

# 發明專利說明書 1225538



(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：92135623

※申請日期：92年12月16日

※IPC分類：F16H61/00

## 壹、發明名稱：

(中) 自行車用自動變速控制裝置

(外) 自轉車用自動變速制御裝置

## 貳、申請人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 島野股份有限公司

(英) SHIMANO INC.

代表人：(中) 1. 島野容三

(英)

地址：(中) 日本國大阪府堺市老松町三丁七七番地

(英)

國籍：(中英) 日本

JAPAN

## 參、發明人：(共 2 人)

1. 姓名：(中) 竹田和弘

(英) 竹田和弘

地址：(中) 日本國大阪府堺市深井中町八七四一一二〇一

(英)

2. 姓名：(中) 市田典

(英) 市田典

地址：(中) 日本國奈良縣生駒市俵口町二一五-五三

(英)

## 肆、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利  主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 ; 2003/02/25 ; 2003-047409  有主張優先權

(1)

**玖、發明說明****【發明所屬之技術領域】**

本發明涉及變速控制裝置，特別是，涉及根據自行車的行駛狀態控制分別具有多個變速級的前後變速裝置的自行車用自動變速控制裝置。

**【先前技術】**

在運動用的自行車及輕便車中，具有根據車速變速控制前後變速裝置（例如前後撥鏈器及前後多個鏈輪）的帶有自動變速功能的變速控制機構的變速裝置，在現有技術中是公知的（例如，參照專利文獻 1）。在前述文獻公開的將前後變速裝置自動變速的現有技術的變速控制裝置中，在自動變速模式時，在根據車速將前後的變速裝置變速的同時，在前後變速裝置變速時，以使用正在使用的鏈輪中的任一個進行變速的方式進行變速控制。借此，不會產生無效的變速。這樣，當利用前後的變速裝置進行自動變速時，與只利用後變速裝置進行自動變速的情況相比，可以根據精密的齒輪比進行十分精密的自動變速。

**【專利文獻 1】日本特表平 8-501742 號公報**

在前述現有技術的結構中，以在前後變速裝置的變速時，利用正在使用當中的鏈輪中之一進行變速的方式進行變速控制。因此，很容易進行不存在無效的變速，但存在著變速比急劇變化、對腳造成很大的負擔的可能性。因此，考慮將後變速裝置優先地分階段地進行變速。但是，當

(2)

這樣令後變速裝置優先變速時，在速度急劇上升和急劇下降等速度變化激烈的情況下，變速動作頻繁進行，達到理想的齒輪比的時間延緩，有可能產生震顫。這樣，在前述變速控制裝置中，很難根據行駛狀態進行恰當的變速動作。

### 【發明內容】

本發明的課題是，在自動變速控制前後變速裝置的裝置中，即使行駛狀態發生急劇的變化，也能夠根據行駛狀態進行恰當的變速動作。

根據發明 1 的自行車用自動變速裝置，在根據自行車的行駛狀態控制分別具有多個變速級的前後變速裝置的裝置中，包括行駛狀態檢測機構和控制機構。行駛狀態檢測機構是檢測行駛狀態的機構。控制機構是根據用行駛狀態檢測機構檢測出來的行駛狀態，將前後變速裝置中的任一個優先變速的機構。

在這種自動變速裝置中，當檢測出行駛狀態時，根據檢測出來的行駛狀態的變化將前後變速裝置中的任一個優先變速。例如，當緩慢行駛狀態變化時，利用變速比的變化小的後變速裝置進行變速，在行駛狀態急劇變化時，可以利用變速比的變化比後變速裝置大的前變速裝置進行變速。這裏，由於根據行駛狀態將前後變速裝置中之任一進行優先變速，所以，即使行駛狀態發生急劇的變化，也能夠根據行駛狀態進行恰當的變速動作。

## (3)

根據發明 2 的自行車用自動變速控制裝置，在發明 1 所述的裝置中，控制機構在檢測出來的行駛狀態的變化為第一種條件時，將後變速裝置的變速級優選地依次變速，在檢測出來的行駛狀態為比前述第一種條件急劇變化的第二種條件時，與後變速裝置的變速級無關，將前變速裝置的變速級優選地變速。在這種情況下，在行駛狀態緩慢變化的第一種條件時，利用變速比的變化小的後變速裝置依次變速，在行駛狀態急劇變化的第二種條件時，可以利用變速比的變化比後變速裝置大的前變速裝置進行變速。因此，即使行駛狀態急劇變化也不會頻繁進行變速動作，根據行駛狀態恰當地進行變速動作。

根據發明 3 的自行車用自動變速控制裝置，在發明 1 或 2 所述的裝置中，控制機構對根據前後變速級的組合設定的換高速檔閾值及換低速檔閾值與檢測出來的行駛狀態進行比較，將前後變速裝置中之任一優先變速。在這種情況下，由於利用在換高速檔和換低速檔時不同閾值進行控制，所以，很容易防止變速動作頻繁產生的震顫，即使行駛狀態變化，變速動作也不會更加頻繁地進行。因此，可以根據行駛狀態實現更加恰當的變速動作。

根據發明 4 的自行車用自動變速控制裝置，在發明 3 所述的裝置中，控制機構，當檢測出來的行駛狀態超過比對應於當前變速級的後變速裝置的換高速檔閾值至少高出一檔的變速級的換高速檔閾值時，將前變速裝置的變速級優先變速。在這種情況下，由於利用通常使用的換高速檔

(4)

閾值進行前變速裝置的優先控制，所以，控制變得更加簡單。

根據發明 5 的自行車用自動變速控制裝置，在發明 3 或 4 所述的裝置中，控制機構，當檢測出來的行駛狀態超過比對應於當前變速級的后變速裝置的換低速檔閾值至少低一檔的變速級的換低速檔閾值時，將前變速裝置的變速級優先變速。在這種情況下，由於利用通常使用的換低速檔閾值進行前變速裝置的優先控制，所以，控制變得更加簡單。

此外，在發明 4 及 5 中，所謂行駛狀態超過閾值，如果行駛狀態是速度的話，在換高速檔閾值的情況下，指的是，所檢測出來的速度在高速側超過換高速檔閾值，在換低速檔閾值的情況下，指的是在低速側超過該換低檔閾值。此外，在利用曲柄旋轉速度檢測行駛狀態的情況下，在換高速檔閾值的情況下，是指檢測出來的曲柄旋轉速度在高旋轉速度側超過換高速檔閾值，在換低速檔閾值的情況下，指的是在低旋轉速度側超過所述換低檔閾值。進而，在用脈衝測量速度及曲柄轉數的情況下，在換高速檔閾值的情況下，指的是從檢測出來的脈衝間隔比對應於換高速檔閾值的脈衝間隔短時的情況，在換低速檔的情況下，是該脈衝間隔變長時的情況。

