



(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 I856316 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 09 月 21 日

(21)申請案號：111117302

(22)申請日：中華民國 111 (2022) 年 05 月 09 日

(51)Int. Cl. : **B62M6/55 (2010.01)****B62M9/123 (2010.01)****B62M9/133 (2010.01)**

(30)優先權：2021/06/03 美國

17/338,113

(71)申請人：美商速聯有限責任公司(美國) SRAM, LLC (US)

美國

(72)發明人：韓恩 賽吉 HAHN, SAGE (US)

(74)代理人：劉法正；尹重君

(56)參考文獻：

CN 106314673B

JP 2019-177844A

US 5254044

US 5261858A

US 10988208B2

US 2020/0283096A1

審查人員：林炯暉

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：10 共 57 頁

(54)名稱

自行車控制方法、自行車控制器及相關聯之非暫態電腦可讀儲存媒體

(57)摘要

一種用以控制一自行車之電子換檔之方法係包括由一處理器識別一齒輪換檔命令。該處理器基於該所識別之齒輪換檔命令來調整一步調帶。該步調帶包括一步調上限值及一步調下限值。調整該步調帶係包括增加步調上限值、減小步調下限值、或增加步調上限值且減小步調下限值。該自行車之該電子換檔係基於該所調整之步調帶來控制。

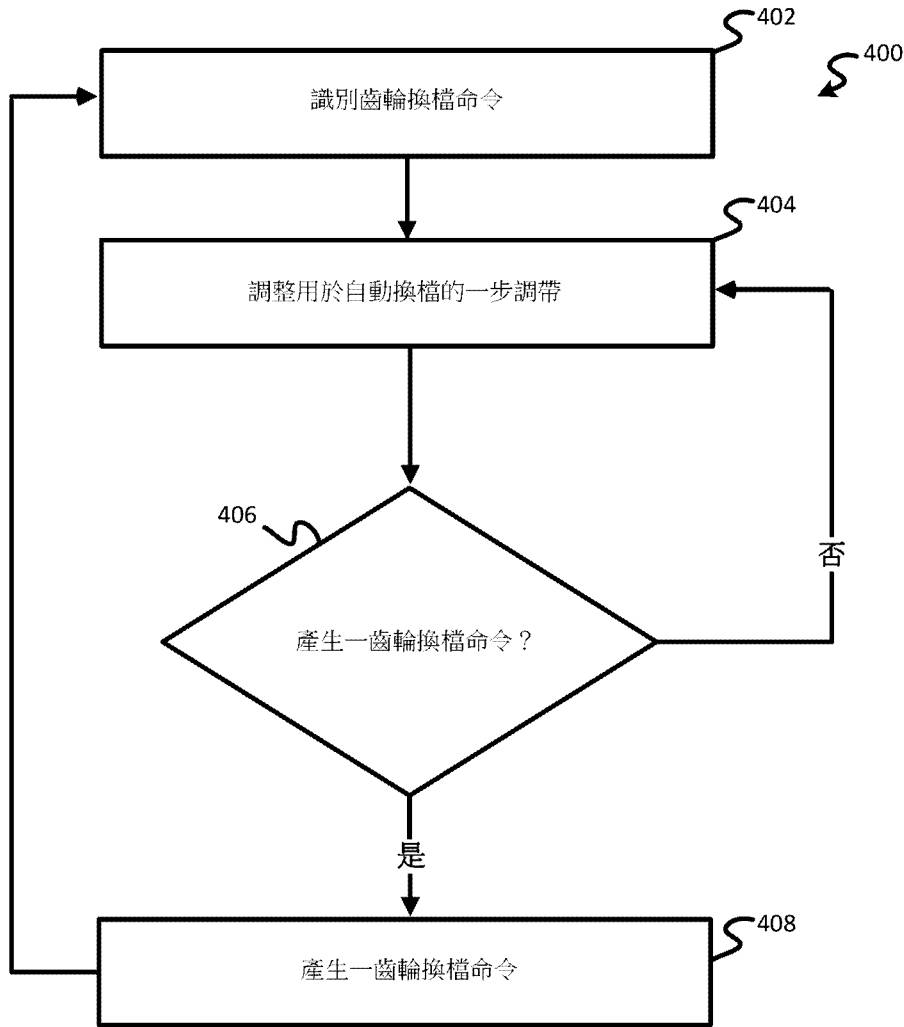
A method for controlling electronic shifting of a bicycle includes identifying, by a processor, a gear shift command. The processor adjusts a cadence band based on the identified gear shift command. The cadence band includes an upper cadence limit and a lower cadence limit. Adjusting the cadence band includes increasing the upper cadence limit, decreasing the lower cadence limit, or increasing the upper cadence limit and decreasing the lower cadence limit. The electronic shifting of the bicycle is controlled based on the adjusted cadence band.

指定代表圖：

符號簡單說明：

400:方法

402,404,406,408:動作



【圖4】



I856316

【發明摘要】**【中文發明名稱】**

自行車控制方法、自行車控制器及相關聯之非暫態電腦可讀儲存媒體

【英文發明名稱】

BICYCLE CONTROL METHOD, BICYCLE CONTROLLER, AND RELATED
NON-TRANSITORY COMPUTER-READABLE STORAGE MEDIUM

【中文】

一種用以控制一自行車之電子換檔之方法係包括由一處理器識別一齒輪換檔命令。該處理器基於該所識別之齒輪換檔命令來調整一步調帶。該步調帶包括一步調上限值及一步調下限值。調整該步調帶係包括增加步調上限值、減小步調下限值、或增加步調上限值且減小步調下限值。該自行車之該電子換檔係基於該所調整之步調帶來控制。

【英文】

A method for controlling electronic shifting of a bicycle includes identifying, by a processor, a gear shift command. The processor adjusts a cadence band based on the identified gear shift command. The cadence band includes an upper cadence limit and a lower cadence limit. Adjusting the cadence band includes increasing the upper cadence limit, decreasing the lower cadence limit, or increasing the upper cadence limit and decreasing the lower cadence limit. The electronic shifting of the bicycle is controlled based on the adjusted cadence band.

【指定代表圖】 圖4

【代表圖之符號簡單說明】

400:方法

402,404,406,408:動作

【特徵化學式】

(無)

【發明說明書】

【中文發明名稱】

自行車控制方法、自行車控制器及相關聯之非暫態電腦可讀儲存媒體

【英文發明名稱】

BICYCLE CONTROL METHOD, BICYCLE CONTROLLER, AND
RELATED NON-TRANSITORY COMPUTER-READABLE STORAGE
MEDIUM

【技術領域】

【0001】 本揭露內容大體上有關於自行車換檔控制，且更特定地有關於在執行一換檔之後的自行車換檔控制。

【先前技術】

【0002】 一種具有電子換檔之自行車可包括產生資料之曲柄速度感測器，可從該資料判定步調。所產生之資料及/或所判定之步調可使用作為用於自行車之一傳動系統的自動換檔演算法之一輸入。一自動換檔演算法係將所判定之步調與一步調帶進行比較，且可基於該比較來啟動一換檔。

【0003】 包括一低數目齒輪(例如，三個齒輪)之一自行車之一傳動系統可在換檔點之間具有一寬且穩定的滯後。然而，包括一高數目齒輪(例如，十二個齒輪)之一傳動系統之齒輪係更靠近在一起，且與包括低數目齒輪的傳動系統相比，用於自動換檔之一步調帶係較小。

【發明內容】

【0004】 在一範例中，一種用以控制一自行車之電子換檔之方法係包括由一處理器識別一齒輪換檔命令。該處理器基於該所識別之齒輪換檔命令來調整一步調帶。該步調帶包括一步調上限值及一步調下限值。調整該步調帶係包括增加步調上限值、減小步調下限值、或增加步調上限值且減小步調下限值。該

自行車之電子換檔係基於該所調整之步調帶來控制。

【0005】 在一範例中，調整該步調帶包括：將步調上限值從一第一步調上限值增加至一第二步調上限值；及在增加該步調上限值之後，在一第一時段內將該步調上限值從第二步調上限值減小至該第一步調上限值；將步調下限值從一第一步調下限值減小至一第二步調下限值；及在減小該步調下限值之後，在一第二時段內將該步調下限值從該第二步調下限值增加至該第一步調下限值；或上述將該步調上限值增加以及將該步調下限值減小之一組合。

【0006】 在一範例中，調整該步調帶係包括將該步調上限值增加以及將該步調下限值減小之組合。在第一時段內將步調上限值從第二步調上限值減小至第一步調上限值係包括：在一第三時段內將該步調上限值從該第二步調上限值減小至一第三步調上限值。該第三時段係小於該第一時段。該第三步調上限值相對於該第二步調上限值及該第一步調上限值係中間的。在第二時段內將步調下限值從第二步調下限值增加至第一步調下限值係包括：在第三時段內將該步調下限值從該第二步調下限值增加至一第三步調下限值。該第三步調下限值相對於該第二步調下限值及該第一步調下限值係中間的。

【0007】 在一範例中，該方法進一步包括：由該處理器識別一步調上限值修飾子、一步調下限值修飾子、一第一衰減因數、一第二衰減因數或其等之任何組合。該第一衰減因數係用於在第一時段內將步調上限值從第二步調上限值減小至第一步調上限值。該第二衰減因數係用於在第二時段內將步調下限值從第二步調下限值增加至第一步調下限值。該步調上限值之增加係包括：基於該步調上限值修飾子將該步調上限值從該第一步調上限值增加至該第二步調上限值，且該步調上限值之減小係包括：基於該第一衰減因數在該第一時段內，將該步調上限值從該第二步調上限值減小至該第一步調上限值。該步調下限值之減小係包括：基於該步調下限值修飾子將該步調下限值從該第一步調下限值減

小至該第二步調下限值，且該步調下限值之增加係包括：基於該第二衰減因數在該第二時段內，將該步調下限值從該第二步調下限值增加至該第一步調下限值。

【0008】 在一範例中，該方法進一步包括由一記憶體儲存相關於在齒輪換檔之後的步調改變之歷史資料。識別步調上限值修飾子、步調下限值修飾子、第一衰減因數、第二衰減因數或其等之個別組合係包括：基於該歷史資料來判定步調上限值修飾子、步調下限值修飾子、第一衰減因數、第二衰減因數或其等之個別組合。

【0009】 在一範例中，調整該步調帶係包括將該步調上限值增加以及將該步調下限值減小之組合。在第一時段內將步調上限值從第二步調上限值減小至第一步調上限值係包括：在第一時段內，將該步調上限值從該第二步調上限值指數地或線性地減小至該第一步調上限值。在第二時段內將步調下限值從第二步調下限值增加至第一步調下限值係包括：將該步調下限值從該第二步調下限值指數地或線性地增加至該第一步調下限值。

【0010】 在一範例中，該方法進一步包括：判定齒輪換檔命令之一類型；以及基於該所判定之齒輪換檔命令之類型，來設定第二步調上限值、第一時段、第二步調下限值、第二時段或其等之任何組合。

【0011】 在一範例中，判定該齒輪換檔命令之類型係包括：基於該齒輪換檔命令來判定一換檔方向、基於該齒輪換檔命令來判定一換檔數目、以及判定該換檔命令之一來源。該齒輪換檔命令之來源係自行車之一換檔裝置或處理器。

【0012】 在一範例中，當所判定之換檔方向係外側時，第一步調下限值與第二步調下限值之間之一差值係大於第二步調上限值與第一步調上限值之間之一差值，且第二時段係大於第一時段。

【0013】 在一範例中，在所判定之換檔方向係外側時，在所判定之換檔數目係二或更多時的第二時段及第一步調下限值與第二步調下限值之間的差值，係分別大於在所判定之換檔數目係一個時的第二時段及第一步調下限值與第二步調下限值之間的差值。

【0014】 在一範例中，在所判定之換檔方向係外側時，在所判定之齒輪換檔命令之來源係換檔裝置時的第二時段及第一步調下限值與第二步調下限值之間的差值，係分別大於在所判定之齒輪換檔命令之來源係處理器時的第二時段及第一步調下限值與第二步調下限值之間的差值。

【0015】 在一範例中，該方法進一步包括由處理器識別自行車之一曲柄臂之一步調。基於所調整之步調帶控制自行車之電子換檔係包括：當所識別之步調在所調整之步調帶外時，致動該自行車之一後變速器之一馬達，以供該自行車之該電子換檔。

【0016】 在一範例中，該方法包括：由一感測器判定自行車之一步調；及由處理器比較所判定之自行車之步調與步調帶。識別齒輪換檔命令係包括：由該處理器基於該比較，當所判定之自行車之步調係在該步調帶外時，產生該齒輪換檔命令。

【0017】 在一範例中，基於所識別之齒輪換檔命令來調整步調帶係包括：判定該自行車正就該齒輪換檔命令從其換檔的一齒輪數目；及以對應於該所判定之齒輪數目之一預定量來調整該步調帶。

【0018】 在一範例中，一種用於一自行車之控制器係包括一記憶體，其經組配來儲存用於一預定步調帶之一或多個參數。該預定步調範圍係對應於從一第一齒輪至一第二齒輪之一齒輪換檔。該控制器亦包括與該記憶體通訊的一處理器。該處理器經組配來識別針對從第一齒輪至第二齒輪之齒輪換檔的一齒輪換檔命令。該處理器進一步經組配來基於所識別之齒輪換檔命令，基於一或多

個參數調整用於自行車之電子換檔之控制的一步調帶。該步調範圍包括一步調上限值及一步調下限值。該處理器經組配來基於所調整之步調帶來控制自行車之電子換檔。步調範圍之調整係包括：將步調上限值從一第一步調上限值增加至一第二步調上限值；以及在該步調上限值之增加之後，在一第一時段內將該步調上限值從該第二步調上限值減小至該第一步調上限值。步調範圍之調整亦包括：將步調下限值從一第一步調下限值減小至一第二步調下限值；以及在該步調下限值之減小之後，在一第二時段內將該步調下限值從該第二步調下限值增加至該第一步調下限值。

【0019】 在一範例中，在第一時段內將步調上限值從第二步調上限值減小至第一步調上限值的減小係包括：在該第一時段內將該步調上限值從該第二步調上限值指數或線性地減小至該第一步調上限值的一減小。在第二時段內將步調下限值從第二步調下限值增加至第一步調下限值的增加係包括：將該步調下限值從該第二步調下限值指數或線性地增加至該第一步調下限值的一增加。

【0020】 在一範例中，一或多個參數係包括：用於步調上限值之增加的一第一修飾子值、用於步調下限值之減小的一第二修飾子值、用於步調上限值之減小的一第一衰減率、用於步調下限值之增加的一第二衰減率或其等之任何組合。

【0021】 在一範例中，該處理器進一步經組配來判定齒輪換檔命令之一類型。該齒輪換檔命令之類型的判定係包括基於該齒輪換檔命令之一換檔方向的一判定。該處理器係進一步經配置來基於該所判定之齒輪換檔命令之類型，設定第二步調上限值、第一時段、第二步調下限值、第二時段或其等之任何組合。

【0022】 在一範例中，當所判定之換檔方向係內側時，第二步調上限值與第一步調上限值之間的一差值，係大於第一步調下限值與第二步調下限值之間

的一差值，且第一時段係大於第二時段。

【0023】 在一範例中，在一種非暫態電腦可讀儲存媒體中，其儲存可由一或多個處理器執行來控制一自行車之電子換檔的指令，該等指令係包括識別一齒輪換檔命令。該等指令亦包括基於該所識別之齒輪換檔命令來調整一步調帶。該步調帶包括一步調上限值及一步調下限值。調整該步調帶係包括增加步調上限值、減小步調下限值、或增加步調上限值且減小步調下限值。該等指令係包括基於所調整之步調帶來控制自行車之電子換檔。

