可藉著使用第一及第二換檔操作構件 26 及 28 而被實施。舉例而言，如果第一及第二換檔操作構件 26 及 28 被同時操作，則第二控制器 76 會啟動設定模式。屆時，第一換檔操作構件 26 的後續操作會增大第二預定時間週期的長度，而第二換檔操作構件 28 的後續操作會減小第二預定時間週期的長度。並且，在處於設定模式的情況下，第一及第二換檔操作構件 26 及 28 可被同時操作，以在不同的預先儲存的換檔時序例如圖 8、10、及 12 所示者之間切換。

[0070] 第二控制器 76 較佳地為包含傳統組件的微電腦，例如包含中央處理單元（CPU）、輸入介面電路、輸出介面電路、及儲存裝置，例如 ROM（僅讀記憶體）裝

置、RAM（隨機存取記憶體）裝置、及/或 FLASH（快閃）記憶體裝置。第二控制器 76 被程式化以處理由第二無線通訊單元 74 所接收的無線控制訊號，以及使用致動器驅動器 78 及位置感測器 79 控制致動器 73 的操作。如以下會說明的，第二控制器 76 也被程式化以用減小板上電源 77 的電力消耗的方式來控制第二無線通訊單元 74 的操作。

[0071] 如在圖 6 中所見的，第二自行車電動變速裝置 20 為具有底座構件 80、鏈條導件 81、及連桿組 82 的自行車後撥鏈器。底座構件 80 被建構成被附接於自行車 1。特別是，底座構件 80 藉著螺栓 B2 而鄰近於卡式鏈輪組 CS 被附接於自行車車架 F。鏈條導件 81 被可相對於底座構件 80 移動地支撐。明確地說，在舉例說明的實施例中，連桿組 82 將鏈條導件 81 相對於底座構件 80 可移動地支撐。此處，連桿組 82 包含兩個連桿，此兩個連桿被可樞轉地連接在底座構件 80 與鏈條導件 81 的可移動構件之間以形成四桿連桿組。

[0072] 鏈條導件 81 被建構成回應自行車電動換檔設備 12 的第二換檔操作裝置 16 的操作而將鏈條 CH 在卡式鏈輪組 CS 的鏈輪之間移動。更明確地說，第二自行車電動變速裝置 20 還包含被機械式地連接於連桿組 82 的電馬達或致動器 83。致動器 83 的操作移動連桿組 82，而連桿組 82 的移動又將鏈條導件 81 相對於底座構件 80 移動。致動器 83 是根據來自第二換檔操作裝置 16 的無線控制訊

號而被操作。

[0073] 為接收及處理來自第二換檔操作裝置 16 的無線控制訊號，第二自行車電動變速裝置 20 還包含第二無線通訊單元 84（無線接收器）及第二控制器 86。第二無線通訊單元 84 接收來自第一無線通訊單元 56 的控制訊號，並且可根據控制訊號的特定頻率及/或控制訊號中所包含的識別符而辨識無線控制訊號。如果需要及/或想要，第二無線通訊單元 84 可為雙向無線通訊單元。第二無線通訊單元 84 被建構成無線地接收來自第一無線通訊單元 56 的第一及第二無線控制訊號 O1 及 O2。第二控制器 86 被操作性地連接於第二無線通訊單元 84。因此，第二控制器 86 被程式化以接收相應於從第一控制器 54 輸出的第一及第二訊號的第一及第二無線控制訊號 O1 及 O2。並且，第二控制器 86 被程式化以控制自行車 1 的變速裝置（亦即，第二自行車電動變速裝置 20），以回應接收到相應於第一訊號的第一無線控制訊號 O1 而開始換檔操作、及回應接收到相應於第二訊號的第二無線控制訊號 O2 而停止換檔操作。

[0074] 如在圖 8 中所見的，第二控制器 86 被程式化，以根據第一換檔操作構件 36 或第二換檔操作構件 38 被固持於操作位置的時間長度來控制自行車 1 的變速裝置（亦即，第二自行車電動變速裝置 20）的換檔操作。舉例而言，第二控制器 86 被進一步程式化以控制自行車 1 的變速裝置（亦即，第二自行車電動變速裝置 20），以

在判定在接收到相應於第一控制器 54 的第一訊號的第一無線控制訊號 O1 之後但是在接收到相應於第一控制器 54 的第二訊號的第二無線控制訊號 O2 之前已經發生第一預定時間週期 T1 時，將變速裝置（亦即，第二自行車電動變速裝置 20）變換一個速率級。第二控制器 86 被進一步程式化以控制變速裝置，以在判定在已經發生第一預定時間週期 T1 之後但是在接收到相應於第一控制器 54 的第二訊號的第二無線控制訊號 O2 之前已經發生第二預定時間週期 T1 時，將變速裝置進一步變換一個速率級。第二控制器 86 被建構成在判定變速裝置（亦即，第二自行車電動變速裝置 20）到達最高速率級及最低速率級中的一個時停止換檔操作。因此，在圖 8 中，如果可能，第二控制器 86 會將第二自行車電動變速裝置 20 變換兩個速率級。在圖 8 所示的第二控制器 86 的此程式化中，第一預定時間週期 T1 與第二預定時間週期 T1 相同。較佳地，第二控制器 86 被進一步程式化以回應一輸入而改變第一及第二預定時間週期 T1 及 T1 中的至少一個。舉例而言，如圖 10 所示，第二控制器 86 被程式化成具有第二預定時間週期 T2。第一預定時間週期 T1 在圖 10 的換檔時序中與第二預定時間週期 T2 不同。

[0075] 第二預定時間週期的調整可藉著使用第一及第二換檔操作構件 36 及 38 而被實施。舉例而言，如果第一及第二換檔操作構件 36 及 38 被同時操作，則第二控制器 86 會啟動設定模式。屆時，第一換檔操作構件 36 的後

S

續操作會增大第二預定時間週期的長度，而第二換檔操作構件 38 的後續操作會減小第二預定時間週期的長度。並且，在處於設定模式的情況下，第一及第二換檔操作構件 36 及 38 可被同時操作，以在不同的預先儲存的換檔時序例如圖 8、10、及 12 所示者之間切換。

[0076] 第二控制器 86 較佳地為包含傳統組件的微電腦，例如包含中央處理單元（CPU）、輸入介面電路、輸出介面電路、及儲存裝置，例如 ROM（僅讀記憶體）裝置、RAM（隨機存取記憶體）裝置、及/或 FLASH（快閃）記憶體裝置。第二控制器 86 被程式化以處理由第二無線通訊單元 84 所接收的無線控制訊號，以及使用致動器驅動器 88 及位置感測器 89 控制致動器 83 的操作。如以下會說明的，第二控制器 86 也被程式化以用減小板上電源 87 的電力消耗的方式來控制第二無線通訊單元 84 的操作。

[0077] 現在參考圖 9，圖中顯示由第二控制器 76 及 86 根據圖 8 所示的換檔時序所執行的用以操作第一及第二自行車電動變速裝置 18 及 20 的控制程序。圖 9 的控制程序被第二控制器 76 使用於第一自行車電動變速裝置 18 的升檔以及降檔兩者。因此，當相應於第一訊號的第一無線控制訊號 O1 被第二無線通訊單元 74 接收時，第二控制器 76 首先判定第一無線控制訊號 O1 為升檔訊號或降檔訊號。類似地，圖 9 的控制程序被第二控制器 86 使用於第二自行車電動變速裝置 20 的升檔以及降檔兩者。因此，

當相應於第一訊號的第一無線控制訊號 O1 被第二無線通訊單元 84 接收時，第二控制器 86 首先判定第一無線控制訊號 O1 為升檔訊號或降檔訊號。

[0078] 於步驟 S1 中，在第二控制器 76 或 86 接收到相應於第一訊號的第一無線控制訊號 O1 之後，第二控制器 76 或 86 判定第一自行車電動變速裝置 18 或第二自行車電動變速裝置 20 的目前速率級對於升檔而言是否正處於最高速率級或對於降檔而言是否正處於最低速率級。如果第二控制器 76 或 86 判定第一自行車電動變速裝置 18 或第二自行車電動變速裝置 20 的目前速率級對於升檔而言正處於最高速率級或對於降檔而言正處於最低速率級，則程序結束而不發生任何換檔。如果第二控制器 76 或 86 判定第一自行車電動變速裝置 18 或第二自行車電動變速裝置 20 的目前速率級對於升檔而言並非正處於最高速率級或對於降檔而言並非正處於最低速率級，則程序繼續進行至步驟 S2。