根據發明 6 的自行車用自動變速控制裝置，在發明 1 至 5 中任何一個所述的裝置中，行駛狀態檢測機構，檢測自行車的車速。在這種情況下，由於通過用於自動變速的

(5)

車速優先控制前變速裝置，所以優先控制變得更加簡單。

根據發明 7 的自行車用自動變速控制裝置，在發明 1 至 5 中任何一個所述的裝置中，行駛狀態檢測機構，檢測自行車的加速度。在這種情況下，由於利用對應於行駛狀態的急劇變化而變化的加速度優先控制前變速裝置，所以作為在優先控制中的換高速檔及換低速檔的閾值，可以只使用它們中的一種閾值。

根據發明 8 的自行車用自動變速控制裝置，在發明 1 至 7 中任何一個所述的裝置中，前後變速裝置分別具有齒數不同的多個鏈輪及使換到鏈輪中之任一個上的鏈條換檔用的能夠進行電控制的撥鏈器。在這種情況下，在具有多個鏈輪和撥鏈器的前後的外裝變速裝置中，能夠根據行駛狀態進行恰當的變速動作。

#### 【實施方式】

在圖 1 中，採用本發明的一種實施形式的自行車是一種帶有前後懸架的山地自行車，包括：帶有後懸架 13r 的車架體 2 和帶有前懸架 13f 的前叉 3 的車架 1，車把部 4，包含前後變速裝置 8、9 的驅動部 5，安裝在前叉 3 上的前輪 6，安裝有輪轂發電機 10 的後輪 7，控制包括前後變速裝置 8、9 在內的各部用的控制裝置 11（圖 3）。

車架 1 的車架體 2，是通過焊接異形方管制作而成的。在車架體 2 上，安裝包含鞍座 18 和驅動部 5 在內的各部分。前叉 3，可繞傾斜的軸自由擺動地安裝在車架體 2

(6)

的前部。

車把部 4，如圖 2 所示，具有固定到前叉 3 的上部的車把立管 12，固定在車把立管 12 上的車把杆 15。在車把杆 15 的兩端上，安裝有剎車手柄 16 和把手 17。在剎車手柄 16 的安裝部分上，安裝有進行前後變速裝置 8、9 的手動變速操作的前後變速開關 20a、20b、20c、20d，將運行模式從自動變速模式切換到手動變速模式的操作開關 21a，進行懸架 13f、13r 的硬軟的手動切換用的操作開關 21b。變速開關 20a，是在手動變速模式時，將後面描述的后撥鏈器 26r 一級一級地換成低速檔用的開關，變速開關 20b 是將後撥鏈器 26r 一級一級地換成高速檔用的開關。變速開關 20c 是在手動模式時，將後面描述的前撥鏈器 26f 一級一級地換成低速檔用的開關，變速開關 20d 是將前撥鏈器 26f 一級一級地換成高速檔用的開關。

驅動部 5，具有設於車架體 2 的下部（吊架部）的曲柄 27，外裝式的前後變速裝置 8、9。前變速裝置 8，具有安裝到曲柄 27 上的 3 個鏈輪 F1~F3，安裝在車架體 2 上的前撥鏈器 26f。後變速裝置 9，例如包括具有 8 個鏈輪 R1~R8 的多級齒輪 25，安裝在車架體 2 的後部的後撥鏈器 26r。曲柄 27 包括安裝有 3 個鏈輪 F1~F3 的齒輪曲柄 27a 和左曲柄 27b。此外，驅動部 5，具有跨越齒輪曲柄 27a 和多級齒輪 25 其中各任一個的鏈輪 F1~F3，R1~R8 上鏈條 29。

前側的鏈輪 F1~F3，從齒數最少的鏈輪 F1 起，齒數

(7)

依次增多，將齒數最多的鏈輪 F3 配置在最外側。此外，後側的鏈輪 R1~R8，從齒數最多的鏈輪 R1 起，齒數依次變少，齒數最少的鏈輪 R8 配置在最外側。此外，在圖 1 中，爲了將圖簡化，並沒有正確地表示出鏈輪 R1~R8 的個數。

在左曲柄 27b 側的旋轉中心，安裝檢測曲柄 27 的旋轉用的旋轉檢測器（圖中未示出）。旋轉檢測器包括：舌簧開關 23（圖 3），在舌簧開關 23 的旋轉中心側、沿曲柄 27 的旋轉方向隔開一定的間隔配置的磁鐵（圖中未示出），曲柄 27 每旋轉一圈從舌簧開關 23 輸出 4 個脈衝。這裏，之所以設置旋轉檢測器，是由於在外裝變速器的情況下，曲柄 27 不旋轉時，不能變速，所以，只在曲柄 27 旋轉時進行變速動作的緣故。

後輪 7 的輪轂發電機 10 是能安裝自由輪（飛輪）的輪轂，自由輪安裝了盤式制動器的制動盤及多級齒輪 25，其內部具有通過後輪 7 的旋轉而發電的交流發電機 19（圖 3）。

控制裝置 11，在回應變速開關 20a~20d 及操作開關 21a、21b 的操作控制變速裝置 8、9 及懸架 13f、13r 的同時，還根據速度對它們進行自動控制。

控制裝置 11，如圖 3 及圖 4 所示，具有第一、第二及第三控制單元 30~32 三個控制單元。第一控制單元 30，連接到交流發電機 19 上。第一控制單元 30 由交流發電機 19 產生的電力驅動，利用所提供的電力，控制前撥鏈

(8)

器 26f，後撥鏈器 26r 以及後懸架 13r。第一控制單元 30 連接到第二控制單元 31 上，載入到電力上而將控制信號提供給第二控制單元 31 和第三控制單元 32。具體地說，使供應的電力根據控制信號通斷、載入到電力上而輸出控制信號。

第二控制單元 31，在根據從第一控制單元 30 送出的控制信號控制前懸架 13f 的同時，將各個開關 20a~20d、21a、21b 的操作資訊居間轉交給第一控制單元 30。

第三控制單元 32 可自由拆裝地安裝第二控制單元 31 上。第三控制單元 32 具有能夠顯示行駛資訊的液晶顯示部 56，根據從第一控制單元 30 輸出的控制信號顯示控制液晶顯示部 56。液晶顯示部 56 顯示車速，行走的距離，變速位置等行駛資訊。

第一控制單元 30，例如，安裝在車架體 2 下部的吊架部上，鄰接旋轉檢測器及前撥鏈器 26f 設置。第一控制單元 30，根據運轉模式控制變速裝置 8、9 及後懸架 13r。具體地說，在自動模式時，在根據速度變速控制變速裝置 8、9 的同時，根據速度控制後懸架 13r 的軟硬兩個硬度。在手動模式時，根據各變速開關 20a~20d 及操作開關 21a、21b 的操作，控制變速裝置 8、9 及後懸架 13r。此外，將速度信號作為控制信號，輸出到第二控制單元 31 和第三控制單元 32 上。