【圖式簡單說明】

【0024】 在結合圖式閱讀以下的說明後，本發明之目的、特徵及優點將變得顯易可見，其中：

【0025】 圖1為具有可根據本發明之教示來控制的自動換檔之一自行車之一範例的一側視圖；

【0026】 圖2為一後變速器之一範例的一側視圖；

【0027】 圖3為用以控制一自行車之一方法之一實施例的一流程圖；

【0028】 圖4為用以修改一自動換檔模式之一方法之一實施例的一流程圖；

【0029】 圖5為針對範例性外側換檔之隨著時間推移之步調的一圖形；

【0030】 圖6為針對一範例性內側換檔之隨著時間推移之步調的一圖形；

【0031】 圖7為針對一範例性手動外側換檔之隨著時間推移之步調的一圖形；

【0032】 圖8為針對一範例性手動內側換檔之隨著時間推移之步調的一圖形；

【0033】 圖9為用以實行控制一自行車之方法之一範例性自行車控制系統的一方塊圖；以及

【0034】圖10為用於實行控制一自行車之方法之一範例性控制裝置的一方塊圖。

【0035】本文所揭露之實施例的其他態樣及優點係在考慮以下詳細說明後，將變得顯易可見，其中相似或相同結構係具有相似參照數字。

【實施方式】

【0036】對於利用電子換檔之自行車傳動系統而言，隨著步調增加，一運行一自動換檔演算法的控制器係在該步調於一步調帶外時，啟動從一第一齒輪至一第二齒輪之一齒輪換檔。對於一外側齒輪換檔而言，當齒輪換檔發生時，步調係隨著騎乘者響應於該齒輪換檔而快速地減小。在步調上之此快速減小係可致使該自動換檔演算法啟動一回到該第一齒輪的齒輪換檔。此可導致在兩個齒輪之間來回地顫變(dither)。

【0037】根據本揭露內容，提供了自動步調帶調整，以避免自動換檔期間在齒輪之間的跳動。隨著步調增加且例如發生一外側齒輪換檔時，一步調下滯後帶係被減小，以防止在騎乘者對該換檔做出反應而在相反方向上之一立即換檔。在該步調下滯後帶上之改變係在一時段內衰減回到一原始預換檔值，以允許騎乘者調整至新齒輪。對於一內側齒輪換檔而言，一步調上滯後帶係被增大，以避免在相反方向上之一立即換檔，且在該步調上滯後帶上之變化係在一時段內衰減回一原始預換檔值。

【0038】在該步調滯後帶上之一改變量及/或回到該原始預換檔值之一衰減時間係可基於齒輪換檔之一類型。齒輪換檔之類型可由一換檔方向、正從哪個齒輪進行換檔、正要換檔至哪個齒輪、一換檔數目、及/或一齒輪換檔命令之一來源來界定。該步調滯後帶之值可取決於騎乘者所處之齒輪而變化，及/或可由該騎乘者個別地設定，或者可在數個來回換檔發生且被偵測為一顫變函數之後自動地判定。

【0039】 在諸如當騎乘者在騎行下坡時正拋卸(dump)齒輪時、當騎乘者正準備一攀爬時、及後輪平衡特技(wheelie)的騎乘情境中，例如，可在自動換檔演算法之外執行一手動超控換檔。針對此一手動超控換檔，步調滯後可在換檔之一相反方向上增加，且可在一時段內衰減回到原始預換檔值。此防止自動換檔演算法免於換檔回到騎乘者剛剛所處之齒輪，且允許騎乘者有以非標準步調騎乘且緩慢地返回至一較佳步調的時間。

【0040】 對於一次進行多個齒輪換檔而言，步調上之增加或減小(取決於換檔之方向)，係將比一單個齒輪換檔更大。在多個齒輪換檔後之步調滯後帶的增大及/或減小係可大於單個齒輪換檔者，以允許步調上之此較大改變。此外，對於多個齒輪換檔而言，回到該原始預換檔值之衰減時間可比單個齒輪換檔更長。

【0041】 不同於先前技術之自動換檔，其中一自動齒輪換檔可致使步調上之一改變，其導致在相反方向上之一立即換檔，而在本揭露內容中，步調滯後帶係在一齒輪換檔之後改變，以允許騎乘者調整至新齒輪。此防止在兩個不同的齒輪之間的顛變，且為騎乘者提供一較佳騎乘體驗。

【0042】 一系統控制裝置可經組配成使得要與一自行車整合或耦接以控制自行車組件。該系統控制裝置可與電機控制自行車組件介接，以觸發諸如換檔一後齒輪的一行動。該系統控制裝置可包括指令，該等指令經組配來致使電機控制自行車組件基於騎乘者所建立或否則來自經組配來偵測自行車之特性之該自行車之一或多個感測器所判定之臨界值、數值、參數及/或讀值，來自動地(亦即，沒有來自該自行車之一騎乘者之特定輸入或提示下)在齒輪之間換檔。

【0043】 本文將參照圖式，說明本發明之各種實施例。將理解的是，本文所闡述之圖式及說明係僅供例示，且非如同隨附請求項及其等任何及全部等效物所界定地來限制本發明。舉例而言，用語「第一」及「第二」、「前」及「後」、

「左」及「右」係為了清楚起見而使用，且非限制性用語。再者，除非另有表明，否則用語係意指習知安裝至一自行車的自行車機構，且其中該自行車係以一標準方式定向及使用。

【0044】 應理解的是，車架、前輪、後輪、驅動鏈、前煞車器、後煞車器以及鞍座的特定配置及所例示之組件係不限於所揭露的實施例。舉例而言，雖然前煞車器及後煞車器係例示為液壓輪框煞，但液壓碟煞係經深思且含括在本揭露內容之範疇內。另外，機械式系統包括機械式輪框煞及機械式碟煞，以及其他電子式、液壓式、氣動式、及機械式系統、或前述之組合，諸如懸吊系統，係經深思且含括在本揭露內容之範疇內。

【0045】 圖1大體上例示一自行車100，一或多個系統控制裝置150可用以與該自行車一起使用本文所揭露之方法來實行一自行車控制系統。該自行車100係包括一車架102、可旋轉地附接至該車架102的前及後輪108、106，以及一驅動鏈110。一前煞車器130被設置來煞住該前輪108，且一後煞車器135被設置來煞住該後輪106。該驅動鏈110包括：一鏈條112；一前曲柄總成114，其包括一曲柄116、一或多個鏈環118；一前變速器120，其可附接至一座管104或該車架102之另一部分；一後鏈輪總成122，其同軸地安裝至該後輪106；以及一後變速器124。在所顯示之實施例中，該驅動鏈110係涉及前變速器120及/或後變速器124之電氣機械操作。在一實施例中，該驅動鏈110可僅涉及一單個前鏈環118，且可因此不包括前變速器120。

【0046】 一把手總成140係附接至車架102，以供使用者或騎乘者控制自行車100。該把手總成可包括一手動換檔控制裝置142。一或多個手動換檔控制裝置142 (例如，按鈕或扳桿)可與自行車一起使用。該等手動換檔控制裝置142經配置來致動或否則控制該自行車100之組件。舉例而言，手動換檔控制裝置可經組配來控制前變速器120及/或後變速器124之齒輪換檔。手動控制裝置亦可經

配置來控制一懸吊系統(未示出)之特性。該把手總成140亦可包括一煞車扳桿144，其經組配來操作前煞車器130。後煞車器135係由亦位設於該把手總成140上之一煞車扳桿(未示出)操作。

【0047】 自行車100亦可包括一或多個步調感測器及/或功率計。如圖1之範例所示，一裝置190係包括一步調感測器，其整合至一功率計中。在其他實施例中，步調感測器及功率計係為分開的裝置。步調可由曲柄直接量測及/或由已知的齒輪、車輪尺寸、自行車在踩踏期間之速度判定，或者使用其他技術。一分開的功率計可為以曲柄為基的、以鏈環齒爪(spider)為基的、以輪轂為基的、或可操作來提供自行車之功率輸入及/或輸出之一指示之任何類型的功率計。一車速感測器亦可包括在內。速度感測器可為一車輪速度感測器、一全球定位系統裝置、或任何其他類型。

【0048】 手動換檔控制裝置142係一自行車控制系統之部分、或控制系統，其包括一系統控制裝置150，該系統控制裝置經組配成使用如上所述的手動控制、或透過基於自行車特性之使用者所界定之數值及/或自行車感測器讀數的自動控制，來致使後變速器124及/或前變速器120在自行車100的齒輪組合之間換檔。如圖1中所示，該系統控制裝置150係整合至該後變速器124中。然而，該系統控制裝置150可使用平行及/或接合處理技術，來與諸如手動控制裝置142之其他組件整合為一獨立裝置，或其等之組合。舉例而言，該系統控制裝置150可與一自行車之一驅動鏈的一或多個內部齒輪輪轂整合，或經組配來控制該一或多個內部齒輪輪轂。

【0049】 參看圖2，在這些範例中，後變速器124係繪示為一無線、電氣致動的後變速器，其可安裝至自行車100之車架102。電氣後變速器124具有可安裝至該自行車車架102的一基座構件200 (例如，一b關節)。一連桿組201具有兩個連桿，一外連桿202及一內連桿204，其等樞轉式連接至至該基座構件200。

一可移動構件206 (例如，一p關節)係連接至該連桿組201。一鏈條導引總成208 (例如，一護籠)係具有一籠板210，其具有樞轉式連接至該可移動構件206之一部分之一近端212，如下文進一步說明。

【0050】 一馬達模組214係承載於電氣後變速器124上，且具有一電池組216。該電池組216係供應電力給該馬達模組214。在一範例中，如圖2所例示，該馬達模組214係位設在基座構件200中。然而，該馬達模組214可替代地位設於其他地方，諸如在外連桿202或內連桿204中，或在可移動構件206中。該馬達模組214可包括，但本文未示出，一齒輪機構或傳動系統。如此項技術中已知的，該馬達模組214及該齒輪機構係可與連桿組201耦接，以側向地移動籠板210且從而在後鏈輪總成122上的後鏈輪間切換鏈條112。

【0051】 籠板210亦具有一遠端218，其承載一張力器嵌齒或輪220 (例如，一張力器輪)。該張力器輪220亦具有環繞一圓周的齒222。該籠板210在一鏈條張力方向上被偏壓，以維持該鏈條112中之張力。鏈條導引總成208亦可包括一第二嵌齒或輪，諸如一導引輪224，其安置成較接近該籠板210的近端212及可移動構件206。在操作中，該鏈條112係安排路由繞著後鏈輪中之一者。該鏈條112之一上區段係向前延伸至鏈環118或一前鏈輪總成，且安排路由繞著一個或該前鏈輪。該鏈條112之一下區段係自該鏈環118或該前鏈輪總成返回至該張力器輪220，且接著向前安排路由至該導引輪224。該導引輪224係將該鏈條112導向至該等後鏈輪。該籠板210、該張力器輪220及該導引輪224之側向移動係可判定該鏈條112之側向位置，以供與該等後鏈輪中之一經選擇者對齊。

【0052】 參看圖1，一控制單元152可安裝至把手總成140，用以致動馬達模組214及操作後變速器124，以執行齒輪改變及齒輪選擇。然而，該控制單元152可位設於自行車100上之任何地方，或者替代地，可分布在自行車100的各種組件之間，其中具有一通訊鏈路之路由以容納必要的信號及電力路徑。該控

制單元152亦可位設於自行車100上以外的位置，諸如例如位於一騎乘者之手腕上或一運動衫口袋中。通訊鏈路可包括導線、可為無線的、或可為其等之一組合。在一範例中，該控制單元152可與後變速器124整合，以在組件之間傳遞控制命令。該控制單元152可包括一處理器、一記憶體、及一或多個通訊介面。

【0053】 電池組216可替代為一交替電源供應器或電源，且可操作一鏈接系統內之自行車100的其他電氣組件。該電池組216或其他電源供應器亦可位設於其他位置，諸如附接至車架102。此外，可設置多個電源供應器，其等可統合或個別地供電給系統之電氣組件，包括後變速器124，諸如用於涉及一電動自行車之一實施例的一驅動馬達。然而，在此範例中，該電池組216經組配來直接附接至該後變速器124，且僅提供電力給該後變速器124之組件。

【0054】 雖然所例示之自行車100係為一公路自行車，但本發明具有對任何類型之自行車的應用，包括完全或部分懸吊式登山自行車及其他、以及具有機械(例如，纜線、液壓、氣動)及非機械(例如，有線、無線)驅動系統的自行車。舉例而言，所例示之把手總成140係涉及一彎式把手組態；然而，換檔控制裝置142及/或自行車控制系統亦可與其他類型的把手總成一起使用，諸如空氣力學把手、牛角把手、上升式把手、或任何其他類型的自行車把手。舉例而言，該換檔控制裝置142可為與一空氣力學把手組態整合之一按鈕。另外，雖然本文所述之實施例係說明附接至把手的手動控制裝置，然而一具有本技藝經驗之人士將認同控制裝置在一自行車之其他區域處之可能的定位，諸如貫穿車架102之位置或其他位置。

【0055】 圖3例示控制一自行車之一方法300之一實施例的一流程圖，特別關於一自行車及/或自行車組件之一自動或自動換檔模式。圖4例示用以控制一自行車之一自動換檔模式之一方法400之一實施例的一流程圖。如下文所表示，可使用圖1、2、9及/或10中所指示之組件的任何組合來施行動作。舉例而

言，下列動作可由一處理器施行，如與一系統控制裝置150整合，該系統控制裝置可與一或多個自行車組件124及/或102整合。可提供額外、不同或更少的動作。該等動作係以所示順序或其他順序施行。該等動作亦可重複且/或貫穿該方法施行多次。舉例而言，用於電子換檔之控制的一步調帶可在每次識別一新齒輪換檔命令時被調整。

【0056】 一自動換檔系統可經組配，諸如與適當的感測器或其他裝置一起，來監測及/或偵測將供系統控制使用的系統參數。舉例而言，該自動換檔系統可使用一或多個步調、功率及/或速度量測結果，來控制傳動系統之換檔。

【0057】 可例如被建立的一些初始參數係包括下列之任何組合。步調係曲柄的一旋轉，如例如以每分鐘轉數(「RPM」)來量測。內定步調或標稱步調係為，由例如騎乘者所建立的一較佳步調。該內定步調可在騎乘期間或騎乘之前由騎乘者建立。一步調帶係為一設定範圍的步調，於其中系統將停留在一相同齒輪內。該步調帶可包括一步調上限值及/或一步調下限值。該系統在所量測之步調係高於該步調上限值時，可外側換檔(例如，至一較費力齒輪)；且在所量測之步調係低於該步調下限值時，可內側換檔(例如，至一較省力齒輪)。內側修飾子或步調下限值修飾子係為在識別一齒輪換檔時施加至該步調下限值的一修飾子。外側修飾子或步調上限值修飾子係為在識別一齒輪換檔時施加至該步調上限值的一修飾子。衰減因數係界定步調上限值及/或步調下限值在對應的修飾子施加至該步調上限值及/或該步調下限值之後返回至一原始值的速度。更新週期係界定一頻率，在修改之後返回至該原始值期間以該頻率更新該步調上限值及/或該步調下限值。

【0058】 該等參數係由系統控制裝置獨立地或組合地使用，以控制自行車之自動換檔系統，例如，如圖3及4所提供之流程圖中指示。

【0059】 在動作302中，系統控制裝置係判定是否滿足一或多個自動模式

進入條件。該自動模式進入條件可為任何準則，其可操作來指示一意圖以進入自行車之一組件之一自動模式。在一實施例中，一或多個按鈕可被制定(例如，壓下或致動)經歷一時段。該等按鈕可為多個目的之按鈕，諸如電子換檔裝置，其經組配成扳桿、柱塞類型按鈕、搖桿類型按鈕、或任何其他電子致動裝置。舉例而言，該等按鈕一般可用以指示：一組件，諸如一或多個自行車變速器，係用以將自行車之一鏈條換檔至一不同的齒輪，但當以組合方式致動經歷至少三秒時，系統控制裝置係致使該組件進入自動模式。亦可使用其他致動時段及/或其他以多目的為基之按鈕的啟動技術。舉例而言，可提供多個系統控制按鈕，諸如用於電子變速器的手動換檔控制裝置。

