



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201315650 A1

(43)公開日：中華民國 102 (2013) 年 04 月 16 日

(21)申請案號：100136775

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 10 月 11 日

(51)Int. Cl. : **B62M7/06 (2006.01)**

B62K11/00 (2006.01)

B62M23/00 (2006.01)

(71)申請人：久鼎金屬實業股份有限公司 (中華民國) (TW)

彰化縣秀水鄉陝西村湳抵巷 80 號

(72)發明人：鄭啟昌 (TW)

(74)代理人：劉緒倫

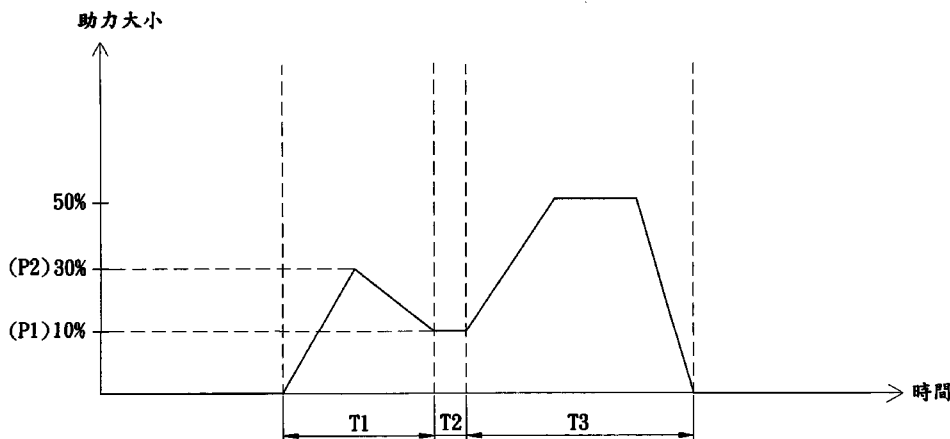
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：11 項 圖式數：10 共 30 頁

(54)名稱

具有順暢變速功能之助力自行車

(57)摘要

一種具有順暢變速功能之助力自行車，包含有：一自行車主體，其上設有一助力提供裝置以及一變速器；一微電腦；一換檔控制驅動器；以及至少一種感測器；該微電腦判斷應變速時，係依一變速前時程、一變速中時程以及一變速後時程來控制該助力提供裝置以及該換檔控制驅動器驅動該變速器，進行對應的助力提供以及變速動作；其中，在該變速前時程之中，係將助力由目前助力改變為一預定低助力；在該變速中時程之中，係將助力維持在該預定低助力並進行變速；在該變速後時程之中，係將助力改為大於或等於該目前助力，之後再改變為等於該目前助力。



發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號： 100136775

B62M 7/06(2006.01)

※申請日： 100. 10. 11

※IPC 分類：

B62K 11/00(2006.01)

B62M 23/00(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

具有順暢變速功能之助力自行車

二、中文發明摘要：

一種具有順暢變速功能之助力自行車，包含有：一自行車主體，其上設有一助力提供裝置以及一變速器；一微電腦；一換檔控制驅動器；以及至少一種感測器；該微電腦判斷應變速時，係依一變速前時程、一變速中時程以及一變速後時程來控制該助力提供裝置以及該換檔控制驅動器驅動該變速器，進行對應的助力提供以及變速動作；其中，在該變速前時程之中，係將助力由目前助力改變為一預定低助力；在該變速中時程之中，係將助力維持在該預定低助力並進行變速；在該變速後時程之中，係將助力改為大於或等於該目前助力，之後再改變為等於該目前助力。

三、英文發明摘要：

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(三)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

P1 預定低助力

P2 預定中助力

T1 變速前時程

T2 變速中時程

T3 變速後時程

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係與助力自行車有關，特別是指_{在變速時更為順暢而使騎乘更為舒適的一種具有順暢變速功能之助力自行車。}

【先前技術】

按，習知之助力自行車，在騎乘的過程中發生變速(即加檔或減檔)時，由於在變速後踩踏頻率會突然改變，例如加檔後踩踏頻率突然降低，或例如減檔後踩踏頻率突然提高，而騎乘者在騎乘過程並無法預先知道助力自行車的電腦會在何時進行變速，且變速後踩踏力矩也會突然改變，因此在變速後踩踏頻率的突然改變會讓騎乘者感到突兀及不舒適感。

此外，由於騎乘者在騎乘過程中不知何時會進行變速，因此若變速時剛好騎乘者正在出力踩踏，或是助力自行車所提供的助力很大，則可能發生鏈條咬合過緊而導致換檔不順甚至換檔失敗的狀況。由此可見，在變速時讓騎乘者預先知道，以及在助力提供上進行調整，均成為變速順暢的重要因素。

【發明內容】

本發明之主要目的在於提供一種具有順暢變速功能之助力自行車，其可在變速過程中調整助力，進而使變速更

為順暢。

為了達成前述目的，依據本發明所提供之一種具有順暢變速功能之助力自行車，包含有：一自行車主體，其上設有一助力提供裝置以及一變速器；一微電腦，電性連接於該助力提供裝置，用以控制該助力提供裝置的輸出助力；一換檔控制驅動器，電性連接於該微電腦且實體連接於該變速器，並由該微電腦控制而驅動該變速器進行變速；以及至少一種感測器，設置於該自行車主體的預定位置且電性連接於該微電腦，用以偵測車輪速度、踩踏速度、踩踏力量、坡度之中的至少一種而得到至少一種偵測信號，並傳送至該微電腦，該微電腦並且依據該至少一種偵測信號來產生出至少一種偵測結果，該微電腦係藉由前述之至少一種偵測結果來判斷變速時機；該微電腦判斷應變速時，係將變速過程所經過的時間分為一變速前時程、一變速中時程以及一變速後時程共三個時程，並在前述三個時程中控制該助力提供裝置以及該換檔控制驅動器驅動該變速器進行對應的助力提供以及變速動作；其中，在該變速前時程之中，該微電腦係控制該助力提供裝置所提供的助力大小由目前助力改變為一預定低助力；在該變速中時程之中，該微電腦係控制該助力提供裝置所提供的助力大小維持在該預定低助力，並控制該換檔控制驅動器驅動該變速器進行變速；在該變速後時程之中，若變速係為加檔，則該微電腦控制該助力提供裝置所提供的助力大小由該預定低助力改變為大於前述之目前助力，於該變速後時程結

束時再改變為等於前述之目前助力。藉此，可在換檔過程保持低助力狀態來使換檔順暢；又可在換檔後調整助力來緩解騎乘者的踩踏力矩突然減少的突兀感。

此外，本發明在遇到減檔的狀況時，在該變速後時程之中，該微電腦係控制該助力提供裝置所提供的助力大小由該預定低助力改變為等於前述之目前助力。

【實施方式】

為了詳細說明本發明之構造及特點所在，茲舉以下之較佳實施例並配合圖式說明如後，其中：

如第一圖至第六圖所示，本發明第一較佳實施例所提供之一種具有順暢變速功能之助力自行車 10，主要由一自行車主體 11、一微電腦 21、一換檔控制驅動器 31、複數種感測器 41 以及一警示器 51 所組成，其中：

該自行車主體 11，其上設有一助力提供裝置 12 以及一變速器 16。該助力提供裝置 12 係由一電池 13 以及一馬達 14 所組成，由於係習知元件，容不詳述其結構及功能。

該微電腦 21，電性連接於該助力提供裝置 12，用以控制該助力提供裝置 12 的輸出助力。

該換檔控制驅動器 31，電性連接於該微電腦 21 且實體連接於該變速器 16，並由該微電腦 21 控制而驅動該變速器 16 進行變速。

該等複數種感測器 41，設置於該自行車主體 11 的預定位置且電性連接於該微電腦 21，分別用以偵測車輪速

度、踩踏速度、踩踏力量、坡度而得到複數種偵測訊號，並傳送至該微電腦 21，該微電腦 21 並且依據該等複數種偵測訊號來產生出複數種偵測結果，該微電腦 21 並且藉由這些偵測結果來判斷變速時機。於本實施例中雖是以車輪速度、踩踏速度、踩踏力量、坡度等偵測結果來判斷變速時機，然而亦可僅採用其中一種偵測結果來判斷變速時機，並不以採用全部的偵測結果為限。