第一控制單元 30，具有由包含 CPU、記憶體和 I/O 介面等的微型計算機構成的第一控制部 35。在第一控制

(9)

部 35，連接有利用從交流發電機 19 的脈衝輸出生成速度信號用的波形成形回路 36，充電控制回路 33，第一蓄電元件 38a，旋轉檢測器的舌簧開關 23，電源通信回路 34，電源通斷開關 28。此外，其上還連接有前撥鏈器 26f 的馬達驅動器 (FMD) 39f，後撥鏈器 26r 的馬達驅動器 (RMD) 39r，前撥鏈器 26f 的動作位置感測器 (FLS) 41f，後撥鏈器 26r 的動作位置感測器 (RLS) 41r，後懸架 13r 的馬達驅動器 (RSD) 43r。

在第一控制部 35 內的記憶體中，存儲有各種行駛資訊等行駛資料，同時，還容納對於控制所必需的控制資料。例如，作為控制資料，如圖 12 及圖 13 所示，存儲根據各鏈輪 F1~F3，R1~R8 的組合和車速進行變速用的換高速檔的閾值  $U(F, R)$  (圖 12) 及換低速檔閾值  $D(F, R)$  (圖 13)。這裏，換高速檔閾值  $U(F, R)$  及換低速檔閾值  $D(F, R)$  利用車速設定，根據騎車人的愛好及行駛狀態，例如設定成在變速時刻的車速不同的表 4~表 -4，共 9 級。這裏，隨著從表 0 向表 4，在高速側變速，反之，隨著向表 -4，在低速側變速。這裏，在圖 14 中，在表 0 中，例如，在鏈條 29 掛在前撥鏈器 26f 的鏈輪 F2 和後撥鏈器 26r 的鏈輪 R3 上的狀態變速的時刻，是超過 F2 與 R3 的交點的速度 (在這種情況下，為 11.66) 的時刻。該值成為前後鏈輪 F2、R3 組合的換高速檔的閾值  $U(F2, R3)$ 。圖 13 所示的換低速檔閾值也一樣。

從經過二極體 42 連接到第一蓄電元件 38a 上的第二

(10)

蓄電元件 38b 向第一控制部 35 供電。二極體 42 以電流只從第一蓄電元件 38a 向第二蓄電元件 38b 一個方向流動的方式設置。借此，可以防止從第二蓄電元件 38b 向第一蓄電元件 38a 反向流動。這裏，第一蓄電元件 38a 主要作為馬達驅動器 39f、39r、43f、43r 以及具有由馬達驅動器 39f、39r、43f、43r 驅動的馬達的懸架 13f、13r 以及撥鏈器 26f、26r 等耗電大的用電量大的電器的電源使用。但是，也作為後面描述的第二控制部 45 的電源使用。第二蓄電元件 38b 作為第一控制部 35，後面描述的第三控制部 55 及液晶顯示部 56 等耗電量少的用電量小的電器的電源使用。

第一及第二蓄電元件 38a、38b，例如，由雙電荷層電容器等大容量電容器構成，蓄積從交流發電機 19 輸出的、由充電控制回路 33 進行過整流的直流電力。此外，蓄電元件 38a、38b，也可以代替電容器用鎳鎘電池及鋰離子電池及鎳氫電池等蓄電池構成。

充電控制回路 33 包括將從交流發電機 19 輸出的電力整流生成直流電力的整流回路 37，利用從第一控制部 35 來的電壓信號將從整流回路 37 輸出的電力通斷的充電通斷開關 40。充電通斷開關 40 是為了不會將電壓過大的電力蓄積在第一蓄電元件 38a 上。第一蓄電元件 38a 的電壓由第一控制部 35 監視，當所監視的電壓超過規定電壓（例如 7 伏）時，第一控制部 35 輸出將充電通斷開關 40 斷開的電壓信號，將充電通斷開關 40 斷開。此外，當在規

(11)

定電壓（例如 5.5 伏）以下時，輸出接通電壓信號，將充電通斷開關 40 閉合。

電源通信回路 34 也連接到第二蓄電元件 38b 上。電源通信回路 34，借助與從第一控制部 35 來的速度、距離、變速級、自動或手動、懸架的軟硬等資訊相應的控制信號，將從第二蓄電元件 38b 送來的電力通斷，將包含控制信號的電力通向第二控制單元 31，提供控制信號。

電源通斷開關 28，也連接到電源蓄電元件 38a 上。電源通斷開關 28，是爲了將從第一蓄電元件 38a 送往前懸架 13f 的馬達驅動器 43f 和第二控制單元 31 的電力通斷而設置的。電源通斷開關 28，當前後懸架 13f、13r 的軟硬控制結束時，借助從第一控制部 35 來的信號被斷開，在控制開始時接通。借此，可以抑制第一蓄電單元 38a 的電力被白白地消耗。

各馬達驅動器 39f、39r、43f、43r，根據控制信號，向各個馬達輸出驅動設於撥鏈器 26f、26r 上的馬達 44f、44r，設於懸架 13f、13r 上的馬達（圖中未示出）的驅動信號。

第二控制單元 31，如圖 2 所示，利用能夠固定的托架 50 安裝到車把部 4 的車把杆 15 上。如圖 4 所示，第二控制單元 31，具有由微型計算機構成的第二控制部 45。在第二控制部 45 上，連接有第一接收回路 46，以及前懸架 13f 的馬達驅動器（FSD）43f。第一接收回路 46，連接到第一控制單元 30 的電通信回路 34 上，抽取包含電力

(12)

的控制信號，輸出到第二控制部 45。電通信回路 34，也連接到第三蓄電元件 38c 上。第三蓄電元件 38c，例如，採用電解電容器等容量比較小的電容器，用於將借助控制信號通斷的電力平滑化。在第三蓄電元件 38c 上，連接有緩衝放大器 48。緩衝放大器 48 是能夠將輸入輸出電壓保持恒定的放大器，用於使從變速開關 20a、20b 以及操作開關 21a、21b 來的類比電壓信號變得更加穩定。

第二控制單元 31，借助從第一蓄電元件 38a 來的電力進行動作，同時，根據載置於第二蓄電元件 38b 的電力上的控制信號，根據運轉模式控制前懸架 13f。具體地說，在自動模式時，根據速度進行前懸架 13f 的軟硬的切換，同時，在手動變速模式時，根據操作開關 21b 的操作，進行前懸架 13f 的軟硬切換。此外，如前面所述，第二控制部 45，只在利用電源通斷開關 28 進行懸架控制時進行動作。

第三控制單元 32，被稱之為自行車電腦，可自由拆裝地安裝在第二控制單元 31 上。此外，在第三控制單元 32 內，例如安裝有鈕扣電池等電池 59，可以由電池 59 供應電力。借此，即使將第三控制單元 32 從第二控制單元 31 上卸下，第三控制單元 32 也能夠動作。因此，在可以進行輪徑的設定等各種初始設定的同時，也能夠存儲行駛距離，行駛時間等各種資料。