【0060】 在一實施例中，多目的之按鈕中之個別按鈕係可具有三或更多致動效果。在一實施例中，至少一按鈕係設置來用以控制一自行車之一後變速器。一第一按鈕被致動(例如，在一第一方向上)係致使一後變速器將自行車鏈條改變至一較大尺寸之鏈輪。該第一按鈕以一第二方式(例如，在一第二方向上)被致動、或者一第二按鈕被獨立地致動係致使後變速器將自行車鏈條改變至一較小尺寸之鏈輪。該第一按鈕及/或該第二按鈕被致動經歷一時間長度係致使系統控制裝置進入一自動換檔模式。舉例而言，該時間長度可為三秒。在一實施例中，該第一按鈕及/或該第二按鈕可在一使用者釋放個別按鈕時提供一按鈕釋放信號，且在一時段內缺少一按鈕釋放信號係可觸發進入系統控制裝置之一自動換檔模式。

【0061】 在另一實施例中，一自行車速度可由系統控制裝置使用諸如一車輪速度感測器之一速度判定裝置來監測。當系統控制裝置判定自行車速度，諸如在此範例中由一車輪速度所指示，係高於一最小值時，該系統控制裝置係致使組件進入自動模式。

【0062】 在動作304中，步調及/或速度參數係被建立。該等步調及/或速度

參數可使用任何技術來建立。該等速度及/或步調參數係由系統控制裝置使用來判定何時將要制定一自動調整，諸如使用一變速器之一換檔。在一實施例中，一或多個步調參數係由系統控制裝置使用一步調感測器及/或一車輪速度感測器判定。系統控制裝置係量測或估計自行車之一步調經歷一時段，且建立由在該時間內所量測或估計之步調導出的一數值，作為步調參數。所導出之數值可為在該時段內之步調的任何數值特性。舉例而言，所導出之數值可為在該時段內用於步調的一平均、模式或均值。另外，該時段可為一所建立或所參考的時段。在一實施例中，該時段係等於致動一按鈕的一時段。舉例而言，若二個按鈕係致動經歷三秒鐘以致使系統控制裝置進入一自動模式，則該系統控制裝置在致動二個按鈕的該時間期間係使用步調感測器來記錄數值、收集資料，以供導出要建立的步調值。

【0063】 在一實施例中，系統控制裝置係在一時段內收集步調資料，且判定多個數值，諸如在該時間內之步調的一均值及一標準偏差值。均值與標準偏差值可用以建立用於自動模式的一操作範圍。舉例而言，步調上限值及步調下限值可由該均值及該標準偏差值建立，以判定自動換檔模式之特性。該步調上限值及該步調下限值亦可使用其他技術來判定。舉例而言，一平均步調可在一時段內判定；該步調上限值可建立為高於該平均步調之一內定步調值，且該步調下限值可建立為低於該平均步調之一內定步調值。該等內定步調值可相同或不同，以供該步調上限值及該等步調下限值之設定。

【0064】 在另一實施例中，一或多個預定步調參數係保存在系統控制裝置之一記憶體中，且該一或多個預定步調參數係建立為步調及/或速度參數。舉例而言，一組的一步調上限值與一步調下限值係可在騎乘之前手動地輸入至系統控制裝置之該記憶體中，或者可在騎乘(例如，一先前自行車騎乘)期間儲存至該系統控制裝置之該記憶體中。

【0065】在動作306中，系統控制裝置係比較主動步調及/或速度參數與在動作304中所建立之步調及/或速度參數。該比較可使用任何可根據所建立之步調及/或速度參數來限制自行車之一主動步調及/或速度的技術來執行。在一實施例中，一當前量測速度及/或步調值係與在動作304中所建立之步調上限值及步調下限值進行比較。舉例而言，步調上限值及步調下限值可在動作304中建立，且在一時段(例如，最後一秒)內所記錄之步調值的一尾段時間平均值，係可與該步調上限值及該步調下限值進行比較。換言之，系統控制裝置可判定步調值之尾段時間平均是否在由步調上限值及步調下限值界定的一預定步調帶內，且若步調值之尾段時間平均係在該預定步調帶外，則判定步調值之尾段時間平均是否大於該步調上限值或小於該步調下限值。此比較可在自動模式操作期間，由系統控制裝置週期地重複或持續地實施。

【0066】在動作308中，系統控制裝置係基於動作306中所施行的比較來調整一組件。在一實施例中，系統控制裝置係基於動作306中所執行的比較，來致使後變速器改變自行車之一齒輪。舉例而言，系統控制裝置在一所偵測之步調達到及/或低於步調下限值時，換檔至一較省力齒輪；且/或者該系統控制裝置在所偵測之步調達到及/或高於步調上限值時，換檔至一較費力齒輪。

【0067】在動作310中，系統控制裝置判定是否滿足一或多個自動模式修改條件(例如，一齒輪換檔命令之識別)。自動模式修改條件係為在滿足時、觸發自動模式之一操作參數之一變化或改變的條件。在一實施例中，自動模式修改條件係為，在動作304中之步調及/或速度參數的建立之後被滿足時、觸發自動模式之操作參數之一變化或改變的條件。在一實施例中，多個自動模式修改條件係用以變化或改變自動模式之操作參數。此外，偵測及/或判定多個修改條件(動作310)以及自動模式之後續修改(動作312)，如下文將進一步說明，可在所指示之序列的不同位置處發生。舉例而言，該判定及/或修改可在步調及/或速

度參數的建立(動作304)之後、但在主動步調及/或速度的比較(動作306)之前發生。

【0068】 不同行動及/或量測值可為一自動模式修改條件。在一實施例中，操作對自動模式而言為非必要的一手動控制係可為一自動模式修改。舉例而言，一按鈕壓下，諸如上述之一換檔多用途按鈕的一壓下可為一自動模式修改條件。當系統控制裝置正以自動模式操作(例如，基於步調及/或速度參數，致使至少一自行車換檔組件來換檔齒輪)時，無需手動壓下一換檔按鈕來指示一換檔。在自動模式操作期間之一手動換檔按鈕壓下係可解釋為，指示意圖改變自動模式之一參數，諸如系統控制裝置解除或暫停自動模式。

【0069】 其他行動及/或量測值可為自動模式修改條件。在一實施例中，一或多個步調值係為自動模式修改條件。舉例而言，一步調感測器，諸如一曲柄或曲柄臂感測器，可用以提供一自行車步調給系統控制裝置，且當由該步調感測器所指示之步調值係下降低於步調下限值或上升高於步調上限值(例如，啟動自動模式內之一齒輪改變)時，此所量測之值或所啟動之行動(例如，齒輪改變)可為一自動模式修改條件。

【0070】 在動作312中，控制裝置係基於動作310中之判定來修改組件之自動模式。該修改可針對自動模式之任何操作參數。舉例而言，該修改可針對步調上限值及/或步調下限值、或其他操作參數。在一實施例中，涉及自動模式操作期間之一換檔按鈕之一壓下的一修改條件，係可致使系統控制裝置增加步調上限值及/或減小步調下限值。

【0071】 在一實施例中，涉及自動模式操作期間之一緩慢速度的一修改條件，係可致使系統控制裝置暫停或結束自動模式操作。在一實施例中，涉及自動模式操作期間之一緩慢步調的一修改條件，係可致使系統控制裝置暫停或結束自動模式操作。本文所說明之任何參數係可基於本文所說明之任何特定修改

條件之判定及/或偵測來修改。

【0072】 在一實施例中，在修改一自動模式參數(例如，修改步調下限值及/或步調上限值) (動作312)之後或同時，系統控制裝置係用所修改之參數以自動模式繼續操作。

【0073】 所提供之控制系統之功能、自動模式參數、修改條件及其他實施例的進一步說明係於下文中說明。這些功能、自動模式參數及修改條件能以任何組合或如本文所特定說明地在一實施例中實行。

【0074】 圖4例示用以修改一自動換檔模式之一方法之一實施例的一流程圖。在圖4所示之實施例中，在開始或啟動自動模式時，可設定或建立一瞬間步調。在該實施例中，自動換檔係以推動或否則致動一向上換檔按鈕及/或一下換檔按鈕經歷一時段，諸如三秒，來開始。此時間係可變的且可為比一正常換檔時間更長之任何時間。系統控制裝置係例如，在三秒期間記錄騎乘者之步調。系統控制裝置係設定步調上限值及步調下限值(例如，一步調帶及一步調範圍)。該步調係被量測且與該步調帶進行比較，且該系統控制裝置可基於該比較(例如，若所量測之步調係在該步調帶之外)來換檔齒輪。若換檔按鈕被手動推動或否則致動、亦或是系統控制裝置基於該比較(例如，修改條件)來換檔齒輪，則修改一或多個自動模式參數。

【0075】 在動作402中，系統控制裝置(例如，系統控制裝置150)係識別一齒輪換檔命令。在一實施例中，識別該齒輪換檔命令係包括：該系統控制裝置基於所量測之步調係在步調帶外、或者接收來自一手動控制裝置(例如，換檔按鈕；圖1之手動換檔控制裝置142，任一者)之一控制機構的一控制信號，來產生該齒輪換檔命令。換言之，所識別之齒輪換檔命令可由系統控制裝置響應於自行車之一騎乘者於自動模式期間係在一步調帶外而產生，或者可經由與例如一換檔按鈕或扳桿之互動而從自行車之騎乘者接收。

【0076】 在一實施例中，系統控制裝置係判定齒輪換檔命令之一類型。舉例而言，系統控制裝置基於所識別之齒輪換檔命令(例如，所識別之齒輪換檔命令內之資料)、一換檔方向(例如，用於換檔之馬達要轉動的方向)、一換檔數目(例如，該馬達被開啟的一時間量)、一齒輪換檔命令之來源、或其等之任何組合來判定。所判定之齒輪換檔命令之來源可為，例如，手動控制裝置之控制機構或系統控制裝置本身(例如，響應於所量測之步調係在步調帶外而產生齒輪換檔命令)。

【0077】 在動作404中，系統控制裝置係基於動作402中所識別之齒輪換檔命令，來調整用於自行車之自動換檔的一步調帶。該步調帶包括一步調上限值及一步調下限值。調整該步調帶係包括增加該步調上限值及/或減小該步調下限值。該系統控制裝置基於換檔方向，來判定是否增加該步調上限值及/或減小該步調下限值。

【0078】 舉例而言，系統控制裝置至少在換檔方向之一相反方向上改變步調限值：當該換檔方向係外側時，該系統控制裝置至少減小步調下限值，且當該換檔方向係內側時，該系統控制裝置至少增加步調上限值。換言之，當發生一外側換檔時，所量測之步調可隨著騎乘者對一較費力齒輪做出反應而快速地減小。響應於齒輪換檔至一較費力齒輪而減小之步調下限值係防止由自動模式在相反方向上的一立即換檔(例如，回到該換檔之前的先前齒輪)。當發生一內側換檔時，所量測之步調可隨著騎乘者對換檔至一較省力齒輪做出反應而快速地增加。響應於齒輪換檔至一較省力齒輪而增加之步調上限值係防止由自動模式在相反方向上的一立即換檔(例如，回到該換檔之前的先前齒輪)。

【0079】 如下文參照動作404及406進一步討論者，系統控制裝置係將步調上限值從一第一步調上限值(例如，換檔之前的步調上限值)增大至一第二步調上限值，及/或將步調下限值從一第一步調下限值(例如，換檔之前的步調下限

值)減小至一第二步調下限值。在初始增大及/或減小之後，該系統控制裝置接著在一第一時段內將該步調上限值從該第二步調上限值減小朝向該第一步調上限值(例如，至該第一步調上限值)，及/或在一第二時段內將該步調下限值從該第二步調下限值增加朝向該第一步調下限值(例如，至該第一步調下限值)。換言之，該步調上限值及/或該步調下限值係衰減回到在換檔之前的一個別原始值。

【0080】 在一實施例中，系統控制裝置基於動作402中所識別之齒輪換檔命令，來識別一步調上限值修飾子、一步調下限值修飾子、一第一衰減因數(例如，一步調上限值衰減因數)、一第二衰減因數(例如，一步調下限值衰減因數)、或其等之任何組合。該第一衰減因數係用於在第一時段內將步調上限值從第二步調上限值減小至第一步調上限值。該第二衰減因數係用於在第二時段內將步調下限值從第二步調下限值增加至第一步調下限值。

【0081】 舉例而言，系統控制裝置，在動作402中識別齒輪換檔命令之後，係基於步調上限值修飾子、步調下限值修飾子、第一衰減因數、第二衰減因數、或其等之任何組合，來設定步調上限值及/或步調下限值。系統控制裝置以一更新週期(例如，一預定更新週期)來更新步調上限值及/或步調下限值。該預定更新週期可在自行車之製造時設定、在系統控制裝置之製造時設定、及/或由騎乘者界定。在一實施例中，該預定更新週期係500 ms，但可使用其他預定更新週期。

【0082】 針對一外側換檔(例如，至一更艱難之齒輪)，例如，系統控制裝置可使用下列方程式來判定及設定用於自動模式之步調下限值：

$$S_i = C_t + H_n * (m_i * n^{T_{ls}})(1)$$

其中 S_i 為內側設定點(例如，步調下限值)， C_t 為目標步調(例如，一標稱步調)， H_n 為標稱滯後(例如，對應於第一步調下限值)， m_i 為內側修飾子， n 為一定標器

(例如，衰減因數)，以及 T_{ls} 為自最後換檔以來之一時段數目。

【0083】 在一實施例中，步調下限值之判定係不基於如上文方程式(1)所示之一指數方程式，而是基於一線性方程式。換言之，在動作402中識別換檔之後，系統控制裝置將步調下限值從第一步調下限值減小至第二步調下限值之後，該系統控制裝置在第二時段內將該步調下限值從該第二步調下限值增加至該第一步調下限值。

【0084】 系統控制裝置可更新及儲存在每一更新週期(例如，500 ms)之後自最後換檔以來之一時段，及/或自最後換檔以來之更新週期數目。當在動作402中識別一新換檔時，該系統控制裝置可重設自最後換檔以來的時段及/或自最後換檔以來之更新週期的數目。

【0085】 在一實施例中，當在動作402中識別一外側換檔時，系統控制裝置亦可調整用於自動模式之步調上限值。舉例而言，當在動作402中識別一自動外側換檔時，系統控制裝置可使用下列方程式來判定且設定用於自動模式之步調上限值：

$$S_o = C_t + H_n * (m_o * n^{T_{ls}}) \quad (2)$$

其中 S_o 為外側設定點(例如，步調上限值)，且 m_o 為外側修飾子。當在動作402中識別一外側換檔時，外側修飾子可小於內側修飾子。

【0086】 在一實施例中，步調上限值之判定係不基於如上文方程式(2)所示之一指數方程式，而是基於一線性方程式。換言之，在動作402中識別換檔之後，系統控制裝置將步調上限值從第一步調上限值增加至第二步調上限值，該系統控制裝置在第一時段內將該步調上限值從該第二步調上限值減小至該第一步調上限值。

【0087】 在一實施例中，在動作402中識別外側換檔之後，系統控制裝置可使用上述方程式，來調整用於自動模式之內側設定點 S_i (例如，步調下限值)

及外側設定點 S_o 。(例如，步調上限值)、75或80之標稱步調、三之內側修飾子、1.5之外側修飾子、0.8之衰減因數、以及500 ms之更新週期。可使用上述方程式內用於一或多個變數的其他數值。