該警示器 51，電性連接於該微電腦 21，受該微電腦 21 的控制而發出警示訊號。於本實施例中該警示器 51 係以蜂鳴器為例，藉由發出聲音來提供警示訊號。然而，該警示器 51 亦可為發光二極體或顯示器，藉由發光二極體發出亮光或由顯示器來產生具體的文字訊息來提供警示訊號，由於發光二極體或顯示器均屬習知元件，因此容不再以圖式表示之。

該微電腦 21 判斷應變速時，係控制該警示器 51 發出警示訊號，且同時該微電腦 21 將變速過程所經過的時間分為一變速前時程 T1、一變速中時程 T2 以及一變速後時程 T3 共三個時程，並在前述三個時程中控制該助力提供裝置 12 以及該換檔控制驅動器 31 驅動該變速器 16 進行對應的助力提供以及變速動作。其中低檔位為低齒輪比，高檔位為高齒輪比。

其中，在該變速前時程 T1 之中，該微電腦 21 係控制該助力提供裝置 12 所提供的助力大小由目前助力改變為一預定低助力 P1。該預定低助力 P1 係為該助力提供裝置

12 所能提供的最大助力的 20% 以下，於本實施例中係以 10% 為例。此外，該變速前時程 T1 係為 2 秒以下，而於本實施例中係以 0.8 秒為例。又，於本實施例中，在該變速前時程 T1 之中，該微電腦 21 係控制該助力提供裝置 12 所提供的助力大小由目前助力先改變為一預定中助力 P2，再改變為該預定低助力 P1。該預定中助力 P2 的大小係對應於踩踏力或鏈條張力的大小而呈正比改變。下述表 1 係顯示預定中助力 P2 與踩踏力的大小對應關係，於本實施例中該預定中助力 P2 係以 30% 而對應於踩踏力 5 公斤 (Kg) 為例。

表 1

踩踏力(公斤, Kg)	0	5	10	15	20	25 以上
預定中助力 P2	10%	30%	50%	70%	90%	100%

又，前述在該變速前時程 T1 之中將助力改變為預定低助力 P1，若針對變速為減檔變速的狀態，也可僅限於在上坡時之減檔，而不包含下坡及平地時的減檔；而該等感測器 41 中，則必須包含用來偵測坡度的感測器，以提供坡度資訊至該微電腦 21 進行坡度的判斷。此乃由於上坡時一般的助力自行車即會因騎乘負載提高而提供高助力，因此較容易有鏈條張力過緊的狀況發生，而在下坡或平地時較不會有這樣的狀況。故，在減檔時只針對有上坡的狀況來將助力調整為該預定低助力 P1，即可有效的避免鏈條張力過緊而造成接下來的換檔動作不順暢的問題，對於平地或下坡的狀況即使沒有進行助力的調整，也可以達到換檔順

暢的效果。

在該變速中時程 T2 之中，該微電腦 21 係控制該助力提供裝置 12 所提供的助力大小維持在該預定低助力 P1，並控制該換檔控制驅動器 31 驅動該變速器 16 進行變速。該變速中時程 T2 係為 1 秒以下，於本實施例中係以 0.2 秒為例。

在該變速後時程 T3 之中，若變速係為加檔，則該微電腦 21 控制該助力提供裝置 12 所提供的助力大小由該預定低助力 P1 改變為大於前述之目前助力，之後再改變為等於前述之目前助力；若變速係為減檔，則該微電腦 21 係控制該助力提供裝置 12 所提供的助力大小由該預定低助力 P1 改變為等於前述之目前助力。該變速後時程 T3 係為 2 秒以下，於本實施例中係以 1.0 秒為例。

此處須加以補充說明的是，在該變速後時程 T3 之中，亦可僅針對加檔來進行助力的調整，而減檔時則不做任何的調整。

上述之變速前時程 T1 以及變速後時程 T3 之中，助力大小的改變係隨著時間以線性遞增或遞減的方式來逐漸增加或減少。

接下來說明本第一實施例的操作狀態。

若騎乘者騎乘助力自行車時，將之設定為無助力模式，則該助力提供裝置 12 平時並不提供助力，但在變速時則會有助力的提供，藉以使變速更為順暢。

在無助力模式下，目前助力即為 0，若該微電腦 21 判

斷應加檔變速時，即先控制該警示器 51 發出警示訊號，並如第三圖所示在前述的三個時程中進行對應的助力控制及變速動作。其中，在該變速前時程 T1 之中，係先提高助力輸出至該預定中助力 P2(即 30%)，再降低助力輸出至該預定低助力 P1(即 10%)，此可以幫助助力自行車上的鏈條與齒輪的咬合(習知構作，容不以圖式表示)，為接下來的變速動作做準備。接下來在變速中時程 T2 之中，係維持助力於該預定低助力 P1，以利進行變速動作，此處助力維持於低助力的狀態下，可確保變速的過程不會因高助力而可能造成鏈條與齒輪的咬合過緊而造成變速不順的問題。接下來在變速後時程 T3 之中，係先將助力升高為大於前述之目前助力，升高後的助力係以 50% 為例，再降回等於該目前助力(即無助力)。藉此，可在換檔前警示騎乘者即將換檔，並在換檔過程保持低助力狀態來使換檔順暢，又在換檔後短暫的提高助力來減少騎乘者的踩踏力矩突然增加的突兀感。

前述之無助力模式下，若遭遇坡度時，則在前述加檔變速的變速後時程 T3 中所昇高的助力，亦可隨坡度來變化，其變化依據係依下述表 2 所示。

表 2

坡度	0%	10%	20%	-10%	-20%
	(平地)	(上坡)	(上坡)	(下坡)	(下坡)
助力提供大小	30%	40%	50%	20%	10%

由上述表 2 可知，在無助力模式下，前述加檔變速的

變速後時程 T3 中所昇高的助力在 50%，係指上坡 20%的狀態之下。

在無助力模式下，目前助力即為 0，若該微電腦 21 判斷應減檔變速時，同樣會先控制該警示器 51 發出警示訊號，並如第四圖所示在前述的三個時程中進行對應的助力控制及變速動作。其中，在該變速前時程 T1 之中，係先提高助力輸出至該預定中助力 P2(即 30%)，再降低助力輸出至該預定低助力 P1(即 10%)，此可以幫助鏈條與齒輪的咬合，為接下來的變速動作做準備。接下來在變速中時程 T2 之中，係維持助力於該預定低助力 P1，以利進行變速動作，此處助力維持於低助力的狀態下，可確保變速的過程不會因高助力的咬合過緊而造成變速不順的問題。接下來在變速後時程 T3 之中，係直接將助力降低至等於該目前助力(即無助力)。藉此，可在換檔前警示騎乘者即將換檔，並在換檔過程保持低助力狀態來使換檔順暢，又在換檔後直接減少助力來緩解騎乘者的踩踏力矩突然減少的突兀感。

若騎乘者騎乘助力自行車時，將之設定為有助力模式(例如 50%)，則該助力提供裝置 12 平時即提供助力，但在變速時則會有助力的調整，藉以使變速更為順暢。

在有助力模式下，目前助力以 50%為例，若該微電腦 21 判斷應加檔變速時，即先控制該警示器 51 發出警示訊號，並如第五圖所示在前述的三個時程中進行對應的助力控制及變速動作。其中，在該變速前時程 T1 之中，係先減

少助力輸出至該預定中助力 P2(即 30%)，再降低助力輸出至該預定低助力 P1(即 10%)，此可以幫助鏈條與齒輪的咬合，為接下來的變速動作做準備。接下來在變速中時程 T2 之中，係維持助力於該預定低助力 P1，以利進行變速動作，此處助力維持於低助力的狀態下，可確保變速的過程不會因高助力的咬合過緊而造成變速不順的問題。接下來在變速後時程 T3 之中，係先將助力昇高為大於前述之目前助力，昇高後的助力係以 80% 為例，再降回等於該目前助力(即 50%)。藉此，可在換檔前警示騎乘者即將換檔，並在換檔過程保持低助力狀態來使換檔順暢，又在換檔後短暫的提高助力來減少騎乘者的踩踏力矩突然增加的突兀感。