如圖 4 所示，第三控制單元 32，具有由微型計算機構成的第三控制部 55。在第三控制部 55 上，連接有液晶

(13)

顯示部 56，背照光 58，電池 59，第二接收回路 61，第四蓄電元件 38d。液晶顯示部 56，能夠顯示速度及節奏（ケイデンス）和行駛距離及變速位置和懸架狀態等各種行駛資訊，由背照光 58 進行照明。電力穩定回路 57 將電力通斷，提供控制信號，例如通過平滑化使包含通斷信號的電力更加穩定。借此，即使將通斷控制信號載置於電力上，也不會發生背照光 58 的閃爍。

第二接收回路 61，與第一接收回路 46 並聯連接，抽取包含在從第二蓄電元件 38b 來的電力內的控制信號，輸出到第三控制部 55 上。第四蓄電元件 38d，例如由電解電容構成，是爲了蓄積從第二蓄電元件 38b 供應的電力、減少由通斷控制信號產生的影響而設置的。第四蓄電元件 38d，與第二接收回路 61 並聯地連接，並連接到第三控制部 55 及電力穩定回路 57 上。

圖 5 是表示液晶顯示部 56 的顯示面 71 的顯示內容的圖示。在顯示面 71 上，設置主數值顯示部 72，副數值顯示部 73，內容顯示部 74，後齒輪級數顯示部 75，前齒輪級數顯示部 76。在主數值顯示部 72 和副數值顯示部 73 上，利用數值顯示自行車的速度，時刻等資訊。內容顯示部 74，在顯示主數值顯示部 72 和副數值顯示部 73 的顯示內容的同時，也顯示變速模式。例如，“VEL”表示行駛速度，“DST”表示行駛距離或累計距離，“CLK”表示時刻，“TIM”表示行駛時間，“GEA”表示齒輪變速裝置的換檔位置。此外，“AT”表示設定在自動變速模

(14)

式，“MT”表示設定在手動變速模式。

速度單位可以在“Km/h”與“Mile/h”之間進行切換，距離單位可以在“Km”和“Mile”之間進行切換。在液晶顯示部 56 的初始設定中，通過設定距離單位，顯示面 71 的單位顯示，也顯示所設定的單位。

後齒輪級數顯示部 75，顯示後變速裝置 9 的齒輪級數（變速級位置）。後齒輪級數顯示部 75，尺寸依次縮小的圓盤狀顯示，從左向右排列。這是對應於實際的後變速裝置 9 的齒輪的有效直徑配置的。此外，在液晶顯示部 56 的初始設定中，可以使前後變速裝置 8、9 的齒輪級數與自行車的實際齒輪級數相一致地進行設定。例如，如果把後齒輪級數設定為 8 級的話，後齒輪級數顯示部 75，顯示從左側起的 8 個圓盤狀顯示，不顯示右側的一個。

前齒輪級數顯示部 76，顯示前變速裝置 8 的齒輪級數。前齒輪級數顯示部 76，尺寸依次變小的圓盤狀顯示，從右至左排列。在初始設定中，如果將前齒輪級數設定為 2 級的話，前齒輪級數顯示部 56 從右側起顯示兩個圓盤狀顯示，不顯示左側的一個。這樣，由於後齒輪級數顯示部 75 和前齒輪級數顯示部 76，按照使圓盤狀顯示的大小排列與自行車的實際的變速裝置 8、9 的齒輪排列相對應的方式配置，所以，可以直觀地一目了然地瞭解齒輪級數。

在這樣構成的控制裝置 11 中，當自行車行駛時，輪轂發電機 10 的交流發電機 19 發電，其電力被送往第一控

(15)

制單元 30，第一及第二蓄電元件 38a、38b 蓄積電力。這裏，由於交流發電機 19 設置在後輪 7 上，例如，如果將支架立起，使腳踏板旋轉的話，即使充電量不足，也可以將第一及第二蓄電元件 38a、38b 充電。因此，爲了變速裝置的調整，如果使腳踏板旋轉的話，可以簡單地進行充電，即使充電不足，也可以很容易進行液晶顯示部 56 的設定等操作。

此外，由於第一控制單元 30 設置在吊架部上，所以，與交流發電機 19 的距離很近，可以縮短電源電纜，提高信號交換和電力供應的效率。

此外，當利用波形成形回路 36 進行過波形成形的脈衝在第一控制部 35 上生成速度信號時，在自動變速模式時，根據其速度信號控制撥鏈器 26f、26r 及懸架 13f、13r。具體地說，在自動模式行駛過程中，當速度超過規定的閾值或低於該閾值時，進行變速動作。這種變速動作，由後撥鏈器 26r 優先進行。此外，當速度達到規定速度以上時，兩個懸架 13f、13r 的硬度變硬。

當用這種撥鏈器 26f、26r 及懸架 13f、13r 等的馬達驅動用電量大的電器時，第一蓄電元件 38a 的電壓往往會降低。當第一控制部 35 和第三控制部 55 及液晶顯示部 56 以第一蓄電元件 38a 作爲電源時，這種電壓降低有可能產生重定等不恰當之處。但是，這裏，由於利用通過二極體 42 與第一蓄電元件 38a 連接的第二蓄電元件 38b 作爲這些電器的電源，所以，即使第一蓄電元件 38a 的電壓

(16)

下降，也不會受影響。此外，第二控制部 45 以第一蓄電元件 38a 作為電源，但由於除進行懸架 13f 的控制時之外是斷開的，所以不大會受到第一蓄電元件 38a 的電壓下降的影響。

對應於由第一控制部 35 生成的速度、距離、變速級、自動或手動、懸架的軟硬等資訊的控制信號，輸出到電源通信回路 34，根據控制信號，電源通信回路 34 將從第二蓄電元件 38b 供應的電力通斷，用電力通斷表現的控制信號與電力一起被送往第二控制部 45 及第三控制部 55。第二控制部 45，在利用從第一蓄電元件 38a 供應的電力動作的同時，將利用載置於從第二蓄電元件 38b 送來的電力上的控制信號對前懸架 13f 進行控制的信號輸出到馬達驅動器 43f 上。此外，在第三控制部 55，根據控制信號將速度及其它種種資訊輸出到液晶顯示部 56 上的同時，根據其脈衝進行距離的計算等，

此外，當操作開關 21a、21b 及變速開關 20a~20d 被操作時，不同的類比電壓信號經由緩衝放大器 48 被輸出到第一控制部 35 上，在第一控制部 35 處生成控制撥鏈器 26f、26r 的控制信號以及控制懸架 13f、13r 的信號及改變模式的信號。其中，控制前懸架 13f 的信號，被輸出到電源通信回路 34，與速度信號一樣，將電力通斷，輸出到第二控制部 45，由第二控制部 45 控制前懸架 13f。