[0079] 於步驟 S2 中，第二控制器 76 或 86 根據相應於第一訊號的第一無線控制訊號 O1 被判定為升檔訊號或降檔訊號而將第一自行車電動變速裝置 18 或第二自行車電動變速裝置 20 升檔或降檔，然後程序繼續進行至步驟 S3。

[0080] 於步驟 S3 中，第二控制器 76 或 86 重新設定計數器且然後啟動計數器。計數器可依需要及/或所想要的進行正數（count up）或倒數（count down）。然後，

程序繼續進行至步驟 S4。

[0081] 於步驟 S4 中，第二控制器 76 或 86 判定是否已經接收到第二訊號。如果已經接收到第二訊號，則程序結束。另一方面，如果尚未接收到第二訊號，則程序繼續進行至步驟 S5。

[0082] 於步驟 S5 中，第二控制器 76 或 86 判定是否已經經過第一預定時間週期 T1。如果第一預定時間週期 T1 尚未過去，則程序繼續以重複步驟 S4 及 S5，直到第一預定時間週期 T1 已經過去。如果第二控制器 76 或 86 判定已經經過第一預定時間週期 T1，則程序繼續進行至步驟 S6。

[0083] 於步驟 S6 中，第二控制器 76 或 86 判定第一自行車電動變速裝置 18 或第二自行車電動變速裝置 20 的目前速率級對於升檔而言是否正處於最高速率級或對於降檔而言是否正處於最低速率級。如果第二控制器 76 或 86 判定第一自行車電動變速裝置 18 或第二自行車電動變速裝置 20 的目前速率級對於升檔而言正處於最高速率級或對於降檔而言正處於最低速率級，則程序結束而不發生任何換檔。如果第二控制器 76 或 86 判定第一自行車電動變速裝置 18 或第二自行車電動變速裝置 20 的目前速率級對於升檔而言並非正處於最高速率級或對於降檔而言並非正處於最低速率級，則程序繼續進行至步驟 S7。

[0084] 於步驟 S7 中，第二控制器 76 或 86 根據相應於第一訊號的第一無線控制訊號 O1 被判定為升檔訊號或

降檔訊號而將第一自行車電動變速裝置 18 或第二自行車電動變速裝置 20 進一步升檔或降檔。然後，程序繼續進行而回至步驟 S3，於該步驟中第二控制器 76 或 86 重新設定計數器且然後啟動計數器。

[0085] 第二控制器 76 或 86 繼續重複步驟 S3 至 S7，直到相應於第二訊號的第二無線控制訊號 O2 被接收到或是於換檔的方向到達最高或最低速率級。一旦第二無線控制訊號 O2 被接收到或是於換檔的方向到達最高或最低速率級，程序就結束。以此方式，根據換檔操作構件 26、28、36、或 38 被固持於操作位置的時間長度可實施變換多個檔位。

[0086] 現在參考圖 10，圖中顯示第二換檔時序。此處，第二換檔時序與第一換檔時序相同，除了用來實施第一換檔操作的第一預定時間週期 T1 與用來實施第二換檔操作的第二預定時間週期 T2 不同。以此第二換檔時序，致動器 73 或 83 會在預定時間週期 T1 或 T2 過去之後被操作。

[0087] 現在參考圖 11，圖中顯示由第二控制器 76 及 86 根據圖 10 所示的換檔時序所執行的用以操作第一及第二自行車電動變速裝置 18 及 20 的控制程序。圖 11 的控制程序被第二控制器 76 使用於第一自行車電動變速裝置 18 的升檔以及降檔兩者。因此，當相應於第一訊號的第一無線控制訊號 O1 被第二無線通訊單元 74 接收時，第二控制器 76 首先判定第一無線控制訊號 O1 為升檔訊號或降

檔訊號。類似地，圖 11 的控制程序被第二控制器 86 使用於第二自行車電動變速裝置 20 的升檔以及降檔兩者。因此，當相應於第一訊號的第一無線控制訊號 O1 被第二無線通訊單元 84 接收時，第二控制器 86 首先判定第一無線控制訊號 O1 為升檔訊號或降檔訊號。

[0088] 於步驟 S11 中，在第二控制器 76 或 86 接收到相應於第一訊號的第一無線控制訊號 O1 之後，第二控制器 76 或 86 判定第一自行車電動變速裝置 18 或第二自行車電動變速裝置 20 的目前速率級對於升檔而言是否正處於最高速率級或對於降檔而言是否正處於最低速率級。如果第二控制器 76 或 86 判定第一自行車電動變速裝置 18 或第二自行車電動變速裝置 20 的目前速率級對於升檔而言正處於最高速率級或對於降檔而言正處於最低速率級，則程序結束而不發生任何換檔。如果第二控制器 76 或 86 判定第一自行車電動變速裝置 18 或第二自行車電動變速裝置 20 的目前速率級對於升檔而言並非正處於最高速率級或對於降檔而言並非正處於最低速率級，則程序繼續進行至步驟 S12。

[0089] 於步驟 S12 中，第二控制器 76 或 86 屆時會實施單一換檔操作。第一自行車電動變速裝置 18 或第二自行車電動變速裝置 20 在步驟 S12 中是被升檔或降檔係取決於相應於第一訊號的第一無線控制訊號 O1 於控制程序的開始時是被判定為升檔訊號或降檔訊號。然後，程序繼續進行至步驟 S13。

[0090] 於步驟 S13 中，第二控制器 76 或 86 啟動計數器。計數器可依需要及/或所想要的進行正數（count up）或倒數（count down）。然後，程序繼續進行至步驟 S14。

[0091] 於步驟 S14 中，第二控制器 76 或 86 判定是否已經接收到第二訊號。如果已經接收到第二訊號，則程序結束而不實施換檔操作。另一方面，如果尚未接收到第二訊號，則程序繼續進行至步驟 S15。

[0092] 於步驟 S15 中，第二控制器 76 或 86 判定是否已經經過第一預定時間週期 T1。如果第一預定時間週期 T1 尚未過去，則程序繼續以重複步驟 S14 及 S15，直到第一預定時間週期 T1 已經過去。如果第二控制器 76 或 86 判定已經經過第一預定時間週期 T1，則程序繼續進行至步驟 S16。

[0093] 於步驟 S16 中，第二控制器 76 或 86 判定第一自行車電動變速裝置 18 或第二自行車電動變速裝置 20 的目前速率級對於升檔而言是否正處於最高速率級或對於降檔而言是否正處於最低速率級。如果第二控制器 76 或 86 判定第一自行車電動變速裝置 18 或第二自行車電動變速裝置 20 的目前速率級對於升檔而言正處於最高速率級或對於降檔而言正處於最低速率級，則程序結束而不發生任何換檔。如果第二控制器 76 或 86 判定第一自行車電動變速裝置 18 或第二自行車電動變速裝置 20 的目前速率級對於升檔而言並非正處於最高速率級或對於降檔而言並非

正處於最低速率級，則程序繼續進行至步驟 S17。

[0094] 於步驟 S17 中，第二控制器 76 或 86 屆時會實施單一換檔操作。第一自行車電動變速裝置 18 或第二自行車電動變速裝置 20 在步驟 S17 中是被升檔或降檔係取決於相應於第一訊號的第一無線控制訊號 O1 於控制程序的開始時是被判定為升檔訊號或降檔訊號。然後，程序繼續進行至步驟 S18。

[0095] 於步驟 S18 中，第二控制器 76 或 86 重新設定計數器且然後啟動計數器。計數器可依需要及/或所想要的進行正數（count up）或倒數（count down）。然後，程序繼續進行至步驟 S19。

[0096] 於步驟 S19 中，第二控制器 76 或 86 判定是否已經接收到第二訊號。如果已經接收到第二訊號，則程序結束。另一方面，如果尚未接收到第二訊號，則程序繼續進行至步驟 S20。