前述的有助力模式下，變速前助力為 50%，變速後在該變速後時程 T3 中所昇高的助力為 80%，前後差異為 30%，此僅為舉例而已。實際上可根據變速時的不同齒輪比變化來提供不同的助力，例如，變速後/前的齒輪比值為 $0.741/0.632=1.17$ 時，則可由變速前助力 50% 在該變速後時程中增加 20% 而變成 70%；又若齒輪比值為 $1.545/1.335=1.157$ 時，則可由變速前助力 50% 在該變速後時程中增加 15% 而變成 65%。

前述之有助力模式下，若遭遇坡度時，則在前述加檔變速的變速後時程 T3 中所昇高的助力，亦可隨坡度來變化，其變化依據係依下述表 3 所示。

表 3

坡度	0% (平地)	10% (上坡)	20% (上坡)	-10% (下坡)	-20% (下坡)
加檔前助力提供大 小	30%	40%	50%	20%	10%
加檔後助力提供大 小(齒輪比值=1.1)	40%	50%	60%	30%	20%
加檔後助力提供大 小(齒輪比值=1.2)	50%	60%	70%	40%	30%
加檔後助力提供大 小(齒輪比值=1.3)	60%	70%	80%	50%	40%

由上述表 3 可知，在有助力模式下，前述加檔變速的變速後時程 T3 中所昇高的助力在 80%，係指上坡 20%的狀態之下。此外，由上述表 3 亦可知，在有助力的模式下，根據變速時的不同坡度或不同齒輪比值變化，係提供不同的助力；而既然會根據坡度來提供不同的助力，則該等感測器 41 中即必須包含用來偵測坡度的感測器。

在有助力模式下，目前助力以 50%為例，若該微電腦 21 判斷應減檔變速時，同樣會先控制該警示器 51 發出警示訊號，並如第六圖所示在前述的三個時程中進行對應的助力控制及變速動作。其中，在該變速前時程 T1 之中，係先減少助力輸出至該預定中助力 P2(即 30%)，再降低助力輸出至該預定低助力 P1(即 10%)，此可以幫助鏈條與齒輪的咬合，為接下來的變速動作做準備。接下來在變速中時程 T2 之中，係維持助力於該預定低助力 P1，以利進行變

速動作，此處助力維持於低助力的狀態下，可確保變速的過程不會因高助力的咬合過緊而造成變速不順的問題。接下來在變速後時程 T3 之中，係再將助力回復至等於該目前助力(即 50%)。藉此，可在換檔前警示騎乘者即將換檔，並在換檔過程保持低助力狀態來使換檔順暢，又在換檔後回復至原來的目前助力來緩解騎乘者的踩踏力矩突然減少的突兀感。

如第七圖至第十圖所示，本發明第二較佳實施例所提供之一種具有順暢變速功能之助力自行車 60，主要概同於前揭第一實施例，不同之處在於：

在該變速前時程 T1 以及該變速後時程 T3 之中，助力大小的改變係以直接改變的方式來增加或減少，並不隨著時間以線性遞增或遞減的方式來逐漸增加或減少。

此外，在該變速前時程之中，該微電腦 21 係控制該助力提供裝置 12 所提供的助力大小由目前助力改變為該預定低助力 P1(即 10%)，亦即，不再先改變為該預定中助力 P2 才改為該預定低助力 P1。此同樣可以藉由該預定低助力 P1 來達到變速順暢的效果，只不過沒有先以該預定中助力 P2 來加強咬合狀態而已。

第七圖中，係顯示無助力情況下進行加檔變速的狀況。

第八圖中，係顯示無助力情況下進行減檔變速的狀況。

第九圖中，係顯示有助力情況下進行加檔變速的狀況。

第十圖中，係顯示有助力情況下進行減檔變速的狀況。

本第二實施例之其餘構成要件以及所能達成之功效均

概同於前揭第一實施例，容不贅述。

由上可知，本發明所可達成之功效在於：可在換檔前警示騎乘者即將換檔，讓騎乘者有心理準備；並可在換檔過程保持低助力狀態來使換檔順暢；又可在換檔後調整助力來緩解騎乘者的踩踏力矩突然減少的突兀感。

最後須補充說明的是，本發明之助力提供裝置 12，其馬達 14 並不限定為前後輪馬達或中置馬達。而該變速器 16 亦不限定在內變速或是外變速架構。

【圖式簡單說明】

第一圖係本發明第一較佳實施例之結構示意圖。

第二圖係本發明第一較佳實施例之裝設示意圖。

第三圖係本發明第一較佳實施例之助力變化示意圖，顯示在無助力模式下進行加檔變速時的助力變化。

第四圖係本發明第一較佳實施例之助力變化示意圖，顯示在無助力模式下進行減檔變速時的助力變化。

第五圖係本發明第一較佳實施例之助力變化示意圖，顯示在有助力模式下進行加檔變速時的助力變化。

第六圖係本發明第一較佳實施例之助力變化示意圖，顯示在有助力模式下進行減檔變速時的助力變化。

第七圖係本發明第二較佳實施例之助力變化示意圖，顯示在無助力模式下進行加檔變速時的助力變化。

第八圖係本發明第二較佳實施例之助力變化示意圖，顯示在無助力模式下進行減檔變速時的助力變化。

第九圖係本發明第二較佳實施例之助力變化示意圖，顯示在有助力模式下進行加檔變速時的助力變化。

第十圖係本發明第二較佳實施例之助力變化示意圖，顯示在有助力模式下進行減檔變速時的助力變化。

【主要元件符號說明】

10 具有順暢變速功能之助力自行車

11 自行車主體

12 助力提供裝置

13 電池

14 馬達

16 變速器

21 微電腦

31 換檔控制驅動器

41 感測器

51 警示器

60 具有順暢變速功能之助力自行車

P1 預定低助力

P2 預定中助力

T1 變速前時程

T2 變速中時程

T3 變速後時程

七、申請專利範圍：

1.一種具有順暢變速功能之助力自行車，包含有：

一自行車主體，其上設有一助力提供裝置以及一變速器；

一微電腦，電性連接於該助力提供裝置，用以控制該助力提供裝置的輸出助力；

一換檔控制驅動器，電性連接於該微電腦且實體連接於該變速器，並由該微電腦控制而驅動該變速器進行變速；

至少一種感測器，設置於該自行車主體的預定位置且電性連接於該微電腦，用以偵測車輪速度、踩踏速度、踩踏力量、坡度之中的至少一種而得到至少一種偵測信號，並傳送至該微電腦，該微電腦並且依據該至少一種偵測信號來產生出至少一種偵測結果；該微電腦係藉由前述之至少一種偵測結果來判斷變速時機；以及

該微電腦判斷應變速時，係將變速過程所經過的時間分為一變速前時程、一變速中時程以及一變速後時程共三個時程，並在前述三個時程中控制該助力提供裝置以及該換檔控制驅動器驅動該變速器進行對應的助力提供以及變速動作；其中，

在該變速前時程之中，該微電腦係控制該助力提供裝置所提供的助力大小由目前助力改變為一預定低助力；

在該變速中時程之中，該微電腦係控制該助力提供裝置所提供的助力大小維持在該預定低助力，並控制該換檔控制驅動器驅動該變速器進行變速；

在該變速後時程之中，若變速係為加檔，則該微電腦控制該助力提供裝置所提供的助力大小由該預定低助力改變為大於前述之目前助力，於該變速後時程結束時再改變為等於前述之目前助力。