下面，主要對裝載在第一控制單元 30 上的第一控制部 35 的變速動作進行說明。

(17)

當後輪 7 旋轉，從交流發電機 19 供應電力，將其蓄積的第一蓄電元件 38a 上供應給第一控制部 35 時，自行車的變速控制成爲可能。借此，首先，在圖 6 的步驟 S1，進行第一控制部 35 的初始設定。在該初始設定中，例如，將變速模式設定爲自動變速模式。在步驟 S2，判斷是否自動變速模式。在步驟 S3，判斷是否手動變速模式。在步驟 S4，例如，判斷是否指定懸架 13f、13r 的軟硬或液晶顯示部 56 的畫面顯示的變更或 9 種閾值達到選擇操作等其他模式。

當判斷爲自動變速模式時，從步驟 S2 轉移到步驟 S5。在步驟 S5，取入以從交流發電機 19 輸出、由波形成形回路 36 波形成形的信號爲基礎計算出來的車速  $V$ 。在步驟 S6，根據設於各撥鏈器 26f、26r 上的動作位置感測器 41f、41r 的狀態取入當前的鏈輪組合（對前後變速級進行的組合） $F$ ， $R$ 。這裏，變數  $F$  是表示前撥鏈器 26f 的動作位置的變數（量），在從 1 至 3 之間變化。此外，變數  $R$ ，是表示後撥鏈器 26r 的動作位置的變數，在從 1 至 8 之間變化。

在步驟 S7，判斷所取入的車速  $V$  是否超過對於每一種前後變速級的組合設定的圖 12 所示的換高速檔的閾值  $U(F, R)$ 。

具體地說，每次吸取車速  $V$  時，將對應于從波形成形回路 36 輸出的車速  $V$  的脈衝間隔與對應於閾值的脈衝間隔進行比較。在比較脈衝間隔時，由於脈衝間隔隨著車

(18)

速  $V$  變化，所以，根據與車速  $V$  對應的脈衝間隔是比對應於閾值的脈衝間隔短（車速  $V$  快）還是長（車速  $V$  慢）判斷超過閾值。

在步驟 S8，判斷所取入的車速  $V$  是否低於對於每一種前後變速級的組合設定的圖 13 所示的換低速檔的閾值  $D(F, R)$ 。當判斷為取入的車速  $V$  超過變速級的組合的每一個的換高速檔閾值  $U(F, R)$  時，從步驟 S7 轉移到步驟 S9。在步驟 S9，判斷取入的車速  $V$  是否超過由後變速裝置 9 的上一個高速側鏈輪  $R+1$  與前變速裝置 8 的鏈輪  $F$  的組合形成的換高速檔閾值  $U(F, R+1)$ 。借助這種判斷，判斷自行車是否急劇加速。當判斷為取入的車速  $V$  沒有超過換高速檔閾值  $U(F, R+1)$  時，從步驟 S9 轉移到步驟 S10，令後變速裝置 9 的變速優先，實行圖 7 所示的換高速檔 1 處理。當判斷為取入的車速  $V$  超過換高速檔閾值  $U(F, R+1)$ 、即，當判斷為自行車急劇加速時，從步驟 S9 轉移到步驟 S11，令前變速裝置 8 的變速優先，實行圖 8 所示的換高速檔 2 處理。

當判斷為取入的車速  $V$  低於每個變速級的換低速檔閾值  $D(F, R)$  時，從步驟 S8 轉移到步驟 S12。在步驟 S12，判斷取入的車速  $V$  是否低於由後變速裝置 9 的下一個低速側的鏈輪  $R-1$  與前變速裝置 8 的鏈輪  $F$  的組合形成的換低速檔閾值  $D(F, R-1)$ 。利用這種判斷，判斷自行車是否被急劇減速。當判斷為取入的車速  $V$  不低於換低速檔閾值  $D(F, R-1)$  時，從步驟 S12 轉移到步驟

(19)

S13，令後變速裝置 9 優先，實行圖 9 所示的換低速檔 1 處理。當判斷為取入的車速  $V$  低於換低速檔閾值  $D(F, R-1)$  時，即，當判斷為自行車急劇減速時，從步驟 S12 轉移到步驟 S14，進行令前變速裝置 8 的變速優先、圖 10 所示的換低速檔 2 處理。這裏，在加減速變大、即自行車的速度急劇變化的情況下，不令後變速裝置 9，而是令用前變速裝置 8 進行的變速優先，使其齒輪比進行大的變化。

當判斷為手動變速模式時，從步驟 S3 轉移到步驟 S15，實行圖 11 所示的手動變速處理。當判斷為其他模式時，從步驟 S4 轉移到步驟 S16。在步驟 S16 實行所選擇的其他模式處理。例如，懸架 13f、13r 的軟硬切換，液晶顯示部 56 的顯示切換，以及閾值變更處理等，包括在該處理中。

在這種變速控制系統中，為了防止鏈條大的傾斜，在換高速檔 1 處理中，禁止鏈輪 F1（前側齒數最少的鏈輪）與鏈輪 R7（後側的齒數第二少的鏈輪）的組合，鏈輪 F1 與 R8（後側齒數最少的鏈輪）的組合，以及鏈輪 F2（前側的中間齒數的鏈輪）與鏈輪 R8 的組合，共禁止三種組合。此外，在換低速檔 1 處理中，禁止鏈輪 F2 與鏈輪 R1（後側齒數最多的鏈輪）的組合，鏈輪 F3（前側齒數最多的鏈輪）與鏈輪 R1 的組合以及鏈輪 F1 與鏈輪 R2（後側齒數第二多的鏈輪）的組合，共禁止三種組合。

在換高速檔 1 處理中，在圖 7 的步驟 S20 判斷曲柄是

(20)

否旋轉。由於在外裝變速裝置中，當曲柄不旋轉時，不能變速，所以進行這種判斷。曲柄的旋轉，利用從舌簧開關 23 來的脈衝進行判斷。在曲柄不旋轉的情況下，不進行任何處理，返回主程序。

在曲柄旋轉的情況下，轉移到步驟 S21。在步驟 S21，判斷後撥鏈器 26r 是否位於鏈輪 R6 的位置。當後撥鏈器 26r 不處於鏈輪 R6 的位置時，轉移到步驟 S22，判斷後撥鏈器 26r 是否位於鏈輪 R7 的位置。當後撥鏈器 26r 不處於鏈輪 R7 的位置時，轉移到步驟 S23，判斷後撥鏈器 26r 是否位於鏈輪 R8 的位置。當後撥鏈器 26r 位於鏈輪 R8 的位置處時，不進行任何處理，返回主程序。當後撥鏈器 26r 不處於鏈輪 R8 的位置處時，從步驟 S23 轉移到步驟 S24，將後撥鏈器 26r 提高一個高速檔。