【0088】 圖5顯示隨著時間推移之步調的一範例性圖，其中分別對具有二個不同的外側換檔之外側設定點(例如，步調上限值)及內側設定點(例如，步調下限值)進行了調整。對步調下限值的調整係防止一齒輪換檔回到自行車換檔所由來的一齒輪。如圖5所示，當換檔方向係外側時，第二時段及第一步調下限值與第二步調下限值之間的一差值，係分別大於第一時段及第二步調上限值與第一步調上限值之間的一差值。換言之，當換檔方向係外側時，相較於步調上限值，對步調下限值有一較大改變，且該步調下限值係花費較長時間來衰減回到一原始值。

【0089】 當在動作402中識別一內側換檔時，可使用相同的方程式，但可使用不同的修飾子值。舉例而言，當在動作402中識別一內側換檔時，外側修飾子可為3.0，且內側修飾子可為1.5。可使用其他數值。

【0090】 圖6顯示隨著時間推移之步調的一範例性圖，其中對具有一單個內側換檔之外側設定點及內側設定點進行了調整。對步調上限值的調整係防止一齒輪換檔回到自行車換檔所由來的一齒輪。如圖6所示，當換檔方向係內側時，第一時段及第二步調上限值與第一步調上限值之間的差值，係分別大於第二時段及第一步調下限值與第二下步調之間的差值。

【0091】 系統控制裝置之一記憶體可儲存用於步調上限值修飾子、步調下限值修飾子、第一衰減因數、第二衰減因數、或其等之任何組合的數值，且該系統控制裝置可基於在動作402中所識別之齒輪換檔命令，來擷取該等數值。該等數值能以任何數目之方式儲存在記憶體中，包括例如在一查找表中。該等數值能以其他方式儲存在記憶體中。

【0092】 用於步調上限值修飾子、步調下限值修飾子、第一衰減因數、第二衰減因數、或其等之任何組合的數值可在例如查找表內基於下列而不同：自行車正從其換檔的一齒輪、自行車正換檔所進入的一齒輪、一次換檔的一齒輪數目、換檔的一方向(例如，內側或外側)、及/或齒輪換檔之其他參數或類型。舉例而言，步調上限值修飾子及步調下限值修飾子對於自行車正在換檔所進入的每一齒輪而言，可為不同的。換言之，系統控制裝置可分別基於自行車正換檔所進入的齒輪，以不同的預定量(例如，基於儲存於記憶體之查詢表中的參數值)來調整步調上限值及/或步調下限值。

【0093】 在例如查找表內之用於步調上限值修飾子、步調下限值修飾子、第一衰減因數、第二衰減因數、或其等之個別組合的數值，係可為由使用者界定的、在製造時設定的、及/或在騎乘者騎乘及換檔齒輪時由系統控制裝置學習的。在一實施例中，系統控制裝置之處理器係將有關於騎乘者響應於齒輪改變的歷史資料，儲存在該系統控制裝置之記憶體中。舉例而言，後變速器被允許於自動模式內在齒輪之間來回換檔(例如，當騎乘者對齒輪換檔做出反應時，被允許在齒輪之間來回顛變)，且該記憶體在不同的齒輪換檔之後，儲存有關於由騎乘者所做之步調改變的資料。處理器可基於所儲存之歷史資料來判定步調上限值修飾子、步調下限值修飾子、第一衰減因數、第二衰減因數、或其等之任何組合要儲存於例如查找表內。該處理器可判定用於所有齒輪換檔的一單個步調上限值修飾子、一單個步調下限值修飾子、一單個第一衰減因數、以及一單個第二衰減因數，或者可判定用於每一個可能的齒輪換檔或多數個可能的齒輪換檔的一步調上限值修飾子、一步調下限值修飾子、一第一衰減因數、以及一第二衰減因數。

【0094】 在一實施例中，在一預定數目之齒輪換檔及使用對應之所儲存的歷史資料之後，處理器可設定在例如查找表內之用於步調上限值修飾子、步調

下限值修飾子、第一衰減因數、第二衰減因數或其等之任何組合的數值。作為一範例，對於從一第一齒輪至一第二齒輪之一第一外側齒輪換檔而言，該處理器可設定用於該第一外側齒輪之步調下限值修飾子，以使得在所儲存之歷史資料內第一齒輪與第二齒輪之間的所有顫變可被防止。舉例而言，若歷史資料係包括針對從第一齒輪至第二齒輪之第一外側齒輪換檔發生十次的步調資料、且響應於該第一外側齒輪換檔之最大步調下降係二十(20) RPM，則該處理器可設定步調下限值修飾子來避免以此一步調下降(例如，22 RPM)顫變。能以相似的方式判定其他數值(例如，用於步調上限值修飾子、第一衰減因數及/或第二衰減因數)。

【0095】 在一實施例中，系統控制裝置可基於所識別之齒輪換檔命令，來判定一次的換檔數目係二或更多。舉例而言，所識別之齒輪換檔命令可下命後變速器從第一齒輪換檔至一第三齒輪。第二齒輪可相對於該第一齒輪為緊接在外側的，且該第三齒輪可相對於該第二齒輪為緊接在外側的。可需要步調下限值上之一較大減小來防止齒輪之間的顫變，因為兩個齒輪之齒輪改變可對騎乘者步調具有一較大影響。在所判定之換檔方向係外側時，例如，當所判定之換檔數目係二或更多時的第二時段及第一步調下限值與第二步調下限值之間的差值，係可分別大於當所判定之換檔數目係一個時的第二時段及第一步調下限值與第二步調下限值之間的差值。換言之，相較於單個齒輪的齒輪換檔，步調下限值修飾子對於二或更多個齒輪的齒輪換檔而言可為較大。在一實施例中，相較於單個齒輪的齒輪換檔，第二衰減因數對於二或更多個齒輪的齒輪換檔而言可為較大。此同樣適用於二或更多齒輪之內側齒輪換檔的步調上限值及第一時段。查找表例如可包括分別用於多齒輪之齒輪換檔之步調上限值修飾子、步調下限值修飾子、第一衰減因數、第二衰減因數或其等之任何組合的數值。

【0096】 在一實施例中，系統控制裝置可基於所識別之齒輪換檔命令，來

判定齒輪換檔命令之來源係手動控制裝置(例如，一換檔器或換檔裝置)之控制機構。騎乘者可例如請求一手動超控換檔，且系統控制裝置係藉著調整步調下限值及/或步調上限值來防止回到自行車換檔所由來的齒輪的一換檔。此允許騎乘者有以一非標準步調騎乘的時間，且接著返回至一較佳步調(例如，目標步調)。舉例而言，騎乘者可在重新開始一先前騎乘之前啟動在自動模式外的一齒輪換檔，以在下坡之前拋卸齒輪、準備一爬坡、或準備一後輪平衡特技。

【0097】 在一實施例中，對於由處理器產生的一齒輪換檔命令(例如，作為自動模式之部分)及由騎乘者經由致動手動控制裝置之控制機構所產生的一齒輪換檔命令而言，用於步調上限值修飾子、步調下限值修飾子、第一衰減因數、第二衰減因數、或其等之任何組合的數值可為相同的。在另一實施例中，當所判定之換檔方向係外側時，例如，相較於當所判定之齒輪換檔命令之來源係處理器時，第二時段及第一步調下限值與第二步調下限值之間的差值，在所判定之齒輪換檔命令之來源係手動控制裝置之控制機構時係較大。換言之，當齒輪換檔命令之來源係手動控制裝置之控制機構時，相較於當齒輪換檔命令之來源係系統控制裝置之處理器作為自動模式之部分時，步調下限值係例如被調整更多且供更長。此同樣適用於針對由騎乘者經由手動控制裝置之控制機構所啟動之內側齒輪換檔的步調上限值及第一時段。查找表例如可包括：分別針對作為自動模式之部分之處理器啟動的換檔及在自動模式外之騎乘者啟動的換檔兩者的用於步調上限值修飾子、步調下限值修飾子、第一衰減因數、第二衰減因數或其等之任何組合的數值。

【0098】 圖7顯示隨著時間之推移之步調的一範例性圖，其中對具有由自動模式外之騎乘者啟動之一單個外側換檔的外側設定點(例如，步調下限值)及內側設定點(例如，步調上限值)進行了調整。對步調下限值的調整係防止回到自行車換檔所由來的一齒輪的一齒輪換檔。

【0099】 圖8顯示隨著時間之推移之步調的一範例性圖，其中對具有由自動模式外之騎乘者啟動之一單個內側換檔的內側設定點及外側設定點進行了調整。對步調上限值的調整係防止一齒輪換檔回到自行車換檔所由來的一齒輪。

【0100】 在動作406中，系統控制裝置之處理器基於來自動作404所調整之步調帶，來判定是否產生一齒輪換檔命令。該處理器可基於來自一或多個感測器之資料，來判定自行車之一曲柄臂之一步調(例如，在諸如更新週期之一時段內的一平均步調)。

【0101】 舉例而言，系統控制裝置可基於由所接收之來自該自行車之一或多個車輪速度感測器的車輪速度資料及/或所接收來自例如該自行車之一或多個步調感測器的步調資料，來判定自行車之曲柄臂之步調。在一實施例中，系統控制裝置係基於由車輪速度資料判定的一車輪速度及一當前齒輪比，來估計自行車之曲柄臂的步調。系統控制裝置將所判定之自行車之曲柄臂的步調與來自動作404所調整之步調帶進行比較。換言之，處理器可判定所判定之自行車之曲柄臂的步調是否在動作404所調整的步調帶內或外。

【0102】 若處理器基於例如所判定之自行車之曲柄臂之步調與所調整之步調帶的比較(例如，所判定之步調在所調整之步調帶外)、來判定一齒輪換檔係需要的，則方法400移動至動作408。若該處理器基於例如該比較(例如，所判定之步調係在所調整之步調帶內)、來判定一齒輪換檔係不需要的，則方法400可返回至動作404。

【0103】 在一實施例中，雖然方法400係在動作404與406之間的一更新迴圈內(例如，所判定之步調在所調整之步調帶內)，但該方法可在每個更新週期(例如，500 ms)執行動作404及406。在另一實施例中，雖然該方法係在更新迴圈內，但所判定之步調與所調整之步調帶的該比較係可在動作404中的調整之間施行數次(例如，五次)。換言之，在動作406中所判定之步調與所調整之步調

帶的該比較係重複多次，且若所判定之步調針對每一次比較係在所調整之步調帶內，則方法400返回至動作404。

【0104】 在一實施例中，方法400停留在動作404與406之間的更新迴圈內，直至動作406中之該比較係判定所判定之步調在所調整之步調帶外、或者識別自動模式外之手動換檔為止，其可重新開始方法400。在另一實施例中，假定所判定之步調係停留在所調整之步調帶內，則方法400可在離開方法400之前，停留在動作404與406之間的更新迴圈內經歷一預定數目之更新週期(例如，20、50、或100)。

【0105】 因為該方法在更新迴圈內於動作404與動作406之間交替，所以步調上限值及/或步調下限值係用每一更新週期來朝向一原始值衰減回去。舉例而言，步調上限值可在小於第一時段之一時段(例如，一第三時段)之後，減小至在第二步調上限值與第一步調上限值之間的一中間值(例如，一第三步調上限值)。替代地(例如，取決於換檔之一方向)或額外地，步調下限值可在相同的時段(例如，第三時段)之後，增加至在第一步調下限值與第二步調下限值之間的一中間值(例如，一第三步調下限值)。

【0106】 如圖5所示，當在動作402中識別一外側換檔時，第二時段係大於第一時段。如圖6所示，當在動作402中識別一內側換檔時，第一時段係大於第二時段。此是由於當在動作402中識別一外側換檔時，對步調下限值的調整係大於對步調上限值的調整，以及當在動作402中識別一內側換檔時，對步調上限值的調整係大於對步調下限值的調整。隨著對一步調限值(例如，步調下限值，如圖5所示)之一較大調整，步調限值需要較長時間衰減回到一原始值(例如，見方程式(1)及(2))。

【0107】 在動作408中，系統控制裝置係基於動作406中的比較(例如，當所判定之步調係在所調整之步調帶外時)產生一齒輪換檔命令。若基於該比較，

所判定之步調係小於所調整之步調帶的步調下限值時，系統控制裝置可產生用於一內側齒輪換檔(例如，至一較省力齒輪)的一齒輪換檔命令；若基於該比較，所判定之步調係大於所調整之步調帶的步調上限值時，該系統控制裝置可產生用於一外側齒輪換檔(例如，至一較費力齒輪)的一齒輪換檔命令。該齒輪換檔命令可包括任何數目之不同類型的資料，包括例如用以開啟後變速器之一馬達、用於該馬達的一旋轉方向、該馬達要保持的一時間長度、及/或其他資料的指令。

【0108】 在一實施例中，自行車之一馬達係基於在動作408中產生的齒輪換檔命令來致動。舉例而言，系統控制裝置係致動自行車之後變速器的一馬達，來移動該後變速器及由該後變速器支撐的一鏈條，以執行在動作408中產生之齒輪換檔命令內所識別的齒輪換檔。

【0109】 在動作408中啟動的齒輪換檔被執行之後，方法400返回至動作402。在動作402中，系統控制裝置識別在動作408中所產生之齒輪換檔命令，且方法400再次被施行。

【0110】 圖9例示一自行車控制系統900，其包括多個手動控制裝置142A-D；一系統控制裝置150；至少一感測器902，諸如關於圖1所說明之一裝置190、一步調感測器904及/或一速度感測器906；以及自行車組件908A-B，諸如一後變速器及/或一前變速器，或一或多個內部齒輪輪轂。手動控制裝置142A-D係與系統控制裝置150通訊式耦接，諸如藉由一纜線或無線地，以傳遞控制信號給系統控制裝置150。系統控制裝置150經組配成響應於所接收之控制裝置信號或來自該自動換檔判定之結果，來將控制信號傳遞給組件908A-B。在一實施例中，系統控制裝置150經組配來將控制信號無線地傳遞給一或多個自行車組件908A-B。控制信號可使用任何技術、協定或標準來無線地通訊。舉例而言，可使用美國電機電子工程師學會(「IEEE」) 802.11標準、IEEE 802.15.1或

BLUETOOTH®標準、ANT™或ANT+™標準及/或AIREA™標準。自行車組件908A-B可為任何自行車組件。舉例而言，該等組件908A-B可為一驅動鏈組件及/或懸吊組件。在一實施例中，一組件908A可為一後變速器，且另一組件908B可為一前變速器。亦可包括其他組件。舉例而言，系統控制裝置150可與諸如一前變速器、一後變速器及一前懸吊系統的三或更多個組件通訊，或提供控制信號給該等三或更多個組件。替代地，該系統控制裝置150可僅提供控制信號給一單個組件908A。在一實施例中，接收器可與一組件908A無線地傳遞控制信號，且該一組件908A可將該等控制信號傳遞給另一組件908B。

【0111】 在一實施例中，自行車控制系統900包括至少一手動控制裝置142，其包括用以產生一控制信號來控制至少一自行車組件908A的一控制機構。系統控制裝置150可為一獨立裝置，或者可與一或多個組件908A-B整合。

【0112】 圖10為用於一自行車之一範例性控制系統1000的一方塊圖，其可用以實行一系統控制裝置150。控制系統1000可單獨使用來與自行車組件通訊且控制該等自行車組件，或者該控制系統1000可結合用於自行車之組件的至少一其他控制系統來使用，該至少一其他控制系統諸如一主要控制系統，其可包括替代控制裝置，諸如整合換檔控制器之煞車扳桿外殼。控制系統1000包括一系統控制裝置150、一或多個控制裝置142及/或一或多個感測器902。系統控制裝置150包括一處理器1002、一記憶體1004、一感測器通訊介面1006、一電源供應器1008以及一控制裝置介面1010。任擇地，該系統控制裝置150亦可包括一使用者介面1012。此外，對該系統控制裝置150而言，額外、不同、或更少的組件係有可能的。