2.一種具有順暢變速功能之助力自行車，包含有：

一自行車主體，其上設有一助力提供裝置以及一變速器；

一微電腦，電性連接於該助力提供裝置，用以控制該助力提供裝置的輸出助力；

一換檔控制驅動器，電性連接於該微電腦且實體連接於該變速器，並由該微電腦控制而驅動該變速器進行變速；以及

至少一種感測器，設置於該自行車主體的預定位且電性連接於該微電腦，用以偵測車輪速度、踩踏速度、踩踏力量、坡度之中的至少一種而得到至少一種偵測信號，並傳送至該微電腦，該微電腦並且依據該至少一種偵測信號來產生出至少一種偵測結果；該微電腦係藉由前述之至少一種偵測結果來判斷變速時機；

該微電腦判斷應變速時，將變速過程所經過的時間分為一變速前時程、一變速中時程以及一變速後時程共三個時程，並在前述三個時程中控制該助力提供裝置以及該換檔控制驅動器驅動該變速器進行對應的助力提供以及變速動作；其中，

在該變速前時程之中，該微電腦係控制該助力提供裝

置所提供的助力大小由目前助力改變為一預定低助力；

在該變速中時程之中，該微電腦係控制該助力提供裝置所提供的助力大小維持在該預定低助力，並控制該換檔控制驅動器驅動該變速器進行變速；

在該變速後時程之中，若變速係為加檔，則該微電腦控制該助力提供裝置所提供的助力大小由該預定低助力改變為大於前述之目前助力，之後再改變為等於前述之目前助力；若變速係為減檔，則該微電腦係控制該助力提供裝置所提供的助力大小由該預定低助力改變為等於前述之目前助力。

3.依據申請專利範圍第 1 或 2 項所述之具有順暢變速功能之助力自行車，其中：該預定低助力係為該助力提供裝置所能提供的最大助力的 20%以下。

4.依據申請專利範圍第 1 或 2 項所述之具有順暢變速功能之助力自行車，其中：該變速前時程為 2 秒以下，該變速中時程為 1 秒以下，而該變速後時程為 2 秒以下。

5.依據申請專利範圍第 1 或 2 項所述之具有順暢變速功能之助力自行車，其中：在有助力的模式下，根據變速時的不同坡度或不同齒輪比變化來提供不同的助力；而該至少一種感測器中，係包含用來偵測坡度的感測器。

6.依據申請專利範圍第 1 或 2 項所述之具有順暢變速功能之助力自行車，其中：在該變速前時程之中，該微電腦係控制該助力提供裝置所提供的助力大小由目前助力先改變為一預定中助力，再改變為一預定低助力。

7.依據申請專利範圍第 6 項所述之具有順暢變速功能之助力自行車，其中：該預定中助力的大小係對應於踩踏力或鏈條張力的大小而呈正比改變。

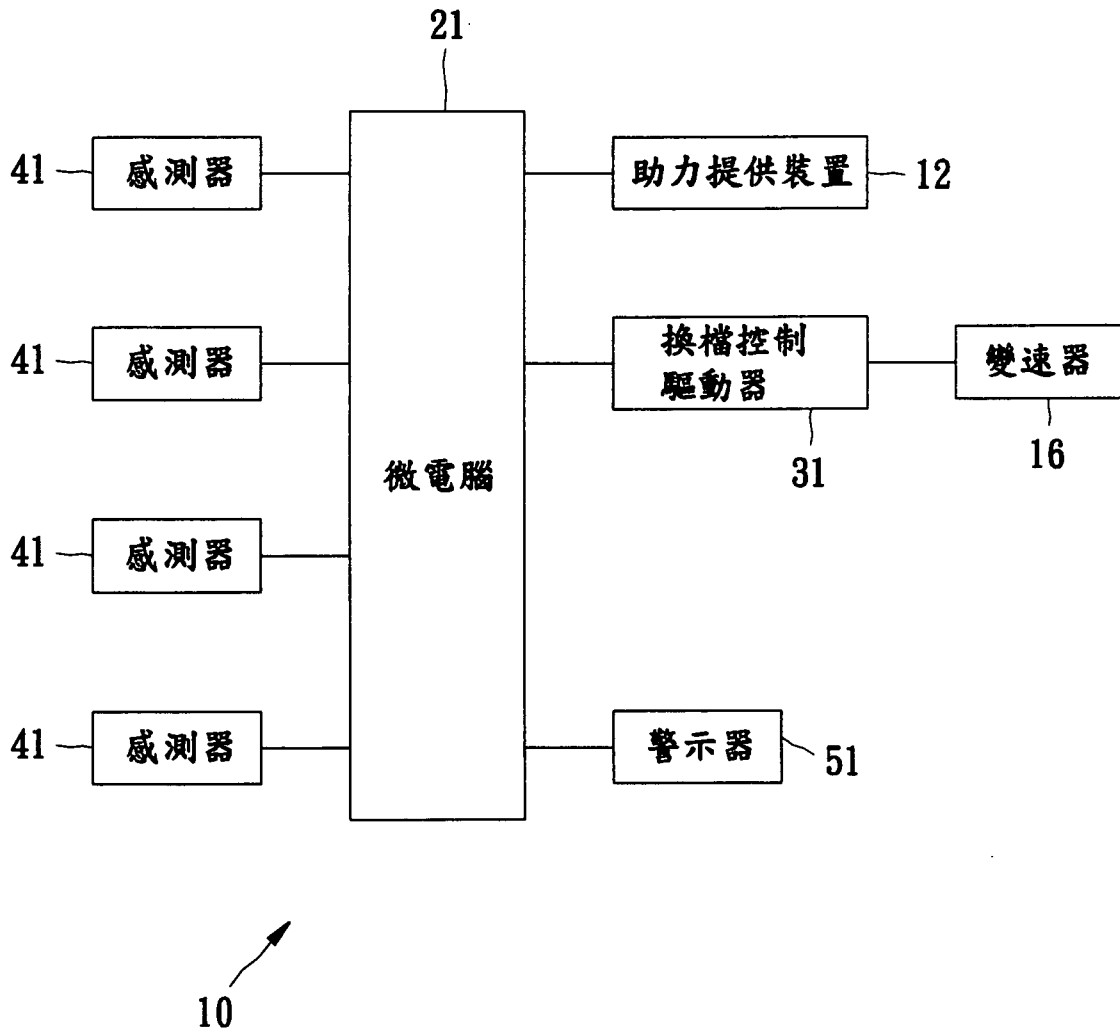
8.依據申請專利範圍第 1 或 2 項所述之具有順暢變速功能之助力自行車，其中：在該變速前時程以及該變速後時程之中，助力大小的改變係隨著時間以線性遞增或遞減的方式逐漸增加或減少。