當撥鏈器 26r 位於鏈輪 R6 的位置時，從步驟 S21 轉移到步驟 S25。在步驟 S25，判斷前撥鏈器 26f 是否位於鏈輪 F1 的位置。該判斷是爲了避免被禁止的鏈輪 F1 與鏈輪 R7 的組合而進行的。當前撥鏈器 26f 位於鏈輪 F1 的位置處時，從步驟 S25 轉移到步驟 S26，將前撥鏈器 26f 換成高速檔，使之位於鏈輪 F2 的位置處。借此，禁止鏈輪 F1 與鏈輪 R7 及鏈輪 R8 的組合。當前撥鏈器 26f 不位於鏈輪 F1 的位置處時，從步驟 S25 轉移到步驟 S27，將前撥鏈器 26f 換成高速檔，使之處於鏈輪 R7 的位置。

在後撥鏈器 26r 處於鏈輪 R7 的位置處時，從步驟 S22 轉移到步驟 S28。在步驟 S28，判斷前撥鏈器 26f 是

(21)

否處於鏈輪 F2 的位置。該判斷是爲了避免被禁止的鏈輪 F2 與鏈輪 R8 的組合而進行的。當前撥鏈器 26f 處於鏈輪 F2 的位置處時，從步驟 S28 轉移到步驟 S30，將撥鏈器 26f 換成高速檔，置於鏈輪 F3 的位置處。借此，禁止鏈輪 F2 與鏈輪 R8 的組合。在前撥鏈器 26f 不位於鏈輪 F2 的位置處時，從步驟 S28 轉移到步驟 S29，將後撥鏈器 26r 換成高速檔。置於鏈輪 R8 的位置。當這些處理結束時，返回主程序。

在換高速檔 2 處理中，即，在前部優先變速處理中，在圖 8 的步驟 S30 判斷曲柄是否旋轉。在曲柄不旋轉時，不進行任何處理，返回主程序。在曲柄旋轉的情況下，轉移到步驟 S31。在步驟 S31 判斷前撥鏈器 26f 是否位於鏈輪 F3 的位置。在前撥鏈器 26f 位於鏈輪 F3 的位置處時，不進行任何處理，返回主程序。當前撥鏈器 26f 不處於鏈輪 F3 的位置處時，從步驟 S31 轉移到步驟 S32，判斷前撥鏈器 26f 是否位於鏈輪 F2 的位置。當前撥鏈器 26f 不處於鏈輪 F2 的位置處時，即，當前撥鏈器 26f 處於鏈輪 F1 的位置處時，從步驟 S32 轉移到步驟 S33，判斷後撥鏈器 26r 是否位於鏈輪 R1 的位置。該判斷是爲了避免被禁止的鏈輪 F2 與鏈輪 R1 的組合而進行的。當後撥鏈器 26r 位於鏈輪 R1 的位置處時，從步驟 S33 轉移到步驟 S34，在把後撥鏈器 26r 換成高速檔置於鏈輪 R2 的位置上之後，將前撥鏈器 26f 換成高速檔置於鏈輪 F2 的位置上。借此，禁止被禁止的鏈輪 F2 與鏈輪 R1 的組合。當後撥鏈

(22)

器 26r 不位於鏈輪 R1 的位置處時，從步驟 S33 轉移到步驟 S35，將前撥鏈器 26f 提高一級高速檔。

當前撥鏈器 26f 位於鏈輪 F2 的位置處時，從步驟 S32 轉移到步驟 S36，判斷後撥鏈器 26r 是否處於鏈輪 R2 的位置處。該判斷是爲了避免被禁止的鏈輪 F3 與鏈輪 R2 的組合而進行的。當後撥鏈器 26r 處於鏈輪 R2 的位置處時，從步驟 S36 轉移到步驟 S37，在將後撥鏈器 26r 換成高速檔置於鏈輪 R3 的位置之後，將前撥鏈器 26f 換成高速檔置於鏈輪 F3 的位置。借此，禁止被禁止的鏈輪 F3 與鏈輪 R2 的組合以及鏈輪 F3 與鏈輪 R1 的組合。當後撥鏈器 26r 不位於鏈輪 R2 的位置處時，從步驟 S36 轉移到步驟 S35，將前撥鏈器 26f 換成高一級的變速檔。

在這種前部優先的處理的換高速檔 2 處理中，原則上，只將前撥鏈器 26f 換成高速檔。但是，在發生禁止的組合的情況下，除前撥鏈器 26f 之外，還將後撥鏈器 26r 換成高速檔。

在換低速檔 1 處理中，在圖 9 的步驟 S40 判斷曲柄是否旋轉。在曲柄不旋轉的情況下，不進行任何處理返回主程序。

在曲柄旋轉的情況下，轉移到步驟 S41。在步驟 S41，判斷後撥鏈器 26r 是否處於鏈輪 R3 的位置。在後撥鏈器 26r 不處於鏈輪 R3 的位置時，轉移到步驟 S42，判斷後撥鏈器 26r 是否處於鏈輪 R2 的位置。在後撥鏈器 26r 不處於鏈輪 R2 的位置時，轉移到步驟 S43，判斷後撥鏈器 26r

(23)

是否處於鏈輪 R1 的位置。在後撥鏈器 26r 處於鏈輪 R1 的位置時，不進行任何處理，返回主程序。在後撥鏈器 26r 不處於鏈輪 R1 的位置時，從步驟 S43 轉移到步驟 S44，將後撥鏈器 26r 換成低一級的低速檔。

在後撥鏈器 26r 處於鏈輪 R3 的位置時，從步驟 S41 轉移到步驟 S45。在步驟 S45，判斷前撥鏈器 26f 是否處於鏈輪 F3 的位置。該判斷是爲了避免被禁止鏈輪 F3 與鏈輪 R2 的組合而進行的。當前撥鏈器 26f 處於鏈輪 F3 的位置時，從步驟 S45 轉移到步驟 S46，將前撥鏈器 26f 換成低速檔置於鏈輪 F2 的位置處。借此，禁止鏈輪 F3 與鏈輪 R2 及 R1 的組合。當前撥鏈器 26f 不處於鏈輪 F3 的位置時，從步驟 S45 轉移到步驟 S47，將前撥鏈器 26f 換到低速檔的鏈輪 R2 的位置處。

當後撥鏈器 26r 處於鏈輪 R2 的位置時，從步驟 S42 轉移到步驟 S48。在步驟 S48，判斷前撥鏈器 26f 是否位於鏈輪 F2 的位置。該判斷，是爲了避免被禁止的鏈輪 F2 與鏈輪 R1 的組合而進行的。在前撥鏈器 26f 位於鏈輪 F2 的位置處時，從步驟 S48 轉移到步驟 S50，將前撥鏈器 26f 換成低速檔的鏈輪 F1 的位置處。借此，禁止鏈輪 F2 與鏈輪 R1 的組合。在前撥鏈器 26f 不位於鏈輪 F2 的位置處時，從步驟 S48 轉移到步驟 S49，將後撥鏈器 26r 換成低速檔置於鏈輪 R1 的位置處。當這些處理結束時，返回主程序。