【0113】 處理器1002可包括一通用處理器、數位信號處理器、一特定應用積體電路(ASIC)、現場可規劃閘陣列(FPGA)、類比電路、數位電路、其組合、或其他現在已知或之後開發的處理器。該處理器1002可為一單個裝置或諸如透

過共用或平行處理之裝置的組合。在一實施例中，舉例而言，所使用之一CPU 1002可為具有一內部eeprom記憶體的一Atmel® ATmega324PA微處理器，且所使用之一發送器及一接收器可為利用AES加密及DSS展頻技術、支持16通道及IEEE 802.15.4通訊協定的一Atmel® AT86RF231 2.4GHz收發器。

【0114】 記憶體1004可為一依電性記憶體或一非依電性記憶體。該記憶體1004可包括以下一或多者：一唯讀記憶體(ROM)、隨機存取記憶體(RAM)、一快閃記憶體、一電可抹除可規劃唯讀記憶體(EEPROM)、或其他類型的記憶體。該記憶體1004能是可自系統控制裝置150移開的，諸如一安全數位(SD)記憶卡。在一特別非限制範例性實施例中，一電腦可讀媒體可包括一固態記憶體，諸如一記憶卡或收容一或多個非依電性唯讀記憶體的其他封裝體。另外，該電腦可讀媒體可為一隨機存取記憶體或其他依電性可複寫記憶體。另外，該電腦可讀媒體可包括一磁光或光學媒體，諸如一磁碟或磁帶或其他儲存裝置。據此，本揭露內容被視為包括其中可儲存資料或指令的一電腦可讀媒體及其他等效物及後繼媒體中之任何一或多者。

【0115】 記憶體1004為一非暫態電腦可讀媒體，且被說明為一單個媒體。然而，用語「電腦可讀媒體」包括一單個媒體或多個媒體，諸如一集中式或分散式記憶體結構，及/或可操作以儲存一或多個指令集及其他資料之關聯快取記憶體。用語「電腦可讀媒體」亦應包括任何能夠儲存、編碼或攜載供一處理器執行之一指令集的媒體，或者任何致使一電腦系統施行本文所揭露之方法或操作中之任何一或多者的媒體。

【0116】 在一替代實施例中，諸如特定應用積體電路、可規劃邏輯陣列、及其他硬體裝置之專用硬體實行方式，係可經建構以實行本文所說明之方法中之一或多者。可包括各種實施例之設備及系統的應用係可廣泛地包括各種電子及電腦系統。本文所說明之一或多個實施例係可使用二或更多具有相關控制之

特定互連硬體模組或裝置、及可在該等模組之間且透過該等模組通訊的資料信號實行功能，或作為一特定應用積體電路的部分。據此，本系統涵蓋軟體、韌體、及硬體實行方式。

【0117】 該電源供應器1008係一可攜式電源供應器，其可儲存於系統控制裝置150內部、或儲存於系統控制裝置150外部，且透過一電力傳導纜線與系統控制裝置150通訊。該電源供應器1008可涉及電力的產生，例如使用一機械發電機、一燃料電池裝置、光伏電池、或其他電力產生裝置。該電源供應器1008可包括一電池組，諸如由將所儲存之化學能轉換成電能之二或更多電化電池所組成的裝置。該電源供應器1008可包括多個電池組或其他電力供應裝置的一組合。可使用經特別配適或組配的電池組類型，或諸如CR 2012、CR 2016及/或CR 2032的標準電池組類型。

【0118】 控制裝置介面1010提供從控制裝置142至系統控制裝置150之資料傳遞。控制裝置介面1010包括可操作來解譯由不同控制裝置142提供之信號的有線傳導信號及/或資料通訊電路系統。舉例而言，控制裝置介面1010可包括用以接收控制裝置輸入纜線之一系列埠口。該等埠口中之每一者可由處理器1002、透過將表格或陣列分組或透過提供用以將控制裝置輸入進行分組的實體電路或其他電路系統來區別。替代地，不同控制裝置142可與系統控制裝置150無線通訊，如本文所說明。

【0119】 使用者介面1012可為一或多個按鈕、小鍵盤、鍵盤、滑鼠、觸控筆、軌跡球、搖桿開關、觸控板、語音辨識電路、或用以在一使用者與系統控制裝置150之間通訊資料的其他裝置或組件。該使用者介面1012可為一觸控螢幕，其可為電容式或電阻式。該使用者介面1012可包括一液晶顯示器(「LCD」)面板、發光二極體(LED)、LED螢幕、薄膜電晶體螢幕、或另一類型的顯示器。該使用者介面1012亦可包括音訊能力或揚聲器。在一實施例中，使用者介

面經組配來提供系統控制裝置150已進入自動模式、已暫停自動模式、已退出自動模式及/或已修改自動模式之一參數的一通知給一使用者。該通知可為聽覺、視覺及/或觸覺的。舉例而言，可使用一可聽到的嗶聲。在一實施例中，一LCD面板經組配來顯示一視覺通知。

【0120】 在一實施例中，使用者介面1012包括多個按鈕及一LED指示器。該等多個按鈕係用來傳遞命令給系統控制裝置150，且該LED指示器係發光來指示該等命令之輸入。

【0121】 感測器通訊介面1006經組配來用至少一感測器902傳遞諸如感測器值的資料。該感測器通訊介面1006使用任何可操作的連接來傳遞資料。一可操作的連接係可為一種可於其中發送及/或接收信號、實體通訊內容、及/或邏輯通訊內容的連接。一可操作的連接係可包括一實體介面、一電氣介面、及/或一資料介面。感測器通訊介面1006提供呈任何現在已知或之後開發的格式的無線通訊。

【0122】 本文係說明組件之間的無線通訊。雖然本說明書說明可在參照特定標準及協定之特定無線通訊實施例中被實行的組件及功能，但本發明不限於此等標準及協定。舉例而言，用於網際網路及其他封包交換網路傳輸(例如，TCP/IP、UDP/IP、HTML、HTTP、HTTPS)的標準係表示目前技術水平的範例。此等標準係被具有本質上相同功能之更快或更有效率的等效者所週期性取代。據此，具有如本文所揭露者之相同或相似功能的替換標準及協定係被視為其之等效者。

【0123】 在一實施例中，本文所說明之自行車的組件係將彼此通訊。在無線通訊之情況下，該等組件將初始地配對以允許自行車上之組件間的安全通訊，而沒有來自非關聯系統之裝置的干擾。隨後，該等組件中之一或多者可與如一電腦、平板或手機一分開的裝置配對。此經配對的裝置可提供介面給使用

者，以允許該使用者與例如系統控制裝置150之自行車上之組件通訊。通訊之範例係為更新韌體、設定變數、及 運行診斷工具及分析。

【0124】 根據本揭露內容的各種實施例，本文所說明的方法可用由諸如系統控制裝置150之一電腦系統可執行的軟體程式來實行。另外，在一範例性非限制性實施例中，實行方式可包括分散式處理、組件/對象分散式處理、及平行處理。替代地，虛擬電腦系統處理可建構來實行如本文所說明的方法或功能性中之一或多者。

【0125】 本文所述之方法及技術可使用本文所述之硬體組態及提供用於硬體之指令之一或多個電腦程式來實行。一電腦程式(亦已知為一程式、軟體、軟體應用程式、指令碼、或程式碼)能以任何形式的程式語言來撰寫，包括編譯式或直譯式語言，且其能以任何形式來部署，包括作為一獨立程式或作為一模組、組件、子常式、或在一運算環境中適用的其他單元。一電腦程式未必對應於一檔案系統中的一檔案。一程式可儲存於存有其他程式或資料(例如，儲存於一標記語言文件中的一或多個指令碼)之一檔案的一部分中、於專用於該所述程式的一單個檔案中、或於多個協調檔案(例如，儲存有一或多個模組、子程式、或部分程式碼的檔案)中。一電腦程式可經部署來在一電腦上執行、或在位設於一個地點或分布跨多個地點且由一通訊網路互連的多個電腦上執行。

【0126】 此說明書中所說明的處理程序及邏輯流程可由執行一或多個電腦程式的一或多個可規劃處理器來施行，以藉由對輸入資料進行操作且產生輸出來施行功能。該等處理程序及邏輯流程亦可藉由下列來被施行、且設備亦可被實行為下列：(例如一現場可規劃閘陣列(FPGA)或一特定應用積體電路(ASIC))的特殊用途邏輯電路系統。

【0127】 於此申請案使用時，用語「電路系統」或「電路」係指以下所有內容：(a)唯硬體電路實行方式(諸如在唯類比及/或數位電路系統中的實行方

式)；及(b)電路及軟體(及/或韌體)的組合，諸如(適用時)：(i)處理器之一組合、或(ii)處理器/軟體的部分(包括數位信號處理器、軟體及記憶體，其等一起運作以致使諸如一行動電話或伺服器之一設備施行各種功能)；及(c)電路，諸如一微處理器或一微處理器的一部分，其需要軟體或韌體用來操作，即使該軟體或韌體不實體存在。

【0128】 「電路系統」的此定義適用於此申請案包括在任何請求項中之此用語的所有使用。作為一進一步範例，如此申請案所使用，該用語「電路系統」亦將含括具僅一處理器(或多個處理器)或一處理器的一部分及它(或它們)隨附的軟體及/或韌體的一實行方式。該用語「電路系統」，例如且若可適用於特定請求項元件的話，亦將含括：用於一行動運算裝置的一基頻積體電路或應用處理器積體電路，或在伺服器、一蜂巢式網路裝置、或其他網路裝置中之一相似的積體電路。

【0129】 合適於一電腦程式之執行的處理器係包括，舉例而言，通用及特殊用途微處理器兩者、以及任何種類之數位電腦的任何一或多個處理器。大體而言，一處理器接收來自一唯讀記憶體、或一隨機存取記憶體、或兩者的指令及資料。一電腦的基本元件為用以施行指令的一處理器、及用以儲存指令及資料的一或多個記憶體裝置。大體而言，一電腦亦包括用以儲存資料的一或多個大容量儲存裝置、或經操作性耦接以自其或對其接收或傳送資料、或兩者，該一或多個大容量儲存裝置係例如磁碟盤、磁光碟或光碟。然而，一電腦不需要具有此等裝置。再者，一電腦可嵌置於另一裝置中，該另一裝置為例如一行動電話、一人數位助理(「PDA」)、一行動音訊播放器、一全球定位系統(「GPS」)接收器、或一系統控制裝置150，僅舉幾個範例。合適儲存電腦程式指令及資料的電腦可讀媒體係包括所有形式的非依電性記憶體、媒體、及記憶體裝置，舉例而言，包括半導體記憶體裝置，例如EPROM、EEPROM、及快閃記憶體

裝置；磁碟，例如內部硬碟或可移磁碟；磁光碟；以及CD ROM及DVD-ROM 碟片。該處理器及記憶體可由特殊用途邏輯電路系統來增補、或併入其中。在一實施例中，一系統控制裝置150係整合有一行動電話、PDA、一行動音訊播放器、一GPS接收器，且與自行車組件無線通訊以提供自動模式控制。

【0130】 本文所說明之實施例的例示意欲提供對各種實施例之結構的一大致理解。該等例示並不意欲充當對利用本文所說明之結構或方法的設備及系統之所有元件及特徵之一完整說明。在審閱本揭露內容之後，對熟習此技藝者而言許多其他實施例將是顯易可見的。可利用及自本揭露內容導出其他實施例，以使得可進行結構及邏輯的代換及改變，而沒有脫離本揭露內容之範疇。另外，該等例示僅為代表性，且可能未按比例繪製。在該等例示中的某些比例可被放大，其他比例可被最小化。據此，本揭露內容及圖式係要視為例示性而非限制性。

【0131】 雖然此說明書含有許多細節，但這些不應被解釋為對本發明之範疇或可主張內容的限制，而是針對本發明之特定實施例之特徵的說明。在此說明書中在分開的實施例之上下文中所說明的某些特徵，亦可組合實行於一單一實施例中。相反地，在一單一實施例之上下文中所說明的各種特徵，亦可單獨地或按任何合適子組合實行於多個實施例中。此外，雖然特徵可能在上文說明為按某些組合作用且甚至一開始如此主張，但來自一所主張之組合的一或多個特徵，在一些情況下可自該組合刪去，且該所主張之組合可針對一子組合或一子組合之變化。

【0132】 相似地，雖然操作及/或作用以一特定順序在圖式中被繪示及在本文中被說明，但不應將此理解為，要求以所顯示之特定順序或依次序順序來執行此等操作，或是施行所有例示之操作以達成期望的結果。在某些情形中，多工及平行處理可為有利的。此外，在上文說明之實施例中之各種系統組件的

分離，不應被理解為在所有實施例中要求此等分離，且應理解的是，任何所說明之程式組件及系統可大體上一起整合於一單個軟體產品中或封裝進多個軟體產品內。

【0133】 在本文中能以用語「發明」來個別地及/或統合地稱呼本揭露內容的一或多個實施例，其僅出於方便且不意欲將此申請案之範疇自願地限制於任何特定發明或發明概念。此外，雖然本文已例示及說明特定實施例，但應理解的是，經設計來達成相同或相似目的之任何後續配置可代換所示之特定實施例。本揭露內容意欲包括各種實施例的任何及所有後續調適或變化。在審閱該說明後，以上實施例的組合及本文中未具體說明的其他實施例對熟習此技藝者是顯易可見的。

【0134】 提出本揭露內容之摘要以遵守37 C.F.R. §1.72(b)，且伴有以下理解：其將不用以解讀或限制請求項之範疇或意義。此外，在前述實施方式中，出於流暢化本揭露內容之目的，可將各種特徵分組在一起或說明於一單一實施例中。此揭露內容不應被解讀為反映所主張之實施例要求每個請求項中明載的特徵外更多特徵的一意圖。而是，如以下請求項反映，發明之標的可針對少於所揭露之實施例中之任一者之所有特徵。因此，以下請求項係併入實施方式中，其中每個請求項皆獨立地作為單獨界定所主張之標的。

【0135】 意欲前述詳細說明被視為例示性而非限制性，且應理解的是，以下請求項，包括所有等效內容，係意欲界定本發明之範疇。不應將請求項理解為限於所說明之順序或元件，除非經陳述為此意。因此，落在以下請求項及其等效內容之範疇及精神內的所有實施例均被主張為本發明。

【符號說明】

【0136】

1006:感測器通訊介面

- 100:自行車
- 102:自行車車架,自行車組件,車架
- 104:座管
- 106:後輪
- 108:前輪
- 110:驅動鏈
- 112:鏈條
- 114:前曲柄總成
- 116:曲柄
- 118:前鏈環,鏈環
- 120:前變速器
- 122:後鏈輪總成
- 124:電氣後變速器,自行車組件,後變速器
- 130:前煞車器
- 135:後煞車器
- 140:把手總成
- 142:手動換檔控制裝置,手動控制裝置,換檔控制裝置,控制裝置
- 142A-D:手動控制裝置
- 144:煞車扳桿
- 150:系統控制裝置
- 152:控制單元
- 190:裝置
- 200:基座構件
- 201:連桿組

202:外連桿
204:內連桿
206:可移動構件
208:鏈條導引總成
210:籠板
212:近端
214:馬達模組
216:電池組
218:遠端
220:張力器嵌齒或輪,張力器輪
222:齒
224:導引輪
300,400:方法
302,304,306,308,310,312,402,404,406,408:動作
900:自行車控制系統
902:感測器
904:步調感測器
906:速度感測器
908A:組件,自行車組件
908B:另一組件,自行車組件
1000:控制系統
1002:處理器,CPU
1004:記憶體
1008:電源供應器