9.依據申請專利範圍第 1 或 2 項所述之具有順暢變速功能之助力自行車，其中：更包含有一警示器，電性連接於該微電腦，受該微電腦的控制而發出警示訊號。

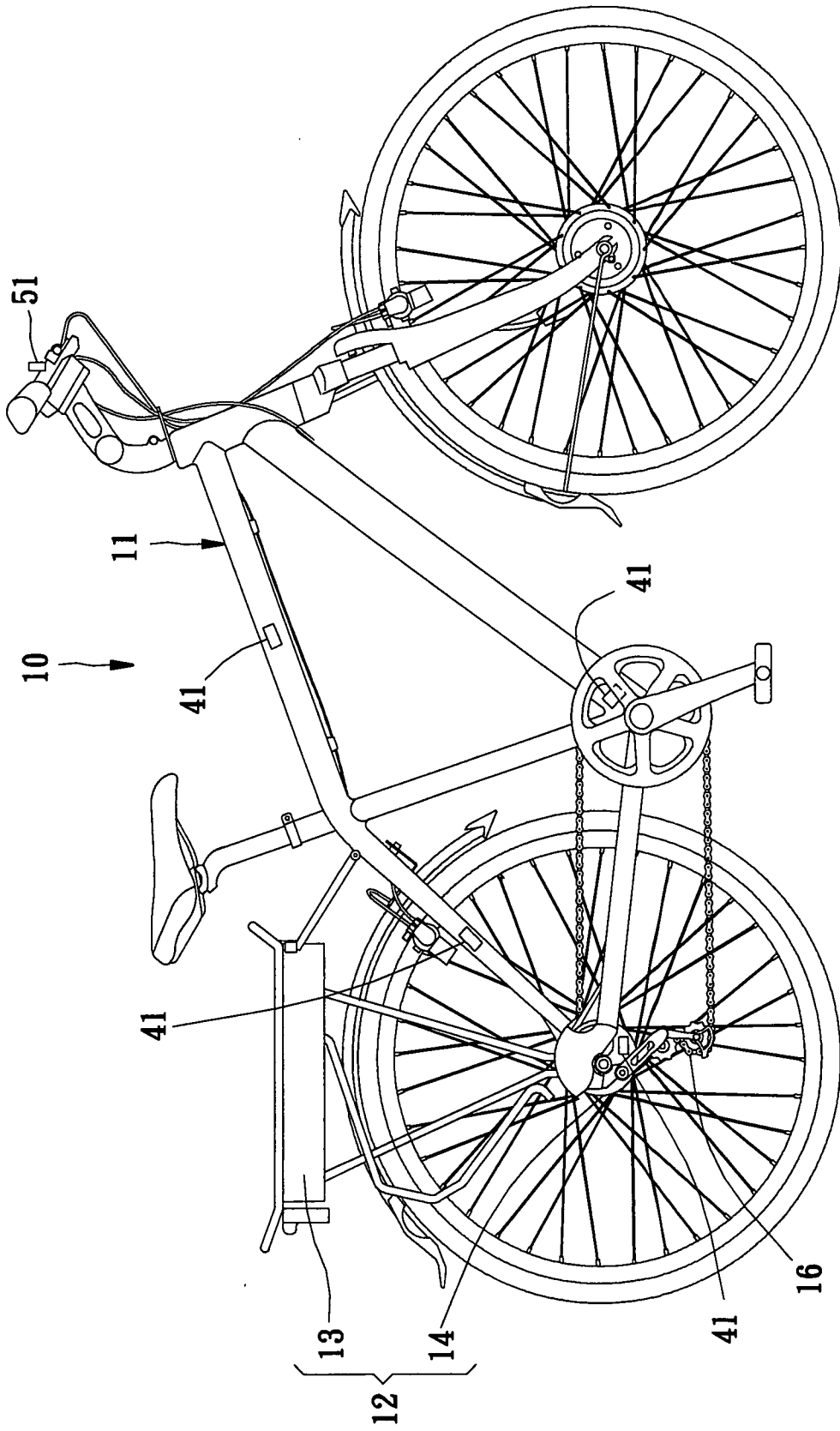
10.依據申請專利範圍第 9 項所述之具有順暢變速功能之助力自行車，其中：該警示器係為蜂鳴器、發光二極體、顯示器其中之任一。

11.依據申請專利範圍第 2 項所述之具有順暢變速功能之助力自行車，其中：在該變速前時程之中，變速為減檔係僅限於在上坡時之減檔，並不包含下坡及平地時的減檔；該至少一種感測器中，係包含用來偵測坡度的感測器。