[0097] 於步驟 S20 中，第二控制器 76 或 86 判定是否已經經過第二預定時間週期 T2。如果第二預定時間週期 T2 尚未過去，則程序繼續以重複步驟 S19 及 S20，直到第二預定時間週期 T2 已經過去。如果第二控制器 76 或 86 判定已經經過第二預定時間週期 T2，則程序繼續進行至步驟 S21。

[0098] 於步驟 S21 中，第二控制器 76 或 86 判定第一自行車電動變速裝置 18 或第二自行車電動變速裝置 20 的目前速率級對於升檔而言是否正處於最高速率級或對於

降檔而言是否正處於最低速率級。如果第二控制器 76 或 86 判定第一自行車電動變速裝置 18 或第二自行車電動變速裝置 20 的目前速率級對於升檔而言正處於最高速率級或對於降檔而言正處於最低速率級，則程序結束而不發生任何換檔。如果第二控制器 76 或 86 判定第一自行車電動變速裝置 18 或第二自行車電動變速裝置 20 的目前速率級對於升檔而言並非正處於最高速率級或對於降檔而言並非正處於最低速率級，則程序繼續進行至步驟 S22。

[0099] 於步驟 S22 中，第二控制器 76 或 86 根據相應於第一訊號的第一無線控制訊號 O1 被判定為升檔訊號或降檔訊號而將第一自行車電動變速裝置 18 或第二自行車電動變速裝置 20 進一步升檔或降檔。然後，程序繼續進行而回至步驟 S18，於該步驟中第二控制器 76 或 86 重新設定計數器且然後啟動計數器。

[0100] 第二控制器 76 或 86 繼續重複步驟 S18 至 S22，直到相應於第二訊號的第二無線控制訊號 O2 被接收到或是於換檔的方向到達最高或最低速率級。一旦第二無線控制訊號 O2 被接收到或是於換檔的方向到達最高或最低速率級，程序就結束。以此方式，根據換檔操作構件 26、28、36、或 38 被固持於操作位置的時間長度可實施變換多個檔位。

[0101] 現在參考圖 12，圖中顯示第三換檔時序。此處，第三換檔時序與第一換檔時序相同，除了第一無線通訊單元 46 及 56 的每一個除了第一及第二無線控制訊號

O1 及 O2 之外，還於每次第三預定時間週期 T3 發生時輸出額外無線控制訊號 O3。額外無線控制訊號 O3 係回應第一控制器 44 及 54 而被產生，其中第一控制器 44 及 54 被進一步程式化以於每次第三預定時間週期發生時輸出額外訊號。額外訊號係在第一訊號與第二訊號之間。額外訊號被建構成分別使第二控制器 76 及 86 繼續換檔操作。第二控制器 76 或 86 與圖 9 所示的控制程序並行地判定額外無線控制訊號 O3 是否已經在等於或大於第三預定時間週期 T3 的預定時間週期內被接收到。如果第二控制器 76 或 86 判定額外無線控制訊號 O3 未在預定時間週期內被接收到，則第二控制器 76 或 86 執行控制程序的強制退出（force-quit），除了在換檔操作、步驟 S2、或步驟 S7 的期間。如果第二控制器 76 或 86 在控制程序處於步驟 S2 或步驟 S7 中時判定額外無線控制訊號 O3 未在預定時間週期內被接收到，則第二控制器 76 或 86 在步驟 S2 或步驟 S7 完成之後結束控制程序。

[0102] 第一無線通訊單元 46 及 56 與第二無線通訊單元 74 及 84 可藉著使用普通的無線通訊協定例如 IEEE 802.15.4 通訊協定而分別互相通訊，但是其他合適的無線通訊協定也可被使用。可將第一無線通訊單元 46 及 56 以及第二無線通訊單元 74 及 84 設定於多個不同的可選擇的發送器及接收器頻道中的一個以避免與附近的其他系統串擾（crosstalk）。第一無線通訊單元 46 及 56 以傳統方式分別與第二無線通訊單元 74 及 84 配對以使二者之間能無

線通訊。或者，第二無線通訊單元 74 可被建構成無線地接收來自第一無線通訊單元 56 的控制訊號，並且第二無線通訊單元 84 可被建構成無線地接收來自第一無線通訊單元 46 的控制訊號。

[0103] 在瞭解本發明的範圍時，此處所用的術語「包含」及其衍生字是指明確界定所述的特徵、元件、組件、群類、整數、及/或步驟的存在但是不排除其他未述及的特徵、元件、組件、群類、整數、及/或步驟的存在的開放式術語。此也適用於具有類似意義的字眼，例如術語「包括」、「具有」、及其衍生字。並且，術語「零件」、「區段」、「部份」、「構件」、或「元件」在以單數使用時可具有單一部件或多個部件的雙重意義，除非被敘明並非如此。

[0104] 此處所使用的術語「左」及「右」是被用來在提及從自行車的後方觀看時的右側時指示該「右」側及在提及從自行車的後方觀看時的左側時指示該「左」側。並且，應瞭解雖然此處可能使用術語「第一」及「第二」來敘述各種不同的組件，但是這些組件不應受到這些術語的限制。這些術語只是被用來區別一個組件與另一個組件。因此，舉例而言，在不背離本發明的教示之下，以上所討論的第一組件可被稱為第二組件，反之亦然。最後，此處所用的程度術語例如「大致上或實質上」、「大約或大概」、及「近乎或近似」表示其所修飾的術語具有使得最終結果不會大幅改變的偏差量。

[0105] 雖然只選擇選定的實施例來舉例說明本發明，但是對於熟習此項技術者而言從此揭示很明顯，在不背離如附隨的申請專利範圍請求項中所界定的本發明的範圍下，可實施各種不同的改變及修正。所有的有利點不須同時呈現在一特別的實施例中。與習知技術不同的每一獨特特徵不論是單獨或與其他特徵組合也應被視為申請人的進一步發明的分開敘述，包含由此種特徵所具體實施的結構及/或功能概念。因此，以上根據本發明的實施例的敘述只是被提供來舉例說明用，而非以限制由附隨的申請專利範圍請求項及其等效物所界定的本發明為目的。

【符號說明】

[0106]

1：自行車

12：自行車電動換檔設備

14：第一（前）換檔操作裝置

16：第二（後）換檔操作裝置

18：第一（前）自行車電動變速裝置

20：第二（後）自行車電動變速裝置

22：托架

24：制動操作構件

26：第一換檔操作構件

28：第二換檔操作構件

32：托架

34：制動操作構件

36：第一換檔操作構件

38：第二換檔操作構件

40：自行車車架附接構件

42：自行車車架附接構件

44：第一控制器

46：第一無線通訊單元

48：天線

50：板上電源

54：第一控制器

56：第一無線通訊單元

58：天線

60：板上電源

62：自行車碼錶或控制單元

64：無線接收器

70：底座構件

71：鏈條導件

72：連桿組

73：電馬達或致動器

74：第二無線通訊單元

76：第二控制器

77：板上電源

78：致動器驅動器

79：位置感測器

80：底座構件

81：鏈條導件

82：連桿組

83：電馬達或致動器

84：第二無線通訊單元

86：第二控制器

87：板上電源

88：致動器驅動器

89：位置感測器

B1：螺栓

B2：螺栓

CH：鏈條

CR：齒盤總成

CS：卡式鏈輪組

F：自行車車架

FB：前制動器

FW：前車輪

H：車把

O1：第一無線控制訊號

O2：第二無線控制訊號

O3：額外無線控制訊號

P1：樞轉軸線

P2：樞轉軸線

P3：樞轉軸線

P4：樞轉軸線

RB：後制動器

RW：後車輪

S1-S7：步驟

S11-S22：步驟

SW1：開關

SW2：開關

SW3：開關

SW4：開關

T1：預定時間週期

T2：預定時間週期

T3：預定時間週期

公告本

I647142

發明摘要

※申請案號：

※申請日：　　※IPC 分類：

【發明名稱】(中文/英文)

自行車電動換檔設備

Bicycle electric shifting apparatus

【中文】

一種自行車電動換檔設備基本上設置有包含操作構件及第一控制器的換檔操作裝置。第一控制器被程式化以回應操作構件的單一手動操作而輸出開始換檔操作的第一訊號、及回應操作構件的單一手動操作的結束而輸出結束換檔操作的第二訊號。