1010:控制裝置介面

1012:使用者介面

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種用以控制一自行車之電子換檔之方法，該方法包含：

由一處理器識別一齒輪換檔命令；

由該處理器基於該所識別之齒輪換檔命令來調整一步調帶，該步調帶包括一步調上限值及一步調下限值，其中調整該步調帶係包含增加該步調上限值、減小該步調下限值、或增加該步調上限值且減小該步調下限值；以及

該自行車之該電子換檔係基於該所調整之步調帶來控制。

【請求項2】 如請求項1之方法，其中調整該步調帶包含：

將該步調上限值從一第一步調上限值增加至一第二步調上限值，以及在增加該步調上限值之後，在一第一時段內將該步調上限值從該第二步調上限值減小至該第一步調上限值；

將該步調下限值從一第一步調下限值減小至一第二步調下限值，以及在減小該步調下限值之後，在一第二時段內將該步調下限值從該第二步調下限值增加至該第一步調下限值；或者

上述將該步調上限值增加以及將該步調下限值減小之一組合。

【請求項3】 如請求項2之方法，其中調整該步調帶係包含將該步調上限值增加以及將該步調下限值減小之該組合，

其中在該第一時段內將該步調上限值從該第二步調上限值減小至該第一步調上限值係包含：在一第三時段內將該步調上限值從該第二步調上限值減小至一第三步調上限值，該第三時段係小於該第一時段，該第三步調上限值相對於該第二步調上限值及該第一步調上限值係為中間的，以及

其中在該第二時段內將該步調下限值從該第二步調下限值增加至該第一步調下限值係包含：在該第三時段內將該步調下限值從該第二步調下限值增加至一第三步調下限值，該第三步調下限值相對於該第二步調下限值及該第一步調

下限值係為中間的。

【請求項4】 如請求項2之方法，其進一步包含：由該處理器識別一步調上限值修飾子、一步調下限值修飾子、一第一衰減因數、一第二衰減因數或其等之任何組合，該第一衰減因數係用以在該第一時段內將該步調上限值從該第二步調上限值減小至該第一步調上限值，該第二衰減因數係用以在該第二時段內將該步調下限值從該第二步調下限值增加至該第一步調下限值，

其中該步調上限值之該增加係包含：基於該步調上限值修飾子將該步調上限值從該第一步調上限值增加至該第二步調上限值，且該步調上限值之該減小係包含：基於該第一衰減因數在該第一時段內，將該步調上限值從該第二步調上限值減小至該第一步調上限值，以及

其中該步調下限值之該減小係包含：基於該步調下限值修飾子將該步調下限值從該第一步調下限值減小至該第二步調下限值，且該步調下限值之該增加係包含：基於該第二衰減因數在該第二時段內，將該步調下限值從該第二步調下限值增加至該第一步調下限值。

【請求項5】 如請求項4之方法，其進一步包含：由一記憶體儲存有關於在齒輪換檔之後的步調改變之歷史資料，

其中識別該步調上限值修飾子、該步調下限值修飾子、該第一衰減因數、該第二衰減因數或其等之個別組合係包含：基於該歷史資料來判定該步調上限值修飾子、該步調下限值修飾子、該第一衰減因數、該第二衰減因數或其等之該個別組合。

【請求項6】 如請求項2之方法，其中調整該步調帶係包含將該步調上限值增加以及將該步調下限值減小之該組合，

其中在該第一時段內將該步調上限值從該第二步調上限值減小至該第一步調上限值係包含：在該第一時段內，將該步調上限值從該第二步調上限值指數

或線性地減小至該第一步調上限值，以及

其中在該第二時段內將該步調下限值從該第二步調下限值增加至該第一步調下限值係包含：將該步調下限值從該第二步調下限值指數或線性地增加至該第一步調下限值。

【請求項7】 如請求項6之方法，其進一步包含：

判定該齒輪換檔命令之一類型；以及

基於該齒輪換檔命令之該所判定之類型，來設定該第二步調上限值、該第一時段、該第二步調下限值、該第二時段或其等之任何組合。

【請求項8】 如請求項7之方法，其中判定該齒輪換檔命令之該類型係包含：

基於該齒輪換檔命令來判定一換檔方向；

基於該齒輪換檔命令來判定一換檔數目；以及

判定該齒輪換檔命令之一來源，該齒輪換檔命令之該來源係該自行車之一換檔裝置或該處理器。

【請求項9】 如請求項8之方法，其中當該所判定之換檔方向係外側時：

該第一步調下限值與該第二步調下限值之間之一差值，係大於該第二步調上限值與該第一步調上限值之間之一差值；以及

該第二時段之時間係大於該第一時段。

【請求項10】 如請求項8之方法，其中當該所判定之換檔方向係外側時，在該所判定之換檔數目係二或更多時的該第二時段及該第一步調下限值與該第二步調下限值之間的一差值，係分別大於在該所判定之換檔數目係一個時的該第二時段及該第一步調下限值與該第二步調下限值之間的一差值。

【請求項11】 如請求項8之方法，其中在該所判定之換檔方向係外側時，在該齒輪換檔命令之該所判定之來源係該換檔裝置時的該第二時段及該第一步

調下限值與該第二步調下限值之間的一差值，係分別大於在該齒輪換檔命令之該所判定之來源係該處理器時的該第二時段及該第一步調下限值與該第二步調下限值之間的一差值。

【請求項12】如請求項1之方法，其進一步包含由該處理器識別該自行車之一曲柄臂之一步調，

其中基於該所調整之步調帶來控制該自行車之該電子換檔係包含：當該所識別之步調在該所調整之步調帶外時，致動該自行車之一後變速器之一馬達，以供該自行車之該電子換檔。

【請求項13】如請求項1之方法，其進一步包含：

由一感測器判定該自行車之一步調；以及

由該處理器將該自行車之該所判定之步調與該步調帶進行比較，

其中識別該齒輪換檔命令係包含：由該處理器基於該比較，當該自行車之該所判定之步調係在該步調帶外時，產生該齒輪換檔命令。

【請求項14】如請求項1之方法，其中基於該所識別之齒輪換檔命令來調整該步調帶係包含：

判定該自行車正就該齒輪換檔命令從其換檔之一齒輪數目；以及

以對應於該所判定之齒輪數目之一預定量調整該步調帶。

【請求項15】一種用於一自行車之控制器，該控制器包含：

一記憶體，其經配置來儲存用於一預定步調帶之一或多個參數，該預定步調帶係對應於從一第一齒輪至一第二齒輪之一齒輪換檔；以及

一處理器，其與該記憶體通訊，該處理器經組配來：

識別用於從該第一齒輪至該第二齒輪之該齒輪換檔之一齒輪換檔命令；

基於該所識別之齒輪換檔命令，基於該一或多個參數調整用於該自行

車之電子換檔之控制的一步調帶，該步調帶包括一步調上限值及一步調下限值；以及

基於該所調整之步調帶來控制該自行車之該電子換檔，

其中該步調帶之該調整係包含：

將該步調上限值從一第一步調上限值增加至一第二步調上限值的一增加，以及在該步調上限值之該增加之後，在一第一時段內將該步調上限值從該第二步調上限值減小至該第一步調上限值的一減小；以及

將該步調下限值從一第一步調下限值減小至一第二步調下限值的一減小，以及在該步調下限值之該減小之後，在一第二時段內將該步調下限值從該第二步調下限值增加至該第一步調下限值的一增加。

【請求項16】如請求項15之控制器，其中在該第一時段內將該步調上限值從該第二步調上限值減小至該第一步調上限值之該減小係包含：在該第一時段內，將該步調上限值從該第二步調上限值指數或線性地減小至該第一步調上限值之一減小，以及

其中在該第二時段內將該步調下限值從該第二步調下限值增加至該第一步調下限值的該增加係包含：將該步調下限值從該第二步調下限值指數或線性地增加至該第一步調下限值的一增加。

【請求項17】如請求項16之控制器，其中該一或多個參數係包括：用於該步調上限值之該增加的一第一修飾子值、用於該步調下限值之該減小的一第二修飾子值、用於該步調上限值之該減小的一第一衰減率、用於該步調下限值之該增加的一第二衰減率或其等之任何組合。

【請求項18】如請求項16之控制器，其中該處理器進一步經組配來：

判定該齒輪換檔命令之一類型，該齒輪換檔命令之該類型之該判定係包含基於該齒輪換檔命令來判定一換檔方向之一判定；以及

基於該齒輪換檔命令之該所判定之類型，設定該第二步調上限值、該第一時段、該第二步調下限值、該第二時段或其等之任何組合。

【請求項19】如請求項18之控制器，其中當該所判定之換檔方向係內側時：

該第二步調上限值與該第一步調上限值之間之一差值，係大於該第一步調下限值與該第二步調下限值之間之一差值；以及

該第一時段係大於該第二時段。

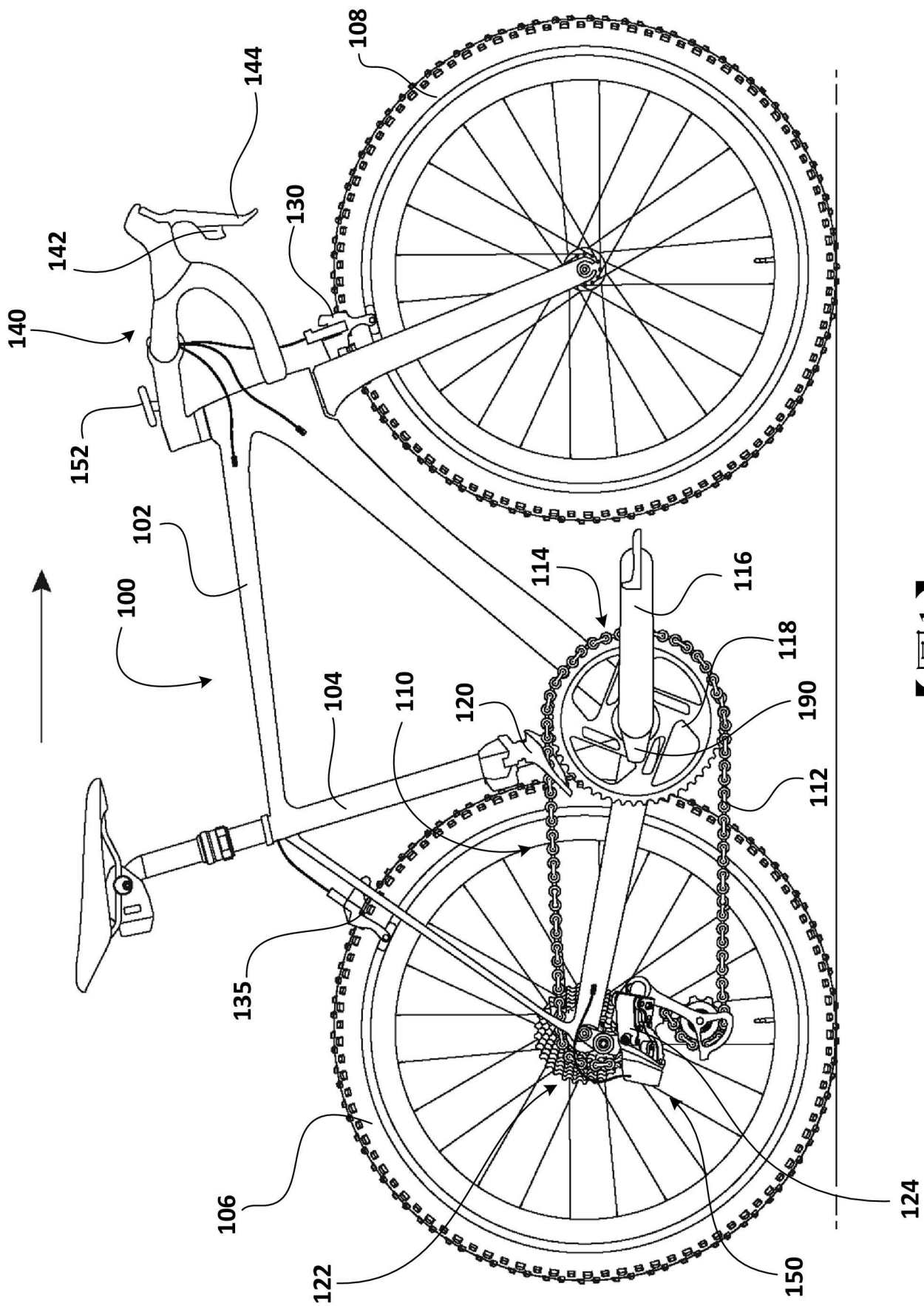
【請求項20】一種非暫態電腦可讀儲存媒體，其儲存可由一或多個處理器執行來控制一自行車之電子換檔的指令，該等指令係包含：

由一處理器識別一齒輪換檔命令；

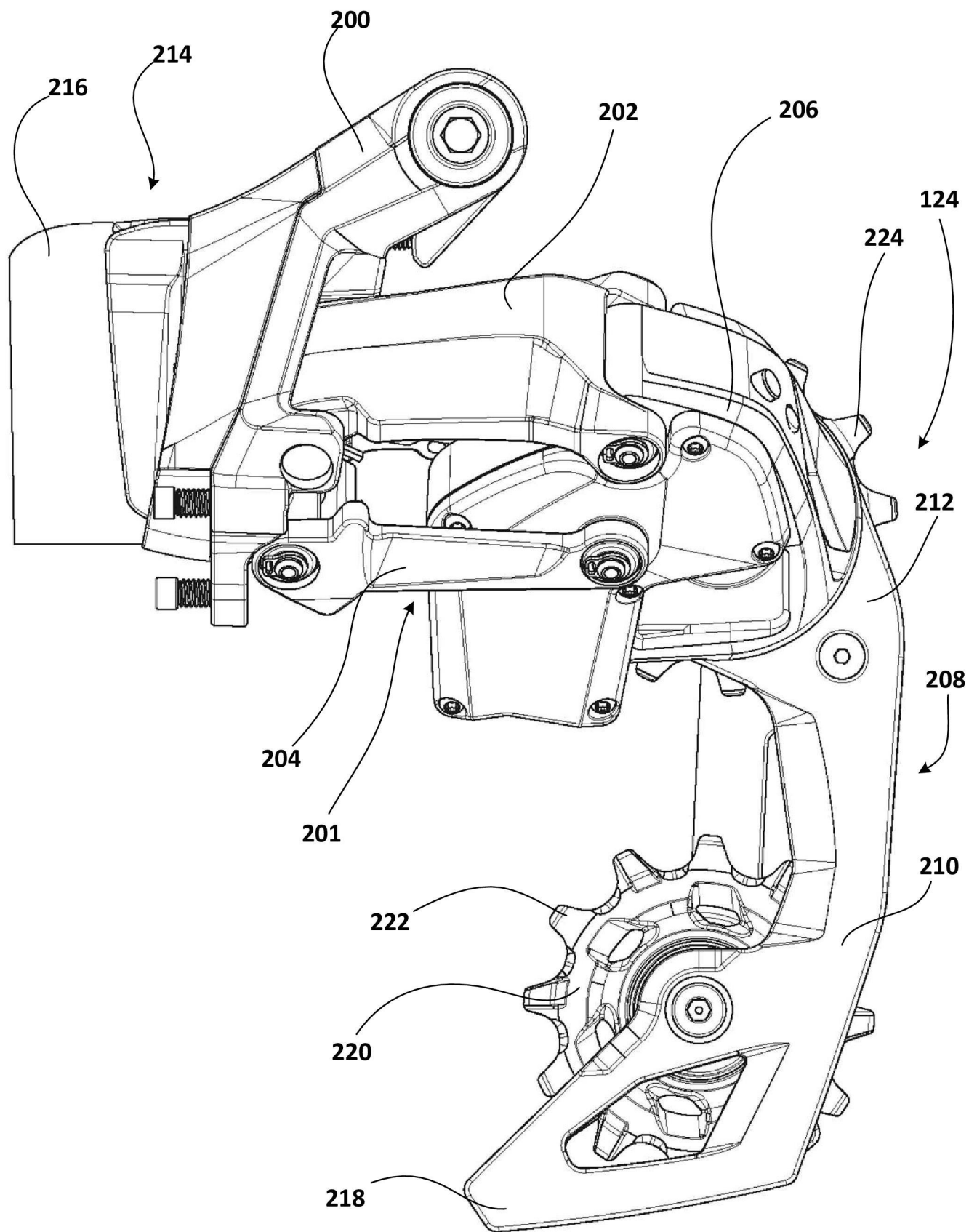
由該處理器基於該所識別之齒輪換檔命令來調整一步調帶，該步調帶包括一步調上限值及一步調下限值，其中調整該步調帶係包含增加該步調上限值、減小該步調下限值、或增加該步調上限值且減小該步調下限值；以及