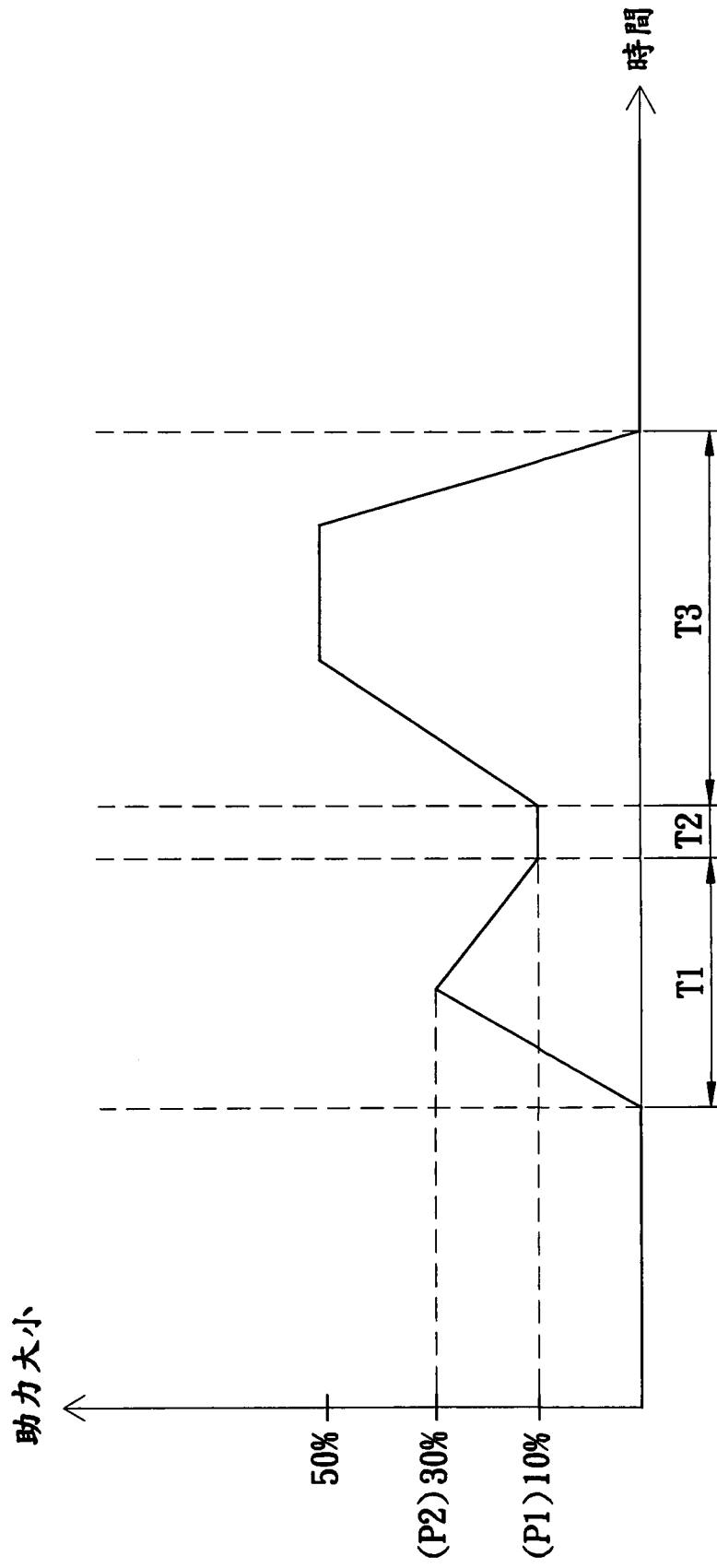
八、圖式：



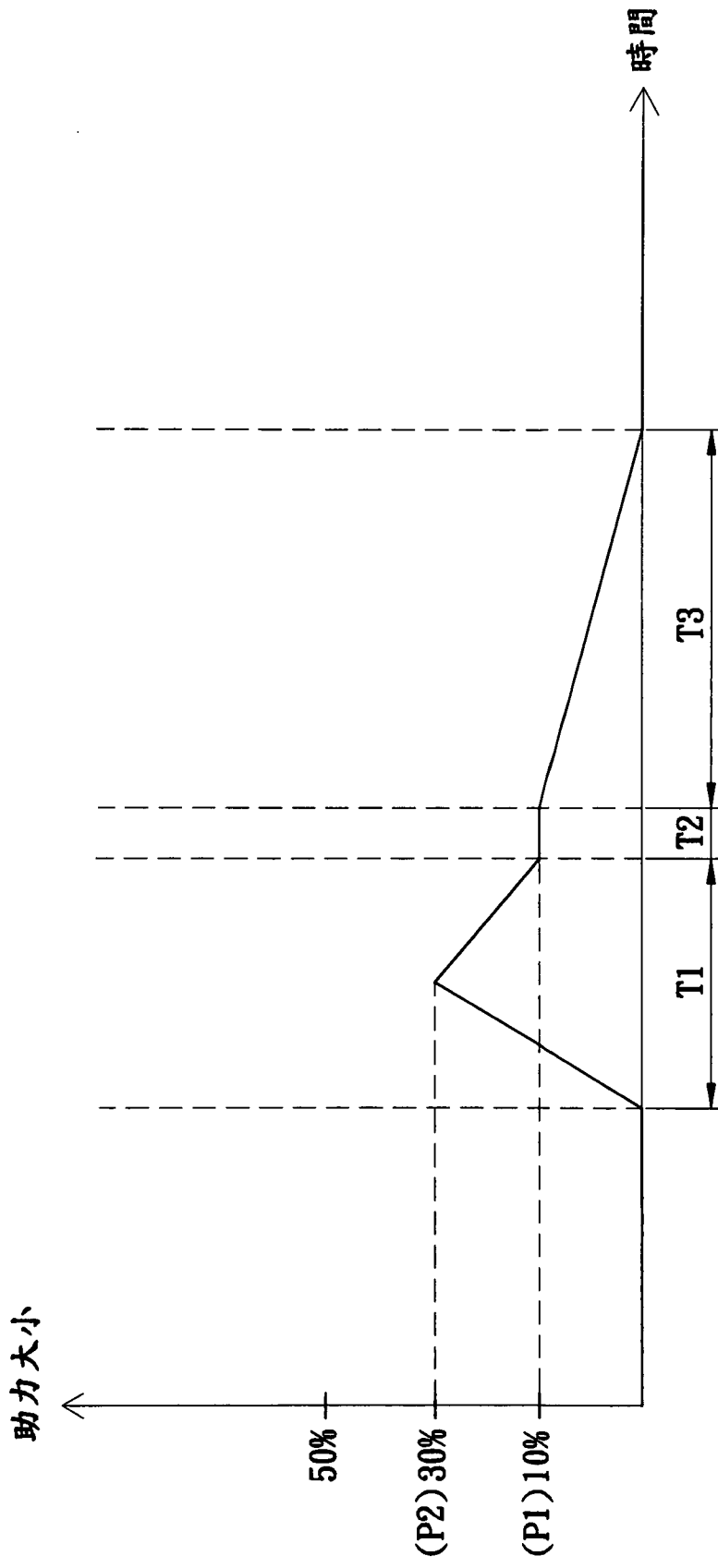
第一圖



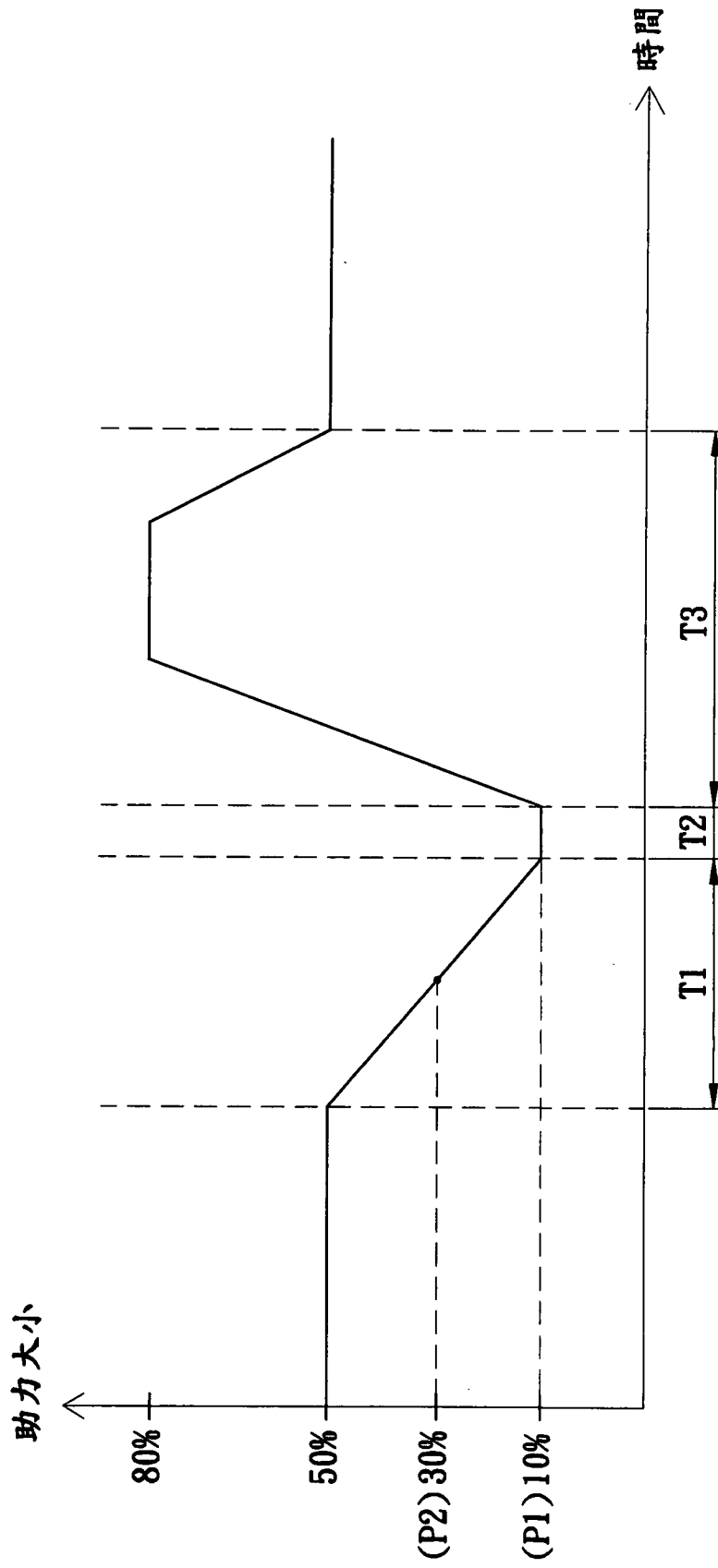