【英文】

A bicycle electrical shifting apparatus is basically provided with a shift operating device that includes an operating member and a first controller. The first controller is programmed to output a first signal that starts a shifting operation in response to a single manual operation of the operating member and a second signal that ends the shifting operation in response to an end of the single manual operation of the operating member.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(8)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

O1：第一無線控制訊號

O2：第二無線控制訊號

T1：預定時間週期

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：無

申請專利範圍

1.一種自行車電動換檔設備，包含：

換檔操作裝置，其包含：

操作構件；及

第一控制器，其被程式化以回應該操作構件的單一手動操作而輸出開始換檔操作的第一訊號、及回應該操作構件的該單一手動操作的結束而輸出結束該換檔操作的第二訊號。

2.如申請專利範圍第 1 項所述的自行車電動換檔設備，其中

該第一訊號與該第二訊號互相獨立。

3.如申請專利範圍第 1 項所述的自行車電動換檔設備，其中

該第一訊號與該第二訊號不同。

4.如申請專利範圍第 3 項所述的自行車電動換檔設備，其中

該第一訊號與該第二訊號在波形上不同。

5.如申請專利範圍第 3 項所述的自行車電動換檔設備，其中

該第一訊號與該第二訊號在電壓上不同。

6.如申請專利範圍第 1 項所述的自行車電動換檔設備，還包含：

第一無線通訊單元，其被建構成無線地發送相應於從該第一控制器輸出的該第一訊號的第一控制訊號、及無線

地發送相應於從該第一控制器輸出的該第二訊號的第二控制訊號。

7.如申請專利範圍第 1 項所述的自行車電動換檔設備，還包含：

變速裝置；及

第二控制器，其被程式化以接收相應於從該第一控制器輸出的該第一訊號的第一控制訊號、及相應於從該第一控制器輸出的該第二訊號的第二控制訊號，該第二控制器被程式化以控制該變速裝置，以回應接收到該第一控制訊號而開始該換檔操作、及回應接收到該第二控制訊號而停止該換檔操作。

8.如申請專利範圍第 7 項所述的自行車電動換檔設備，其中

該第二控制器被建構成在判定該變速裝置到達最高速率級及最低速率級中的一個時停止該換檔操作。

9.如申請專利範圍第 7 項所述的自行車電動換檔設備，還包含：

第一無線通訊單元，其被建構成無線地發送該第一及第二控制訊號；及

第二無線通訊單元，其被建構成無線地接收從該第一無線通訊單元輸出的該第一及第二控制訊號。

10.如申請專利範圍第 7 項所述的自行車電動換檔設備，其中

該第二控制器被進一步程式化以控制該變速裝置，以

S

在判定在接收到相應於該第一訊號的該第一控制訊號之後已經發生第一預定時間週期時，將該變速裝置變換一個速率級，該第二控制器被進一步程式化以控制該變速裝置，以在判定在已經發生該第一預定時間週期之後已經發生第二預定時間週期時，將該變速裝置進一步變換一個速率級。