換低速檔 2 處理，即，在前部優先的變速處理中，在

(24)

圖 10 的步驟 S50 中判斷曲柄是否旋轉。在曲柄不旋轉的情況下，不進行任何處理，返回主程序。在曲柄旋轉的情況下，轉移到步驟 S51。在步驟 S51，判斷前撥鏈器 26f 是否處於鏈輪 F1 的位置。在前撥鏈器 26f 處於鏈輪 F1 的位置的情況下，不進行任何處理，返回主程序。在前撥鏈器 26f 不處於鏈輪 F1 的位置的情況下，從步驟 S51 轉移到步驟 S52，判斷前撥鏈器 26f 是否處於鏈輪 F2 的位置。在前撥鏈器 26f 不處於鏈輪 F2 的位置的情況下，即，在前撥鏈器 26f 處於鏈輪 F3 的位置的情況下，從步驟 S52 轉移到步驟 S53，判斷後撥鏈器 26r 是否處於鏈輪 R8 的位置。該判斷是爲了避免被禁止的鏈輪 F2 與鏈輪 R8 的組合而進行的。在後撥鏈器 26r 處於鏈輪 R8 的位置時，從步驟 S53 轉移到步驟 S54，在把後撥鏈器 26r 換成低速檔的鏈輪 R7 的位置之後，將前撥鏈器 26f 換到低速檔的鏈輪 F2 的位置。借此，禁止被禁止的鏈輪 F2 與鏈輪 R8 的組合。當後撥鏈器 26r 不位於鏈輪 R8 的位置處時，從步驟 S53 轉移到步驟 S55，將前撥鏈器 26f 換成低一級的低速檔。

在前撥鏈器 26f 位於鏈輪 F2 的位置處時，從步驟 S52 轉移到步驟 S56，判斷後撥鏈器 26r 是否位於鏈輪 R7 處。該判斷是爲了避免被禁止的鏈輪 F1 與鏈輪 R7 的組合而進行的。當後撥鏈器 26r 位於鏈輪 R7 處時，從步驟 S56 轉移到步驟 S57，在將後撥鏈器 26r 換成低速檔的鏈輪 R6 的位置之後，將前撥鏈器 26f 換成低速檔的鏈輪 F1

(25)

的位置。借此，禁止被禁止的鏈輪 F1 和鏈輪 R7 的組合以及鏈輪 F1 與鏈輪 R8 的組合。當後撥鏈器 26r 不位於鏈輪 R2 的位置處時，從步驟 S56 轉移到步驟 S55，將前撥鏈器 26f 換成低一級的低速檔。

在這種作為前部優先處理的換成低速檔 2 處理中，原則上也是只將前撥鏈器 26f 換成低速檔。但是，在發生被禁止的組合時，除前撥鏈器 26f 之外，將後撥鏈器 26r 也換成低速檔。

在手動處理的情況下，在圖 11 的步驟 S61 中判斷變速開關 20a 是否被操作。在步驟 S62，判斷變速開關 20b 是否被操作。在步驟 S63，判斷變速開關 20c 是否被操作。在步驟 S64，判斷變速開關 20d 是否被操作。

當變速開關 20a 被操作時，從步驟 S61 轉移到步驟 S65，實行圖 9 所示的換低速檔 1 處理。當變速開關 20b 被操作時，從步驟 S62 轉移到步驟 S66，實行圖 7 所示的換高速檔 1 處理。當變速開關 20c 被操作時，從步驟 S63 轉移到步驟 S67，實行圖 10 所示的換低速檔 2 處理。當變速開關 20d 被操作時，從步驟 S64 轉移到步驟 S68，實行圖 8 所示的換高速檔 2 處理。

在該手動變速處理中，在操作用於使車把杆 15 的右側的後撥鏈器 26r 進行變速動作用的變速開關 20a、20b 時，原則上，只將後撥鏈器 26r 換成高速檔及低速檔。但是，為了不產生被禁止的組合，在有這種危險的情況下，前撥鏈器 26f 將換低速檔及換高速檔的換低速檔 1 處理及

(26)

換高速檔 1 處理，

此外，當操作使車把杆 15 的左側的前撥鏈器 26f 進行變速動作用的變速開關 20a、20d 時，同樣地，原則上，只將前撥鏈器 26f 換成高速檔及換成低速檔。但是，爲了不產生被禁止的組合，在有這種危險的情況下，進行將後撥鏈器 26r 換成低速檔及換成高速檔的換低速檔 2 處理和換高速檔 2 處理。

這樣，在本實施形式中，不僅在自動變速模式，而且在手動變速模式，不會產生相對於鏈輪的傾斜大的被禁止的鏈輪的組合。因此，在可以保持前後變速裝置 8、9 之間高的傳動效率的同時，也難以產生因鏈條 29 與鏈輪接觸造成的噪音。

此外，由於在通常行駛時，令後撥鏈器 26r 優先進行變速，當速度變化比較大時，令前撥鏈器 26f 優先變速，所以，即使速度發生急劇的變化，也可以抑制前述變速裝置的頻繁的變速動作。

〔其他實施形式〕

(a) 在前述實施形式中，利用比通常變速（換高速檔 1 處理、換低速檔 1 處理）用的變速閾值高（或低）一檔的變速級的變速閾值進行前部優先變速（換高速檔 2 處理，換低速檔 2 處理），但也可以設定前部優先變速用的專用閾值。例如，也可以設定加速度作爲閾值。在這種情況下，作爲行駛狀態檢測機構，設置加速度檢測機構，例

(27)

如，可以在換高速檔的情況下，當檢測出加速度超過  $1\text{ m/s}^2$ ，在換低速檔的情況下檢測出加速度超過  $-3\text{ m/s}^2$  時，進行前部優先變速（換低速檔 2 處理，換低速檔 2 處理）。此外，加速度檢測機構，例如，可以採用運算處理車速檢測機構的檢測結果算出加速度的結構。此外，也可以使用專用加速度感測器。

（b）在前述實施形式中，作為前後變速裝置 8、9，以外裝式變速裝置為例對本發明進行了說明，但也可以將本發明應用於在輪轂和曲柄內具有變速機構的內裝式變速裝置。

（c）在前述實施形式中，作為行駛狀態，檢測出車速，但作為行駛狀態，也可以檢測出曲柄旋轉速度（例如 rpm 或弧度/sec），與之相應地進行變速。例如，可以利用從舌簧開關 23 來的脈衝信號檢測曲柄的轉數。在這種情況下，曲柄旋轉速度將第一規定值（例如 60rpm）作為換高速檔閾值，當超過該值時，換高速檔，以其低速側的第二規定值（例如 45rpm）作為換低速檔閾值，當低於它時換成低速檔。在這種情況下，作為用於前優先變速的閾值，可以利用曲柄的旋轉加速度（例如，旋轉加速率及角加速度）。