第二圖



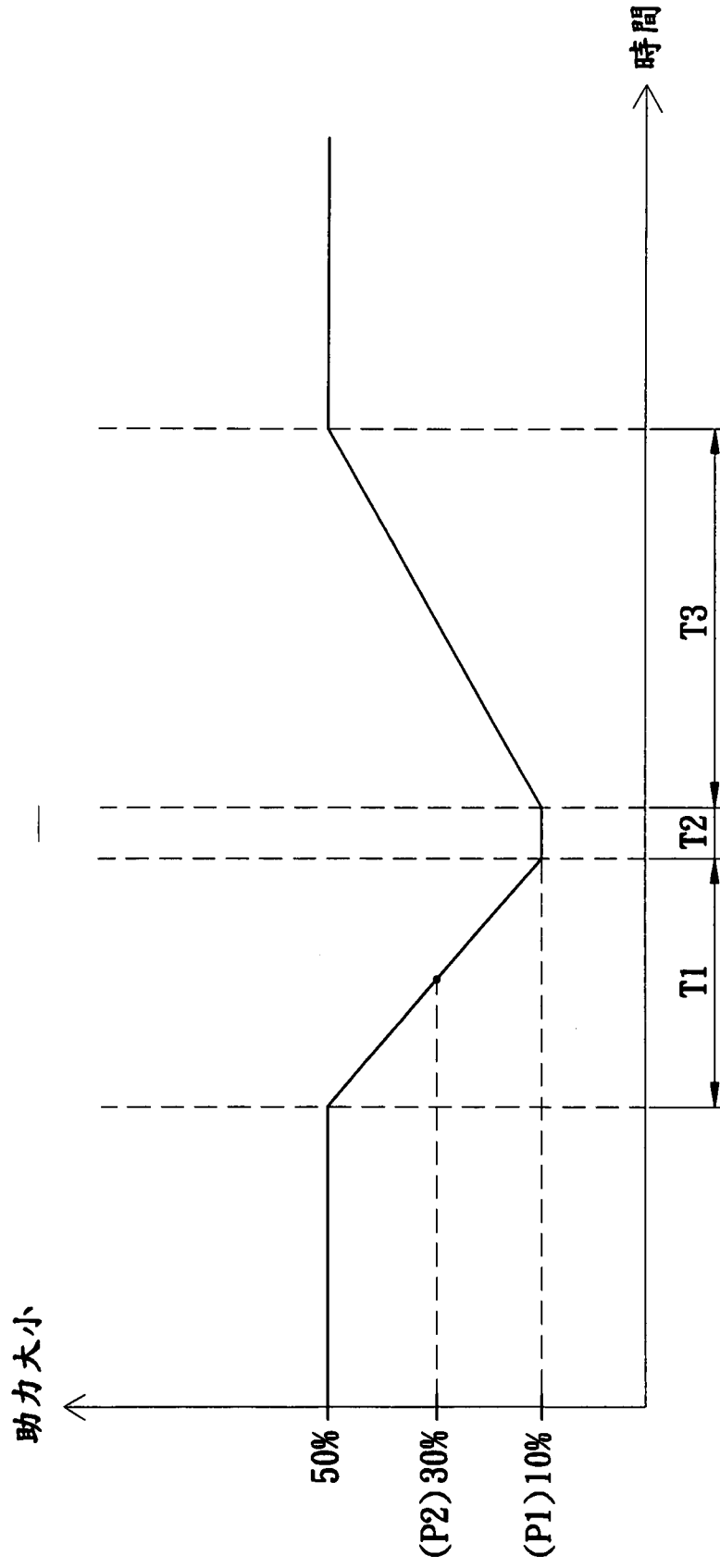
第三圖



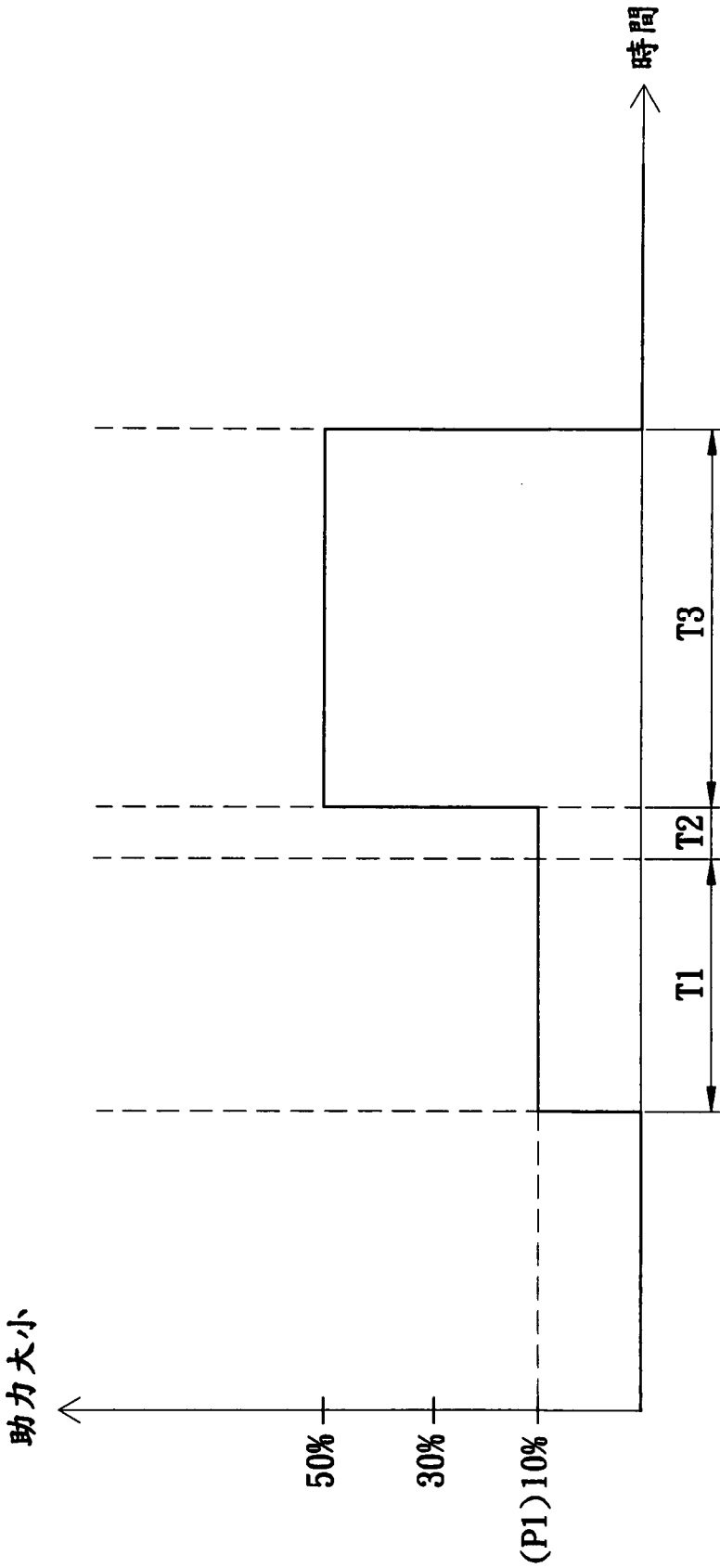
第四圖



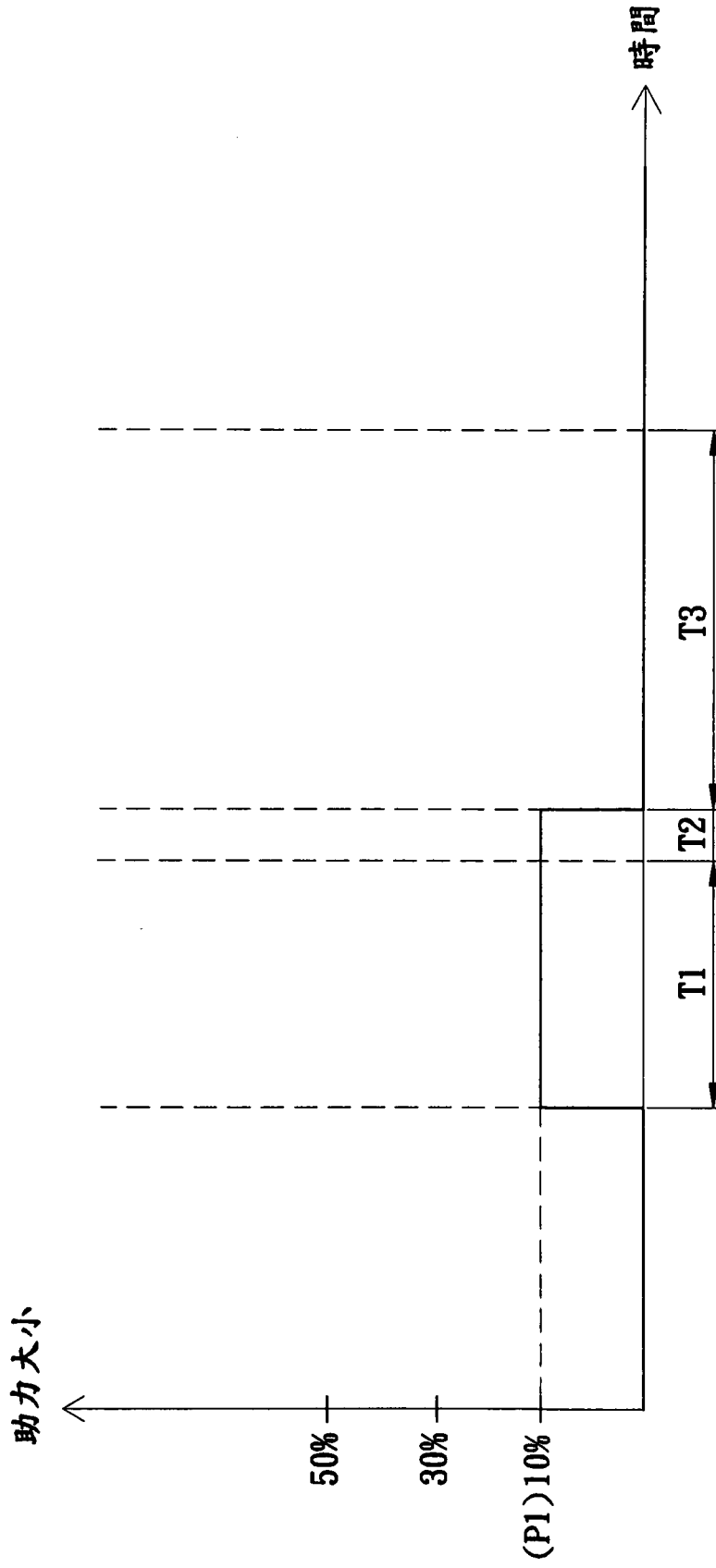