11.如申請專利範圍第 10 項所述的自行車電動換檔設備，其中

該第一預定時間週期與該第二預定時間週期相同。

12.如申請專利範圍第 10 項所述的自行車電動換檔設備，其中

該第一預定時間週期與該第二預定時間週期不同。

13.如申請專利範圍第 10 項所述的自行車電動換檔設備，其中

該第二控制器被進一步程式化，以回應一輸入而改變該第一及第二預定時間週期中的至少一個。

14.如申請專利範圍第 7 項所述的自行車電動換檔設備，其中

該第一控制器被進一步程式化，以在該第一訊號與該第二訊號之間輸出至少一個額外訊號，並且該至少一個額外訊號被建構成使該第二控制器繼續該換檔操作。

15.如申請專利範圍第 14 項所述的自行車電動換檔設備，其中

該第一控制器被進一步程式化，以於每次第三預定時

間週期發生時輸出該至少一個額外訊號。

S

圖式

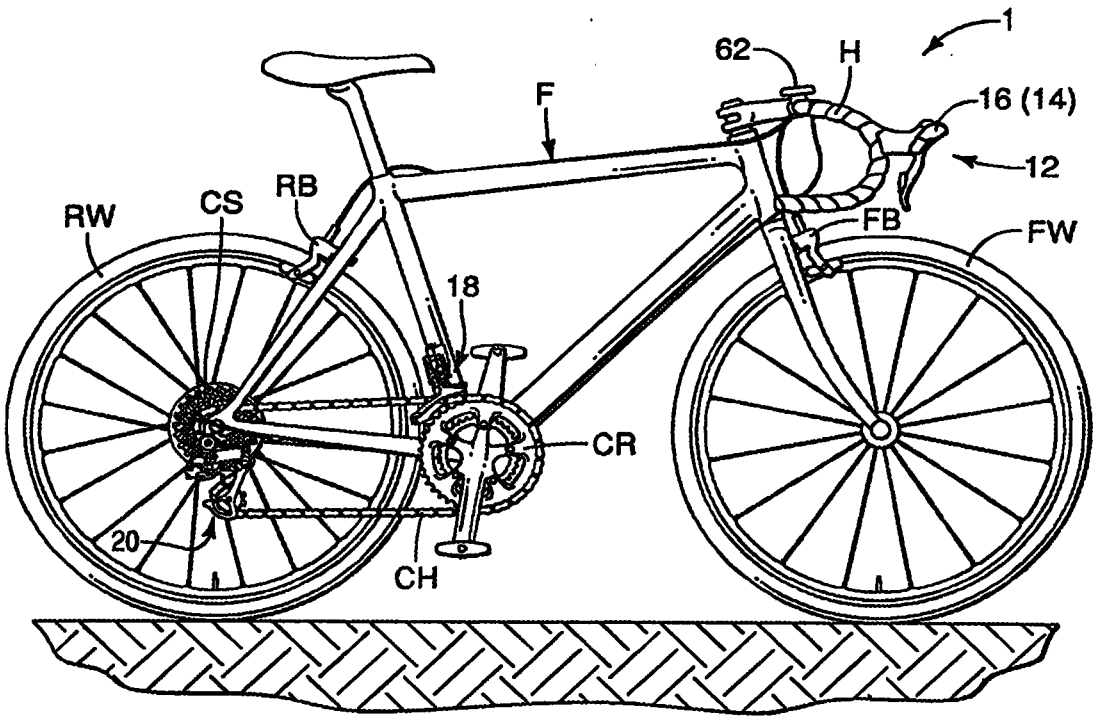


圖 1

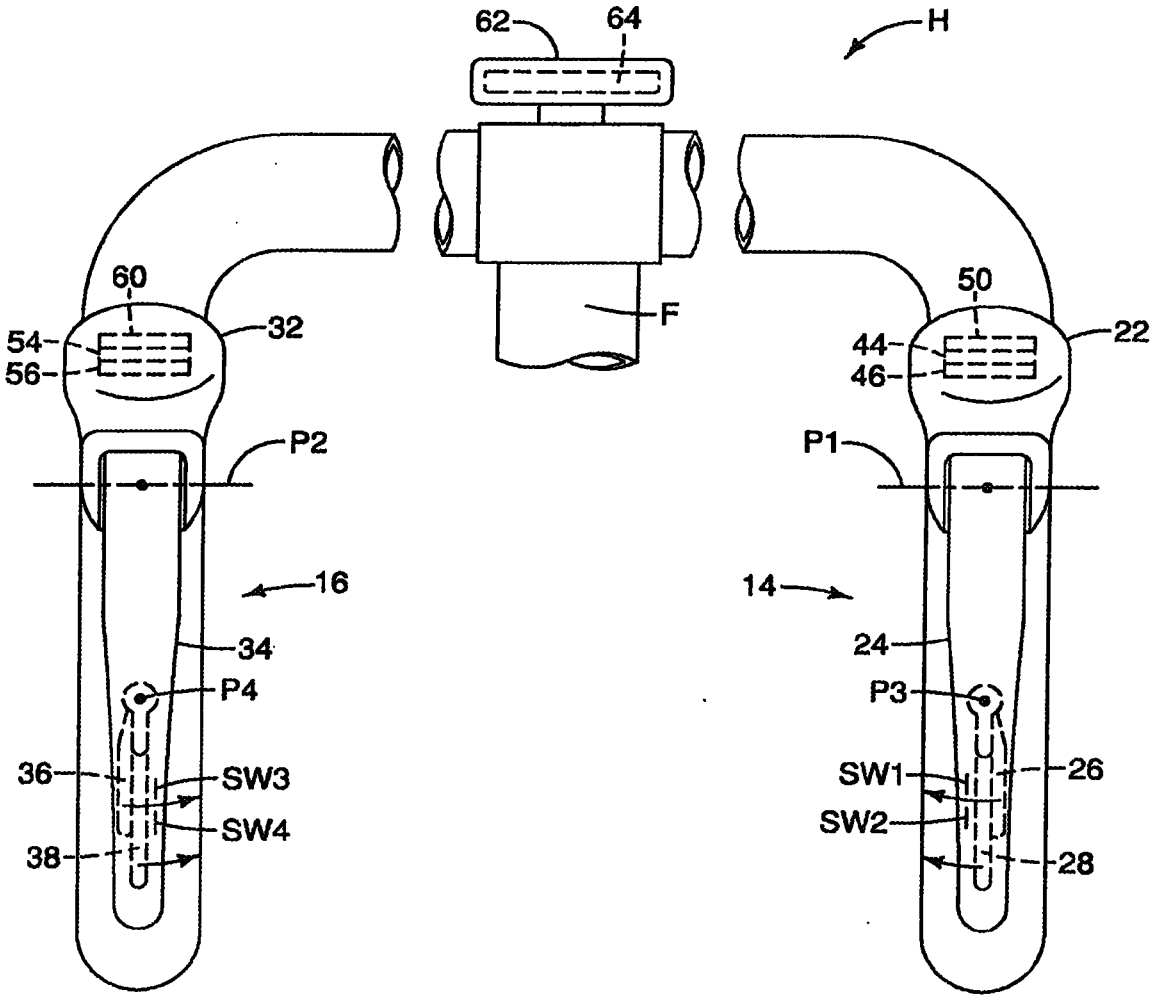

62
64
H
60
50
54
56
32
F
44
46
22
P2
P1
16
14
34
24
P4
P3