該自行車之該電子換檔係基於該所調整之步調帶來控制。

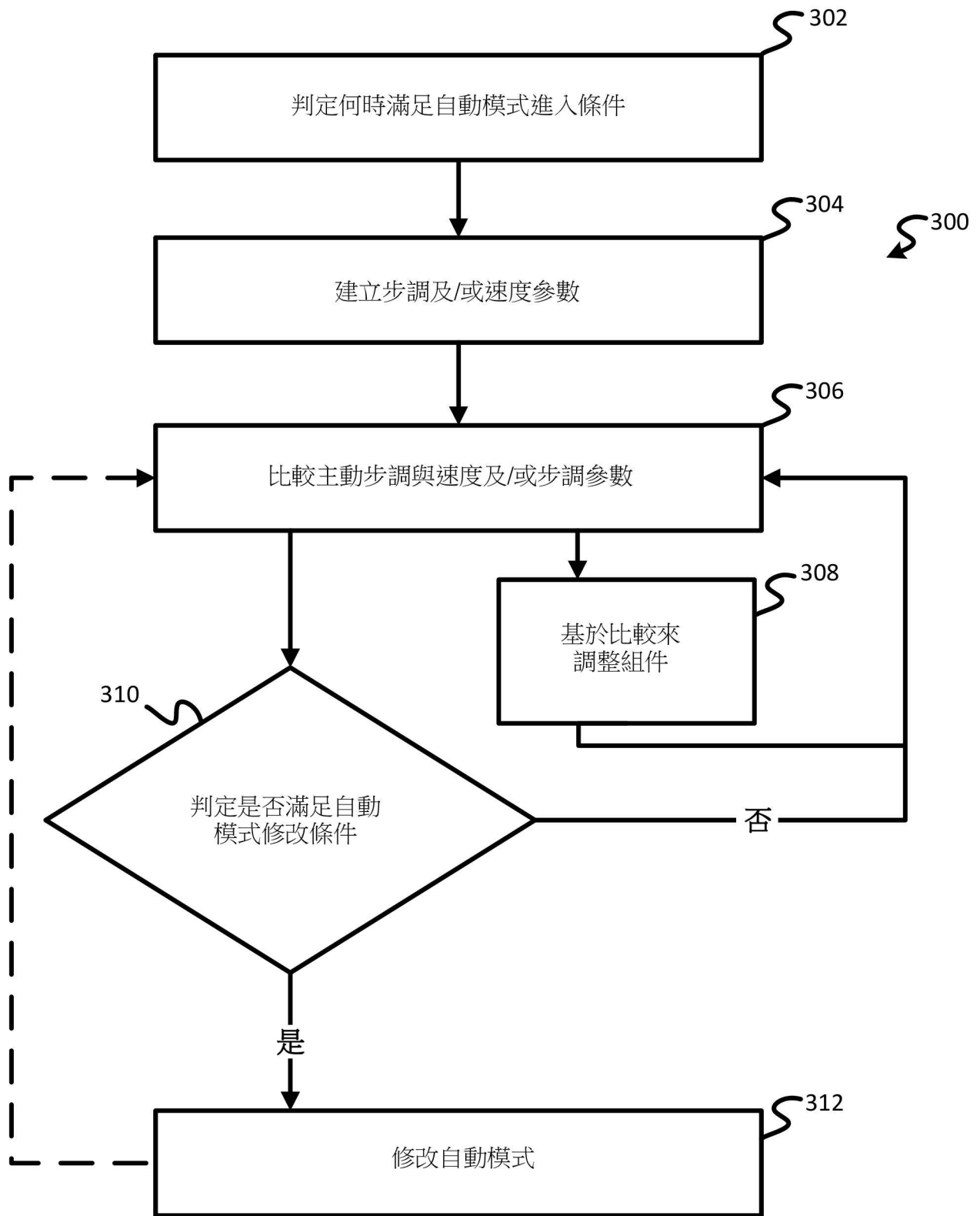
【發明圖式】



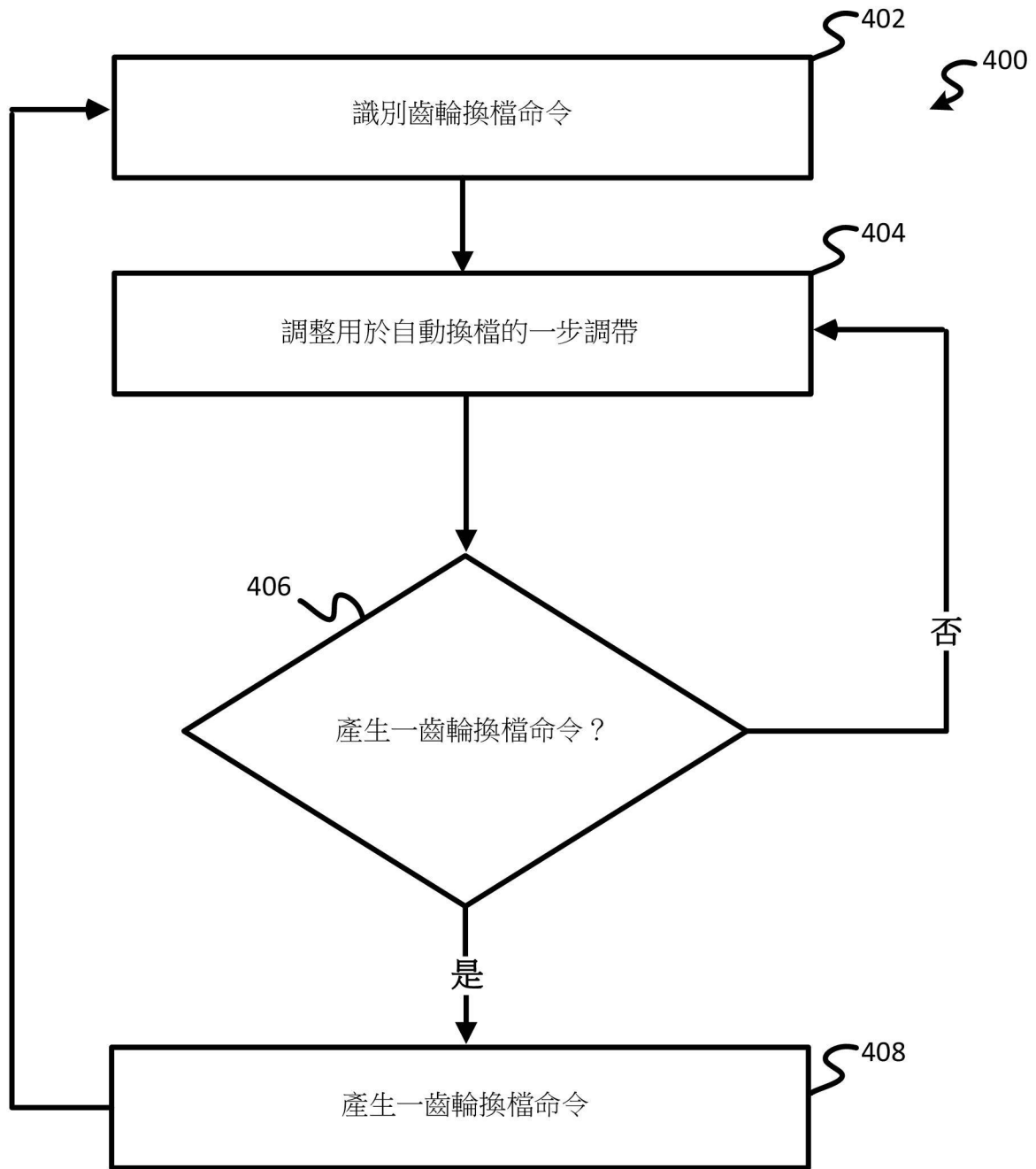
【圖1】



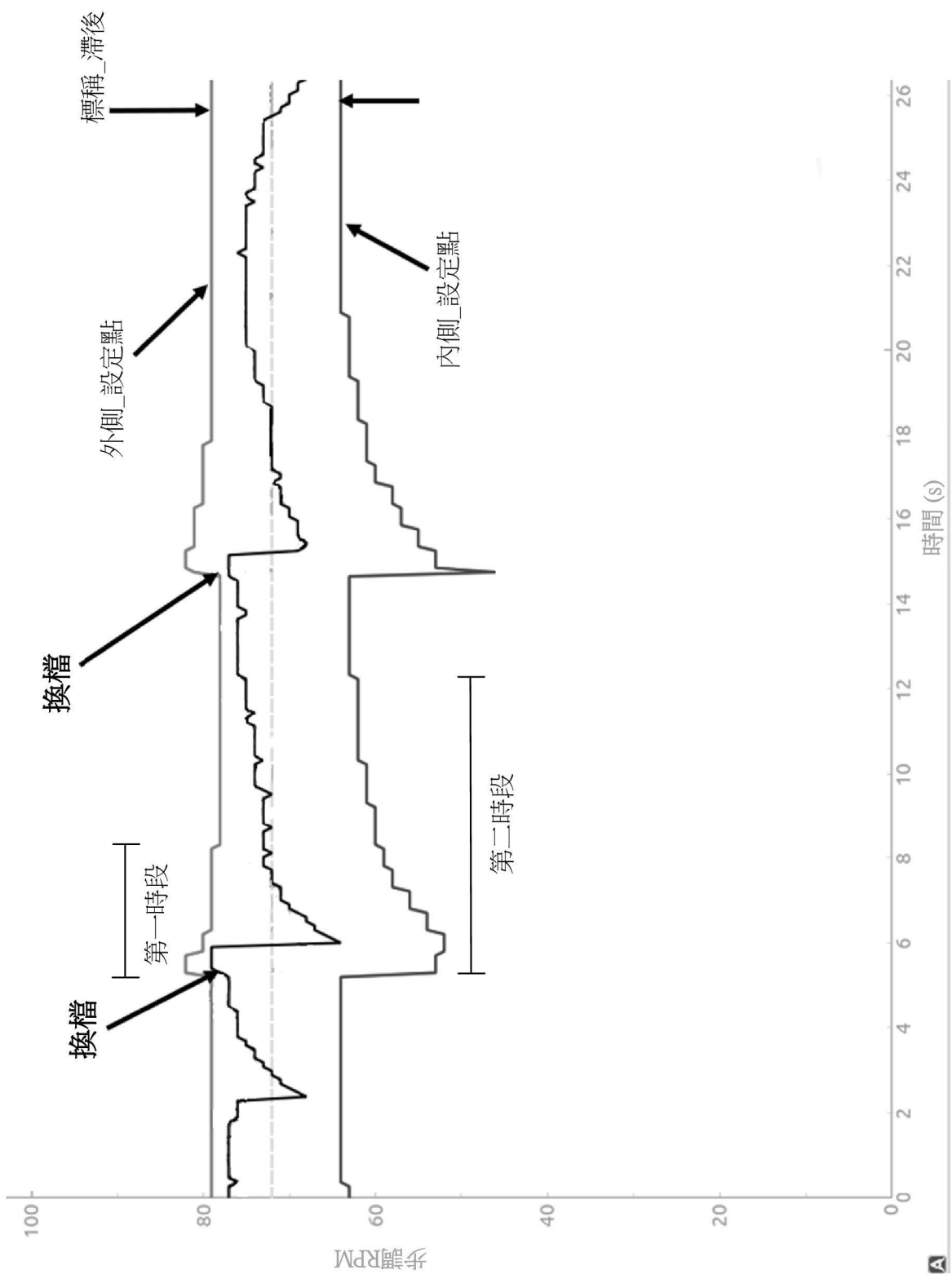
【圖2】



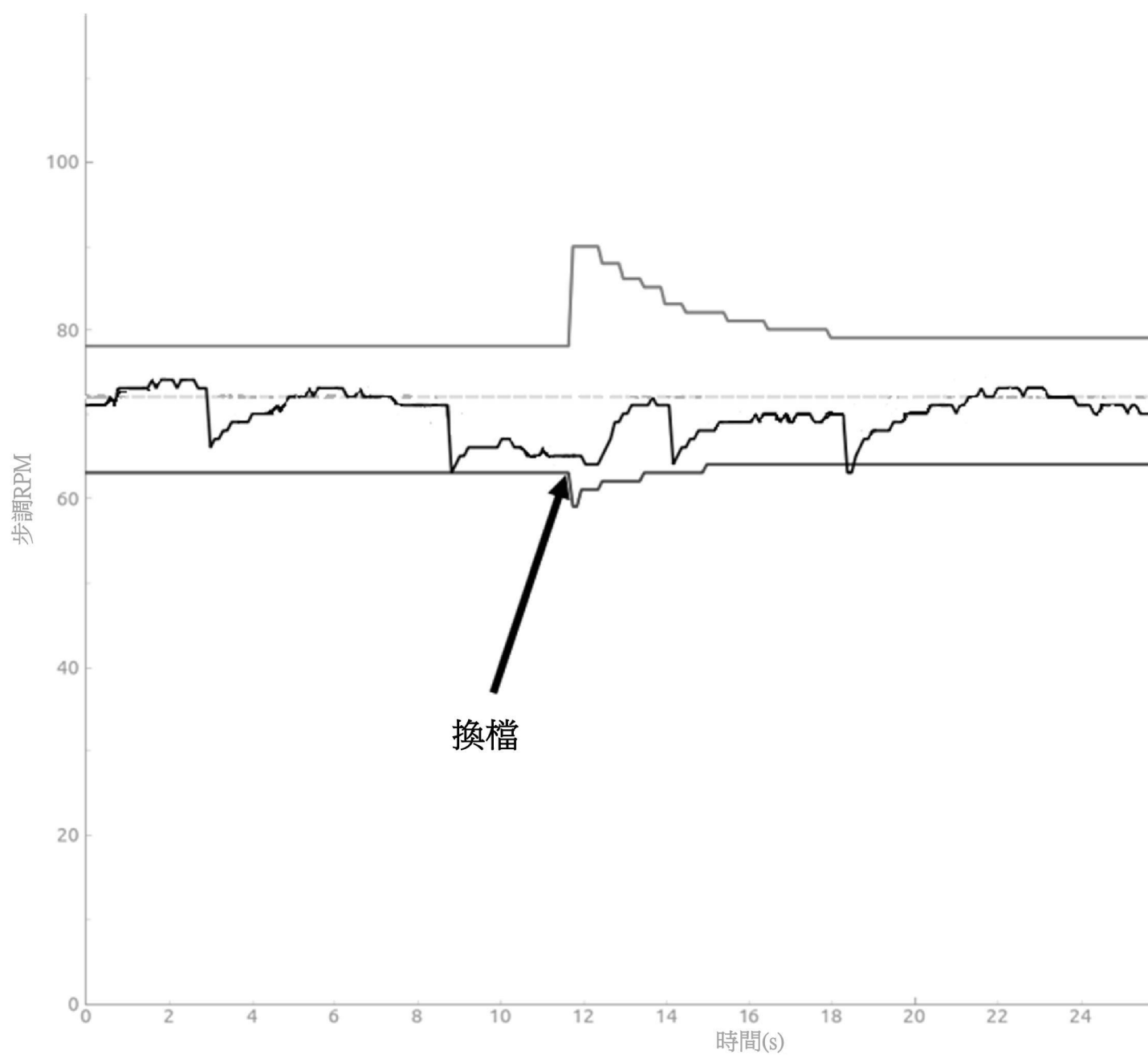