第五圖



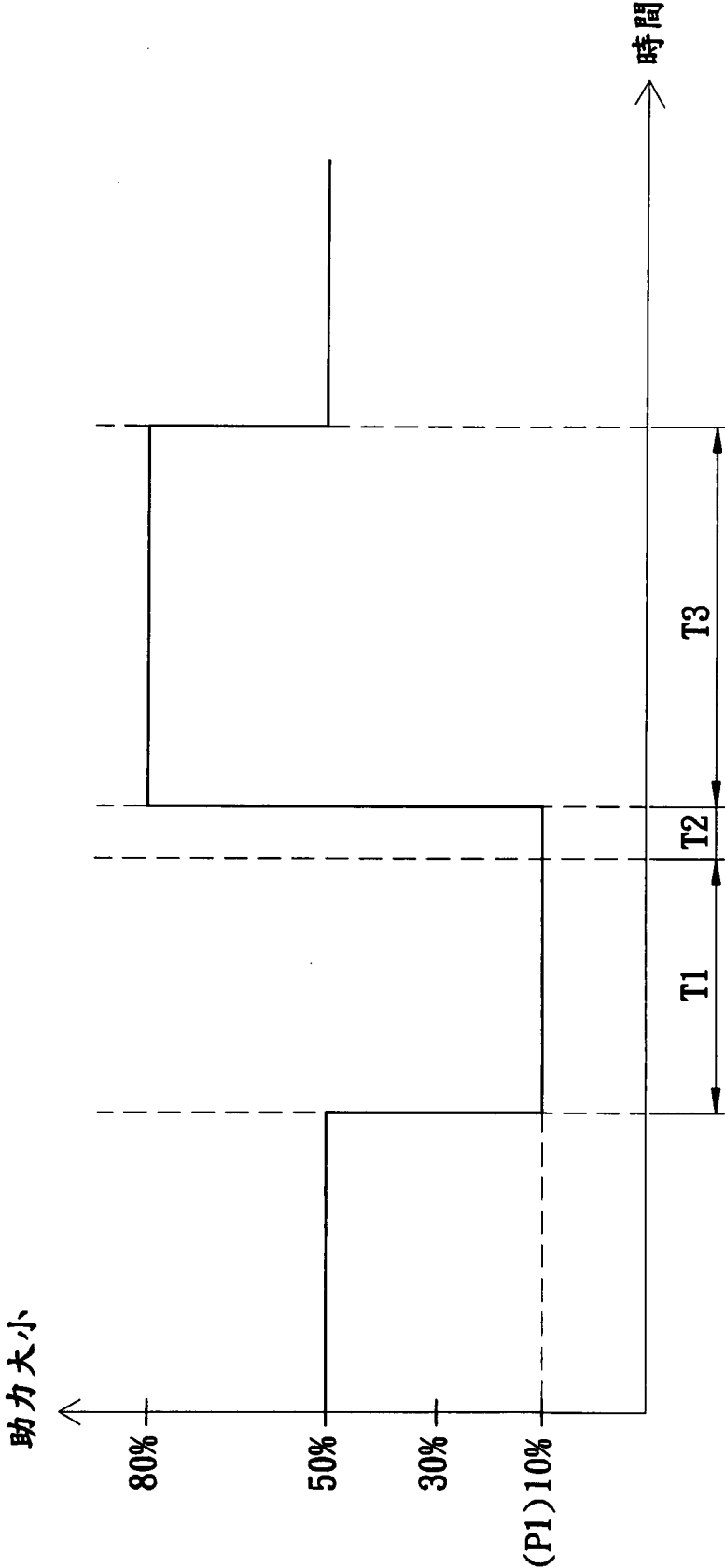
第六圖



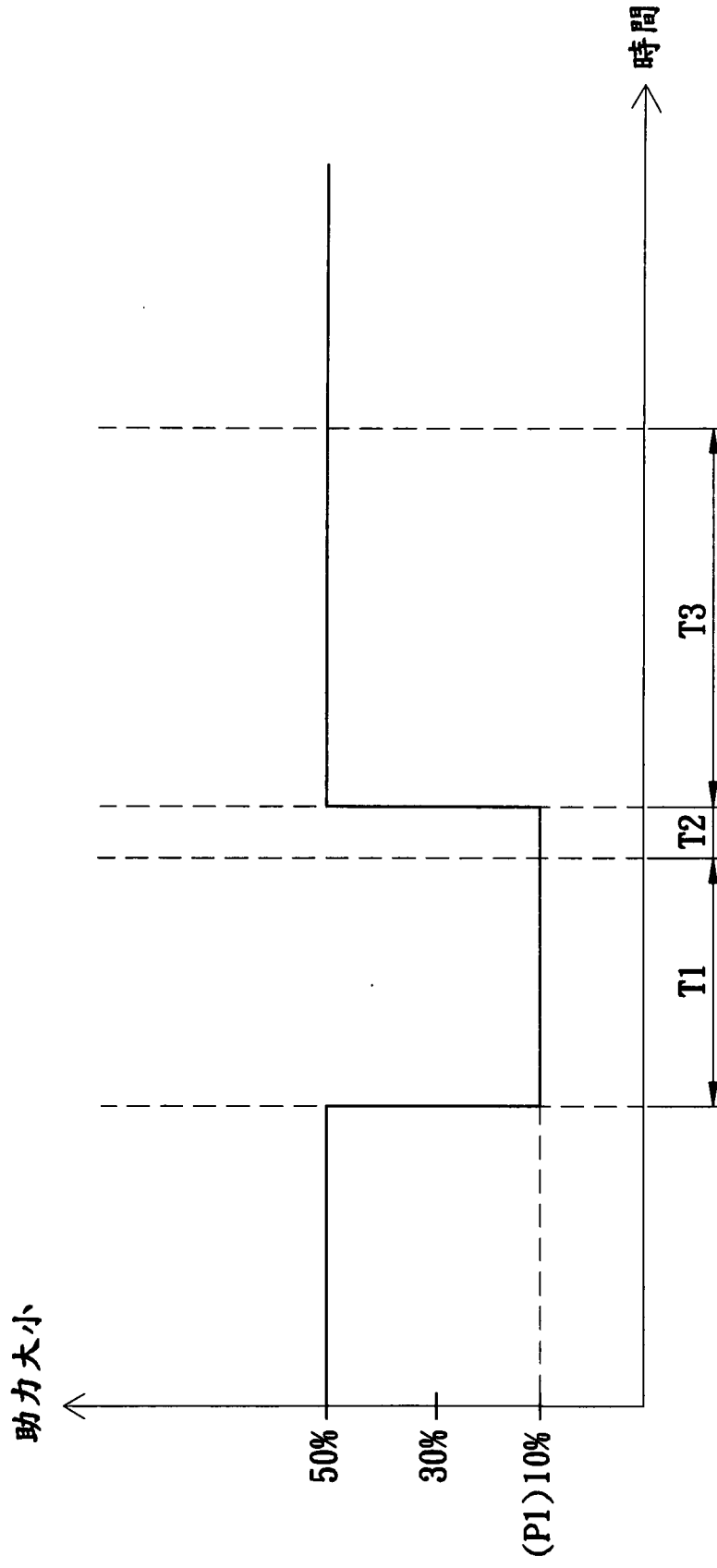
第七圖



第八圖



第九圖



第十圖