36
SW3
SW4
38
SW1
SW2
26
28

圖 2

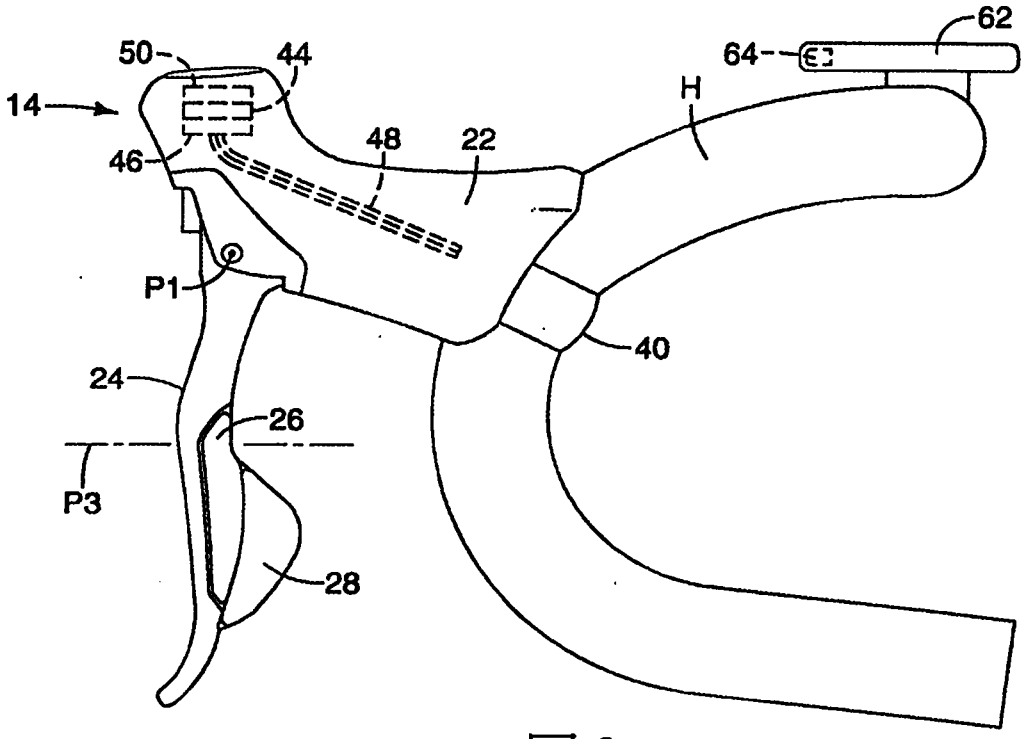

62
50
44
64
14
H
48
22
46
P1
40
24
26
P3
28

圖 3

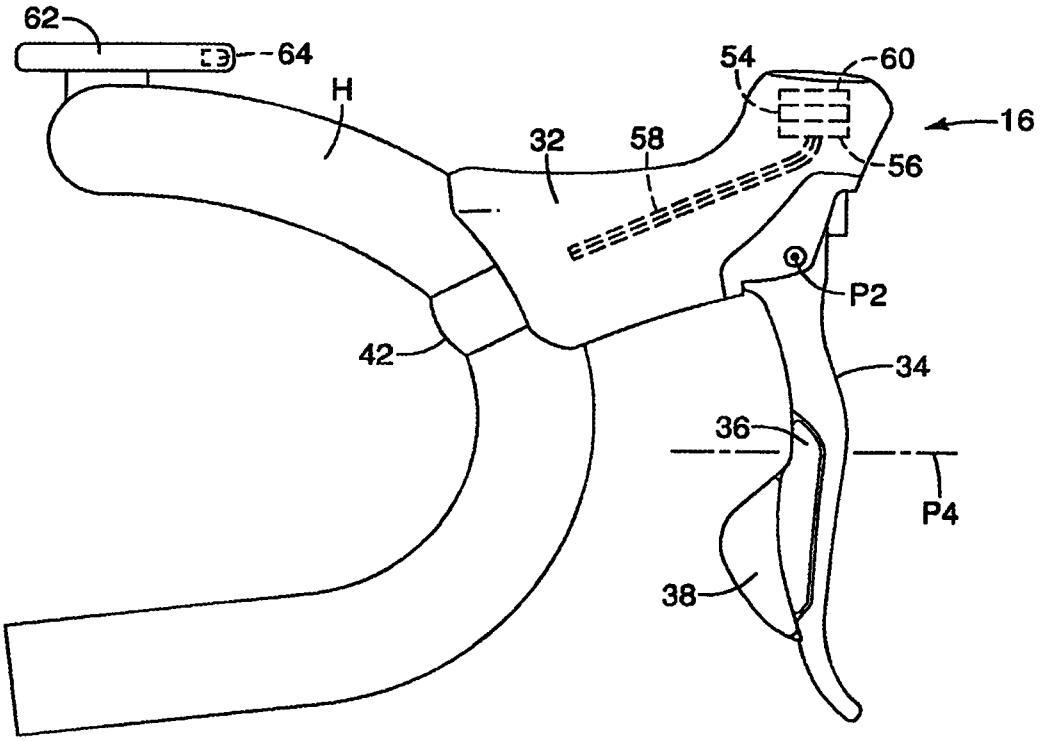

62
64
54
60
H
16
32
58
56
P2
42
34
36
P4
38

圖 4

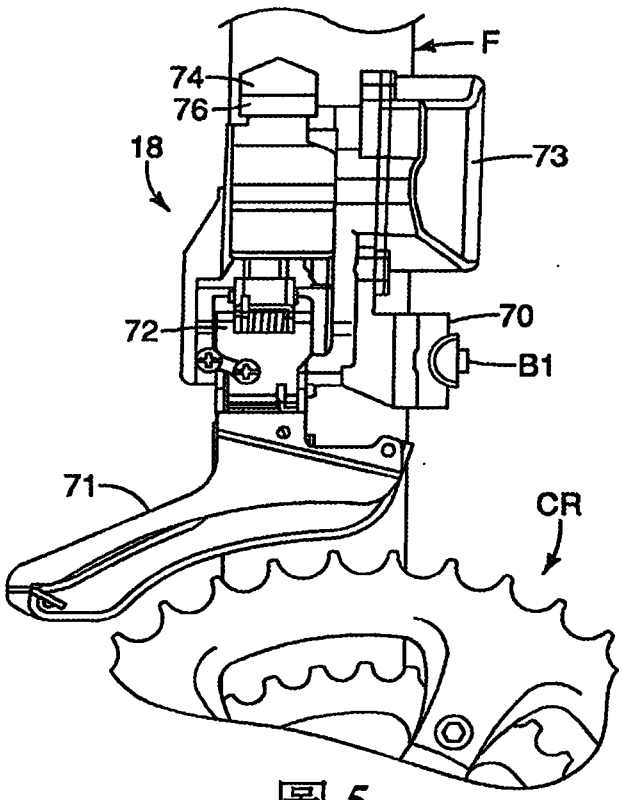


圖 5

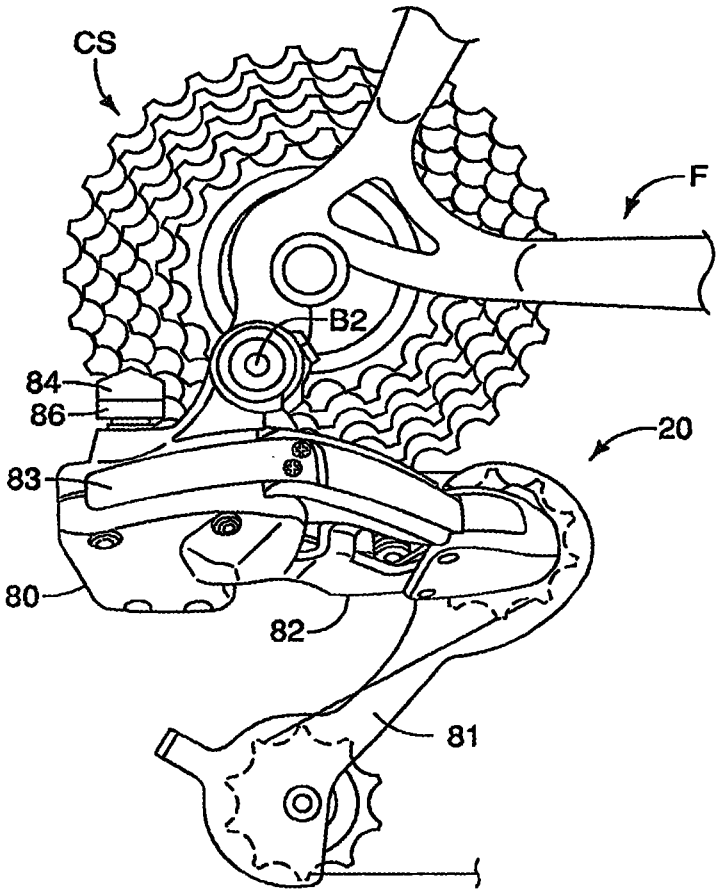


圖 6

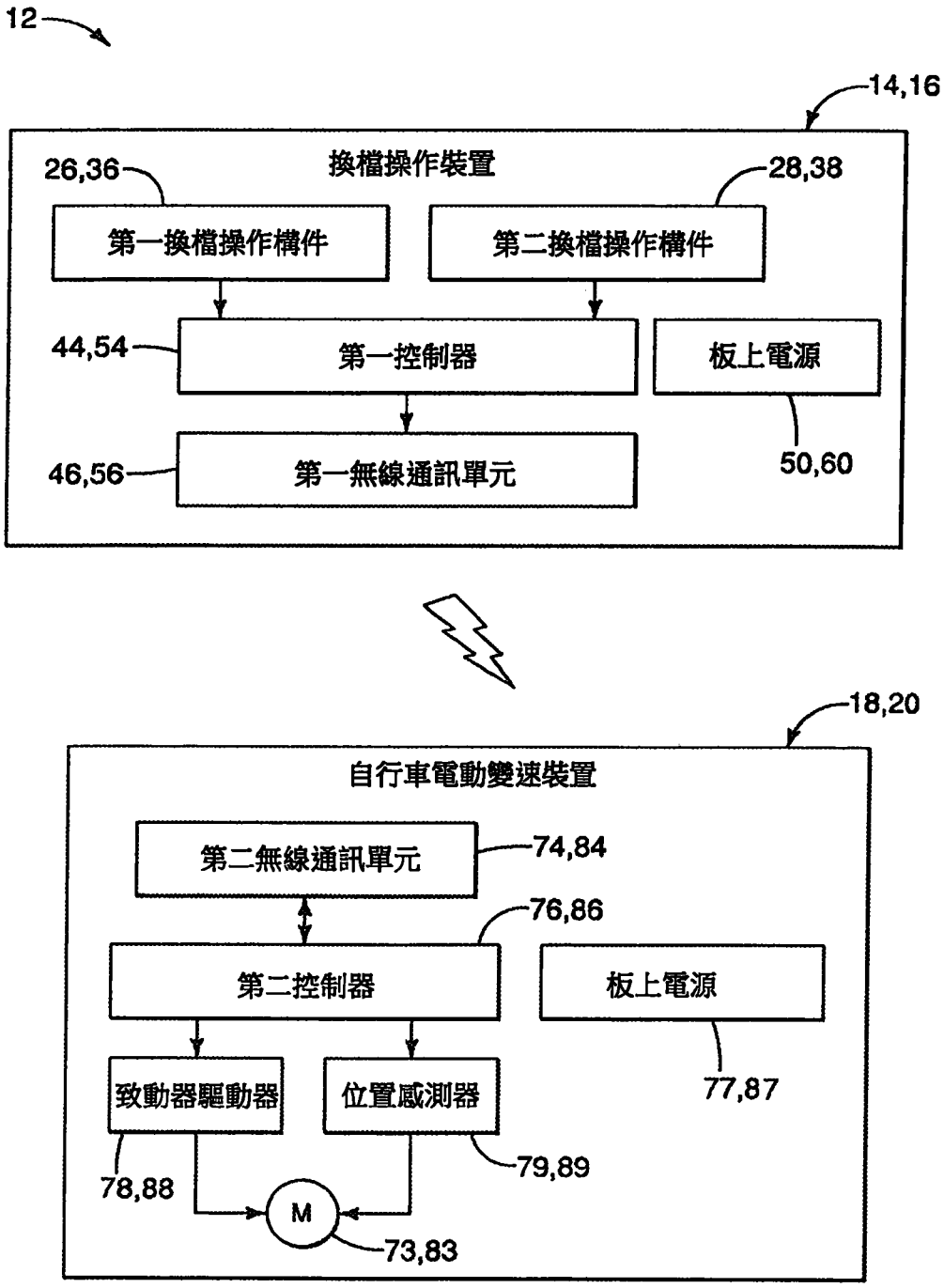

12
14,16
換檔操作裝置
26,36
28,38
第一換檔操作構件
第二換檔操作構件
44,54
第一控制器
板上電源
46,56
第一無線通訊單元
50,60
18,20
自行車電動變速裝置
第二無線通訊單元
74,84
76,86
第二控制器
板上電源
77,87
致動器驅動器
位置感測器
78,88
79,89
M
73,83