【圖3】



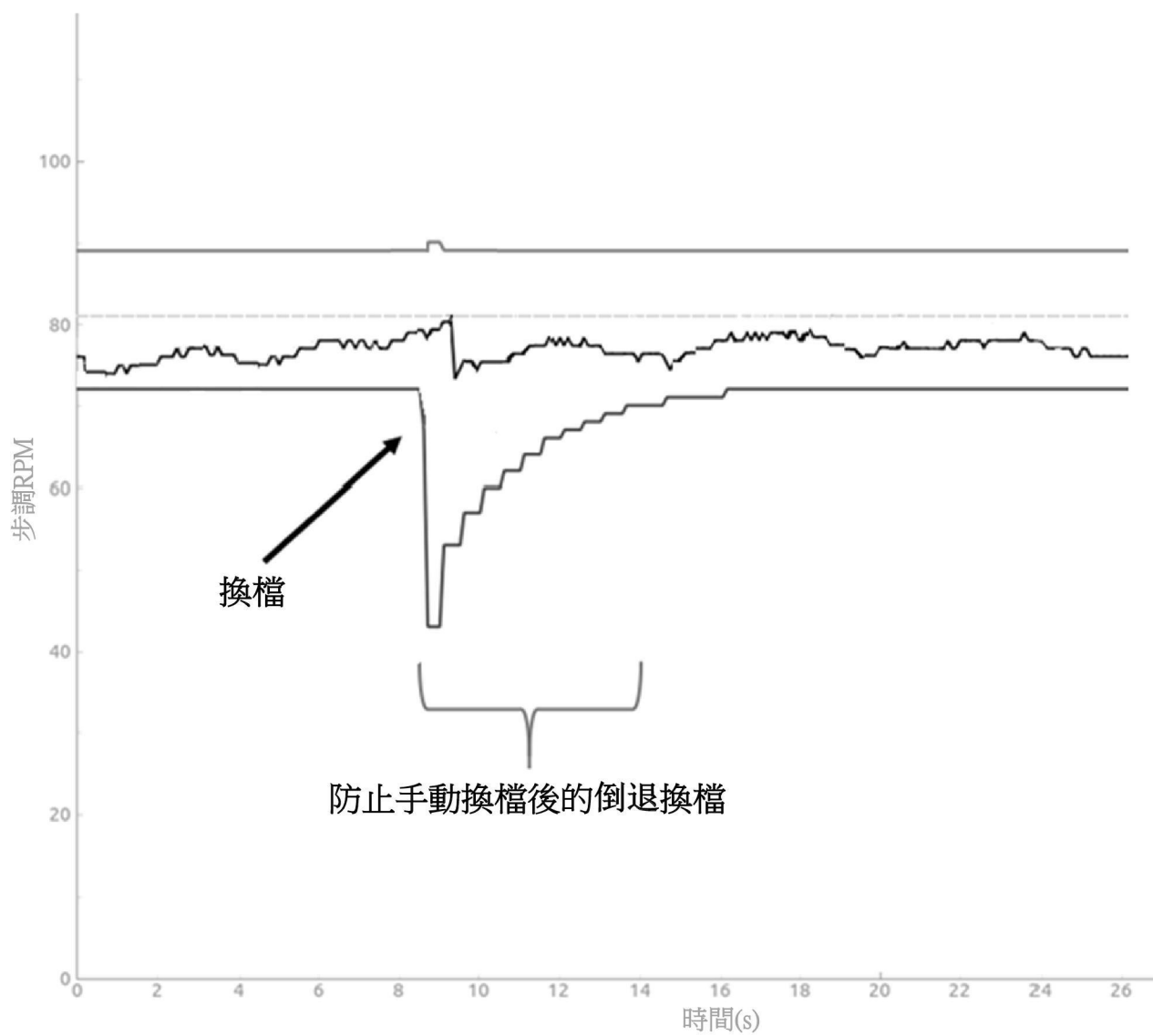
【圖4】



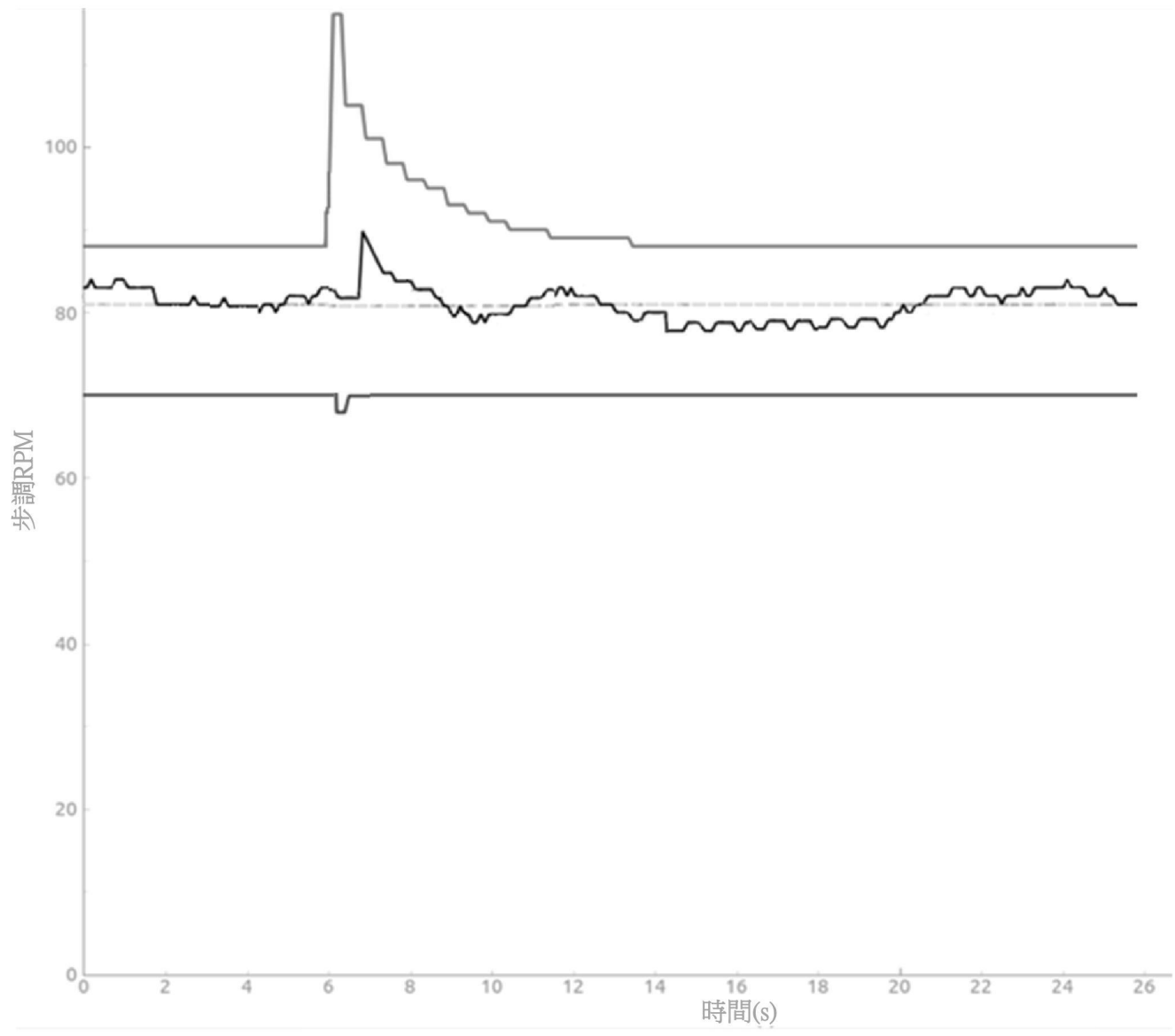
【圖5】



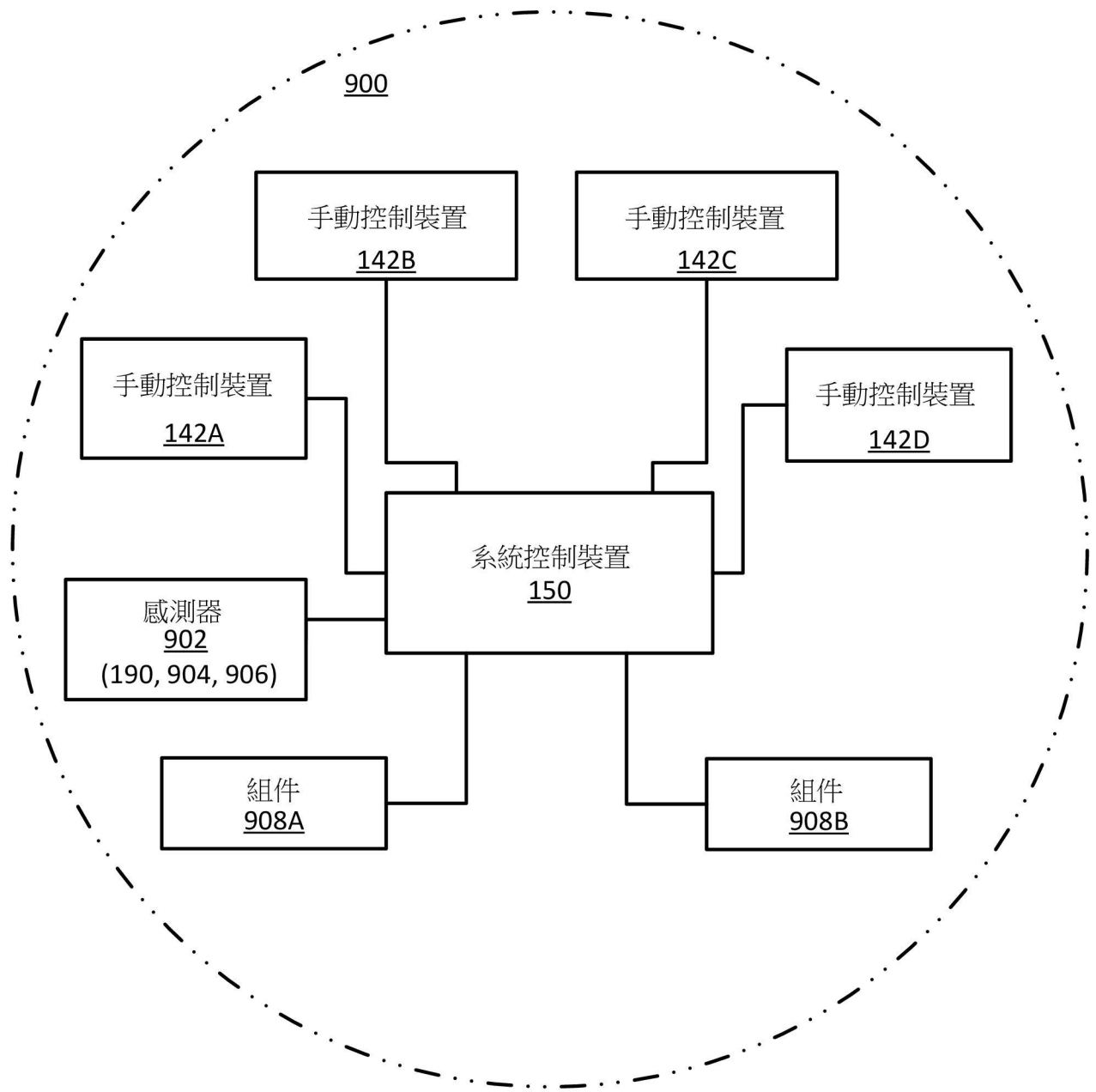
【圖6】



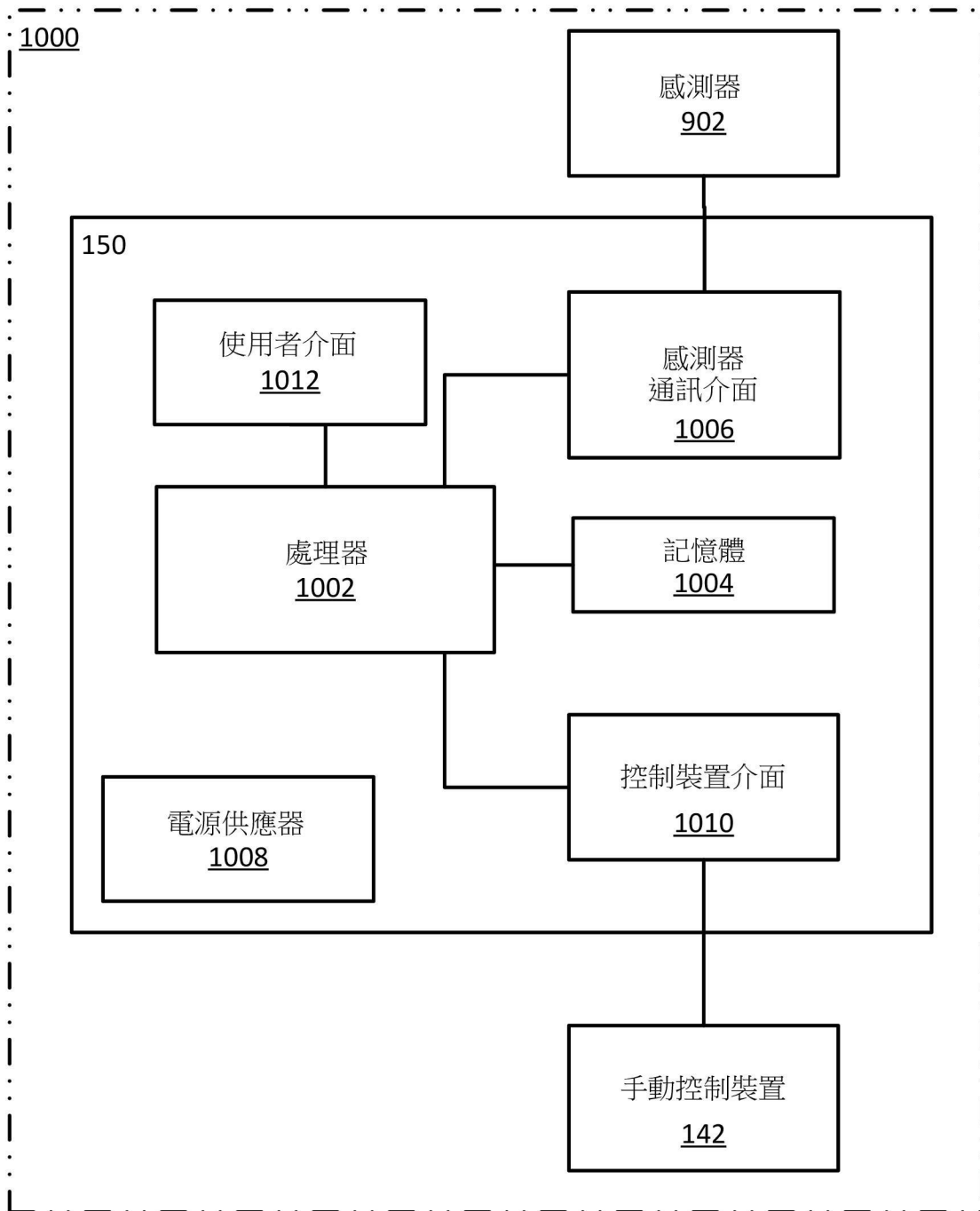
【圖7】



【圖8】



【圖9】



【圖10】