圖 7

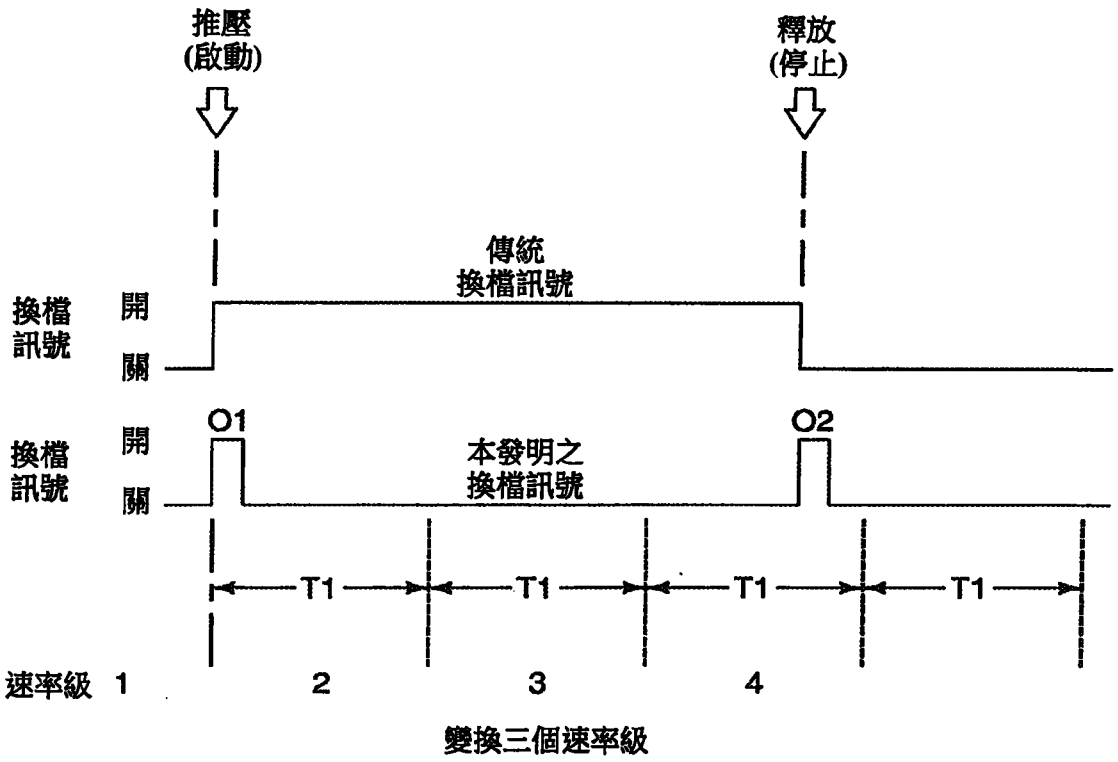

推壓
(啟動)
釋放
(停止)
傳統
換檔訊號
換檔
訊號
開
關
O1
O2
本發明之
換檔訊號
T1
T1
T1
T1
速率級 1
2
3
4
變換三個速率級

圖 8

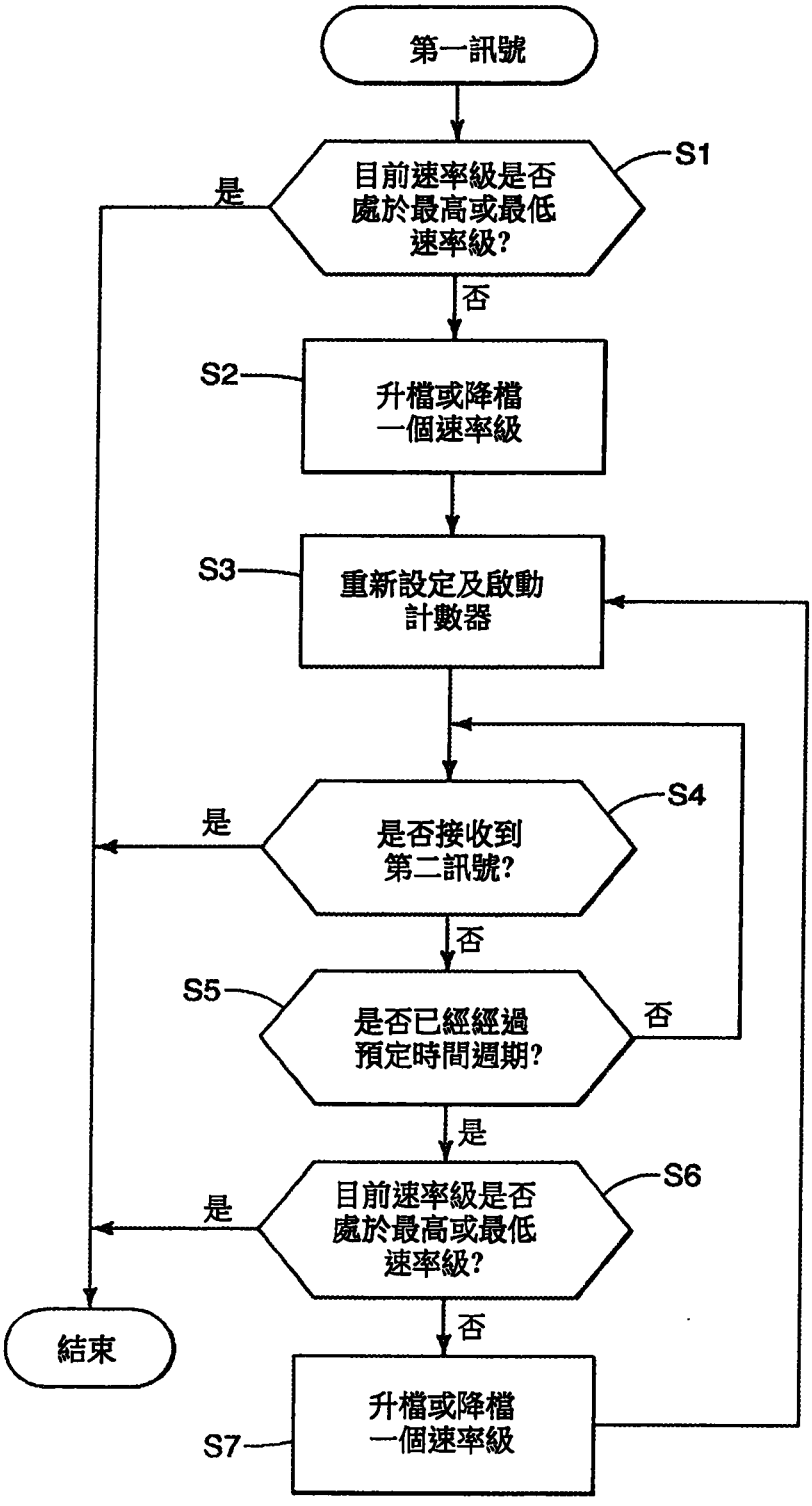

第一訊號
S1
目前速率級是否處於最高或最低速率級?
是
否
S2
升檔或降檔一個速率級
S3
重新設定及啟動計數器
S4
是否接收到第二訊號?
是
否
S5
是否已經經過預定時間週期?
否
是
S6
目前速率級是否處於最高或最低速率級?
是
否
結束
S7
升檔或降檔一個速率級

圖 9

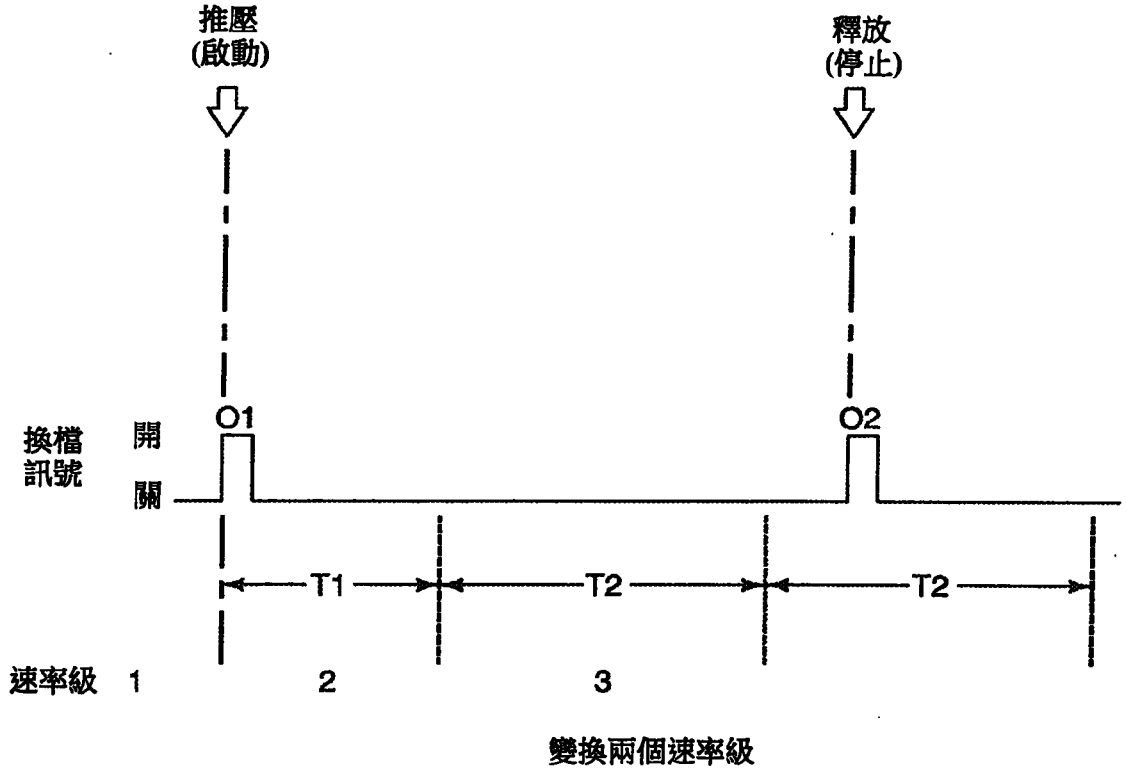


圖 10

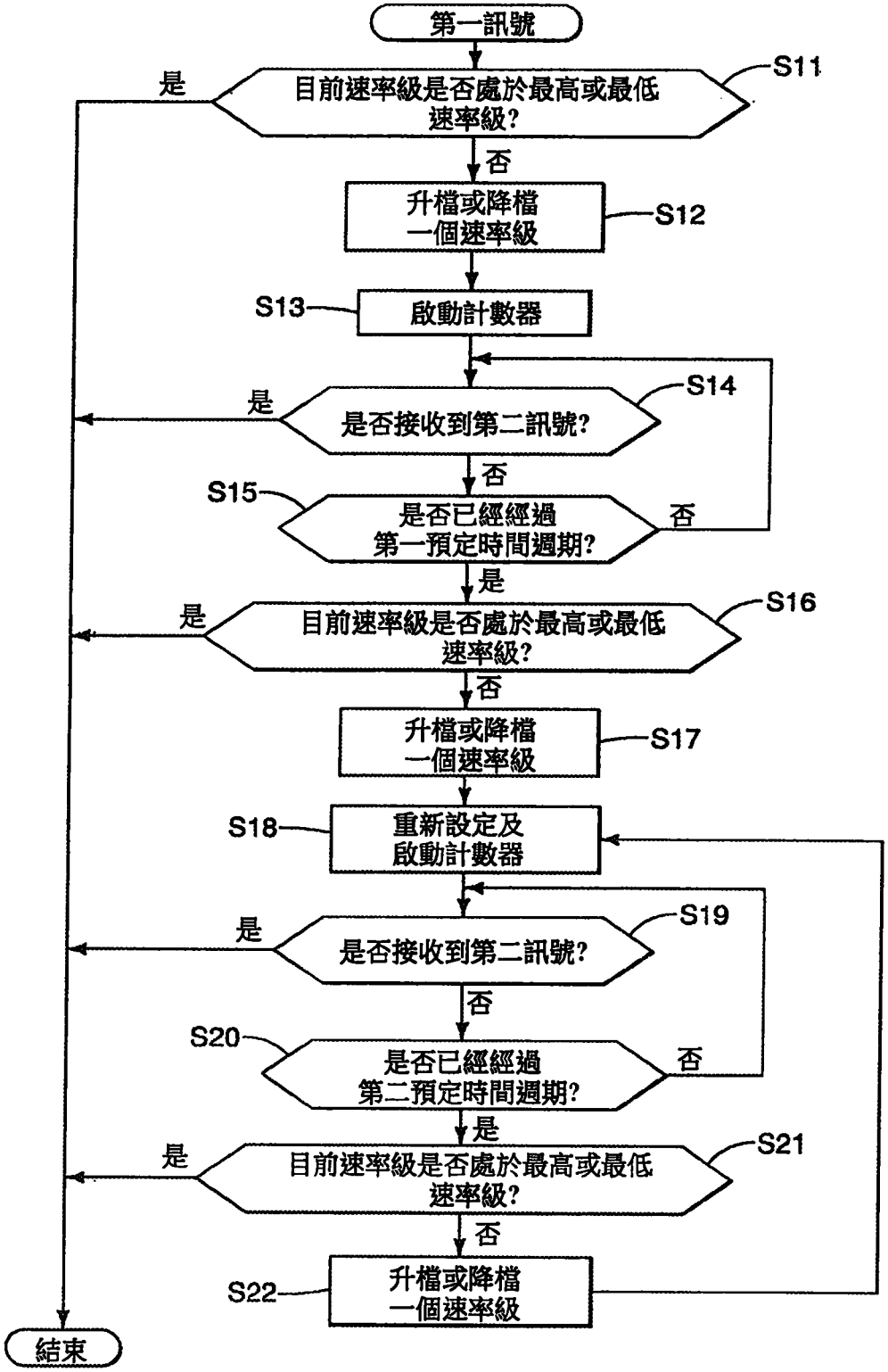

第一訊號
S11
目前速率級是否處於最高或最低速率級?
是
否
升檔或降檔一個速率級
S12
S13
啟動計數器
S14
是否接收到第二訊號?
是
否
S15
是否已經經過第一預定時間週期?
否
是
S16
目前速率級是否處於最高或最低速率級?
是
否
升檔或降檔一個速率級
S17
S18
重新設定及啟動計數器
S19
是否接收到第二訊號?
是
否
S20
是否已經經過第二預定時間週期?
否
是
S21
目前速率級是否處於最高或最低速率級?
是
否
S22
升檔或降檔一個速率級
結束

圖 11

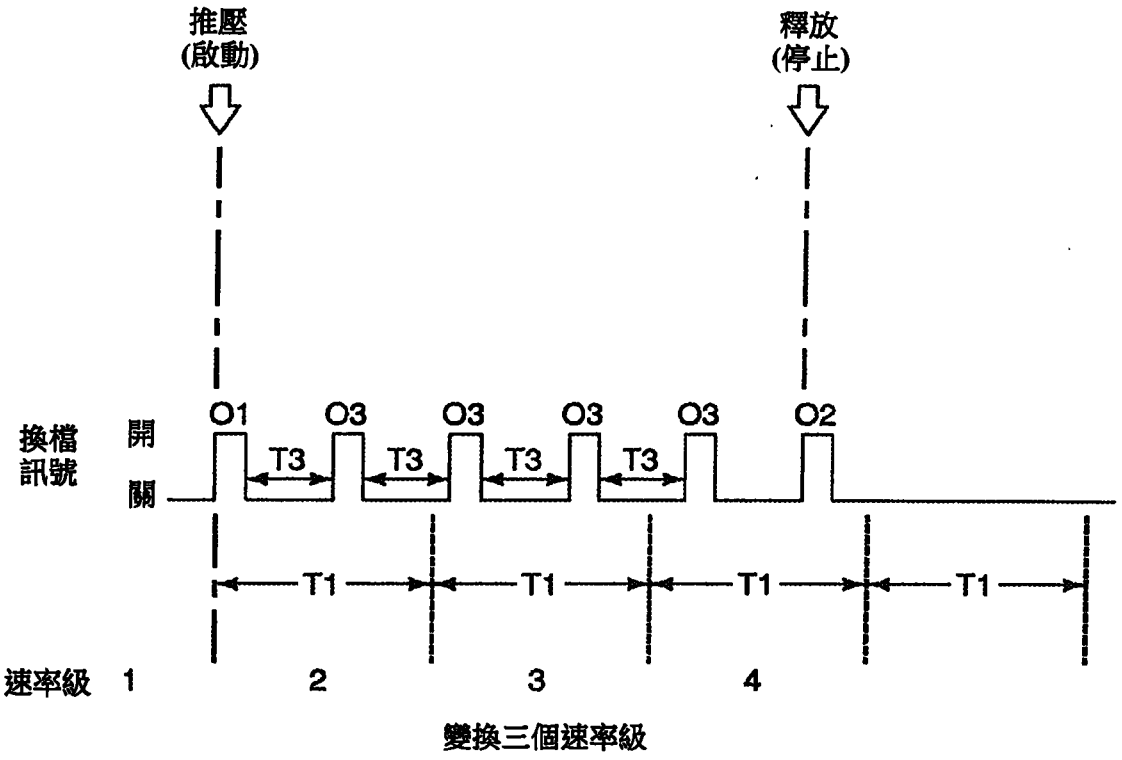

推壓
(啟動)
釋放
(停止)
換檔
訊號
開
關
O1
O3
O3
O3
O3
O2
T3
T3
T3
T3
T1
T1
T1
T1
速率級
1
2
3
4
變換三個速率級

圖 12