（d）在前述實施形式中，利用從交流發電機 19 來的信號檢測車速，但，如，也可以利用由檢測車輛的旋轉的磁鐵和舌簧開關構成的車速感測器檢測對應於車速的信號。

(28)

(e) 代替速度及曲柄轉數等檢測行駛狀態的結構，也可以檢測自行車前後方向的傾斜度，當檢測出來的傾斜度例如在 10 度以上時，優先地對前變速裝置進行變速控制。

根據本發明，由於根據行駛狀態將前後變速裝置中的任一個進行優先變速，所以，可以根據行駛狀態進行恰當的變速動作。

【圖式簡單說明】

圖 1、是採用本發明的一種實施形式的自行車的側視圖。

圖 2、是車把部分的放大透視圖。

圖 3、是表示控制裝置的結構的一部分的框圖。

圖 4、是表示控制裝置的結構的剩餘部分的框圖。

圖 5、是表示液晶顯示部的顯示畫面的一個例子的示意圖。

圖 6、是表示第一控制部的主程序的控制內容的流程圖。

圖 7、是表示換高速檔 1 處理的控制內容的流程圖。

圖 8、是表示換高速檔 2 處理的控制內容的流程圖。

圖 9、是表示換低速檔 1 處理的控制內容的流程圖。

圖 10、是表示換低速檔 2 處理的控制內容的流程圖。

圖 11、是表示手動變速處理的控制內容的流程圖。

(29)

圖 12、是表示換高速檔閾值的一個例子的圖示。

圖 13、是表示換低速檔閾值的一個例子的圖示。

【 主要元件對照表 】

D 閾值

F 鏈輪

F1 鏈輪

F2 鏈輪

F3 鏈輪

R 鏈輪

R1 鏈輪

R2 鏈輪

R3 鏈輪

R6 鏈輪

R7 鏈輪

R8 鏈輪

U 閾值

V 車速

1 車架

2 車架體

3 前叉

4 車把部

5 驅動部

6 前輪

(30)

- 7 後輪
- 8 前變速裝置
- 9 後變速裝置
- 10 輪轂發電機
- 11 控制裝置
- 12 車把立管
- 13 前懸架
- 13f 前懸架
- 13r 後懸架
- 15 車把杆
- 16 剎車手柄
- 17 把手
- 18 鞍座
- 19 交流發電機
- 20a 變速開關
- 20b 變速開關
- 20c 變速開關
- 20d 變速開關
- 21a 操作開關
- 21b 操作開關
- 23 舌簧開關
- 25 多級齒輪
- 26f 前撥鏈器
- 26r 後撥鏈器

(31)

27 曲柄

27a 齒輪曲柄

27b 左曲柄

28 通斷開關

29 鏈條

30 第一控制單元

31 第二控制單元

32 第三控制單元

33 充電控制回路

34 電源通信回路

35 第一控制部

36 波形成形回路

37 整流回路

38a 第一蓄電元件

38b 第二蓄電元件

38c 第三蓄電元件

38d 第四蓄電元件

39f、39r、43f、43r 馬達驅動器

40 充電通斷開關

41f、41r 動作位置感測器

42 二極體

43r 馬達驅動器

43f 馬達驅動器

44f、44r 馬達

(32)

- 45 第二控制部
- 46 第一接收回路
- 48 緩衝放大器
- 50 托架
- 55 第三控制部
- 56 液晶顯示部
- 57 電力穩定回路
- 58 背照光
- 59 電池
- 61 第二接收回路
- 71 顯示面
- 72 主數值顯示部
- 73 副數值顯示部
- 74 內容顯示部
- 75 後齒輪級數顯示部
- 76 前齒輪級數顯示部

**伍、中文發明摘要**

發明之名稱：自行車用自動變速控制裝置

**【課題】**

在自動變速控制前後變速裝置的裝置中，即使行駛狀態發生急劇變化，也能夠進行恰當變速動作。

**【解決機構】**

在根據自行車行駛狀態控制分別具有多個變速級的前後變速裝置的裝置中，第一控制單元（30）配備有波形成形回路（36），及第一控制部（35）。波形成形回路檢測車速。第一控制部根據檢測出來的車速的變化，當車速變化大時，將前變速裝置（9）優先變速。

**陸、英文發明摘要**

發明之名稱：

- 柒、(一)、本案指定代表圖為：第 8 圖  
(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

無

- 捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(1)

### 拾、申請專利範圍

1.一種自行車用自動變速控制裝置，在根據自行車的行駛狀態控制分別具有多個變速級的前後變速裝置的自行車用自動變速控制裝置中，包括；

檢測前述行駛狀態的行駛狀態檢測機構，

根據用前述行駛狀態檢測機構檢測出來的行駛狀態將前述前後變速裝置中任一個優先變速的控制機構。

2.如申請專利範圍第 1 項所述的自行車用自動變速控制裝置，其中，前述控制機構在前述檢測出來的行駛狀態的變化為第一種條件時，優先地將前述後變速裝置的變速級進行依次變速，當前述檢測出來的行駛狀態為比前述第一種條件更劇烈變化的第二種條件時，與前述後變速裝置的變速級無關，優先地將前述前變速裝置的變速級進行變速。

3.如申請專利範圍第 1 或 2 項所述的自行車用自動變速控制裝置，其中，前述控制機構，將根據前述前後變速級的組合設定的換高速檔閾值和換低速檔閾值與前述檢測出來的行駛狀態進行比較，將前述前後的變速裝置中之任一個優先變速。

4.如申請專利範圍第 3 項所述的自行車用自動變速控制裝置，其中，前述控制機構，當前述檢測出來的行駛狀態超過比對應於當前的變速級的前述後變速裝置的換高速檔閾值至少高一檔的變速級的換高速檔閾值時，將前述前變速裝置的變速級優先變速。

(2)

5.如申請專利範圍第 3 項所述的自行車用自動變速控制裝置，其中，前述控制機構，當前述檢測出來的行駛狀態超過比對應於當前的變速級的前述後變速裝置的換低速檔閾值至少低一檔的變速級的換低速檔閾值時，將前述前變速裝置的變速級優先變速。

6.如申請專利範圍第 1 或 2 項所述的自行車用自動變速控制裝置，其中，前述行駛狀態檢測機構，檢測前述自行車的車速。

7.如申請專利範圍第 1 或 2 項所述的自行車用自動變速控制裝置，其中，前述行駛狀態檢測機構檢測前述自行車的加速度。

8.如申請專利範圍第 1 或 2 項所述的自行車用自動變速控制裝置，其中，前述前後變速裝置，分別具有齒數不同的多個鏈輪及使換到鏈輪中之任一個上的鏈條換檔用的能夠進行電控制的撥鏈器。



圖2

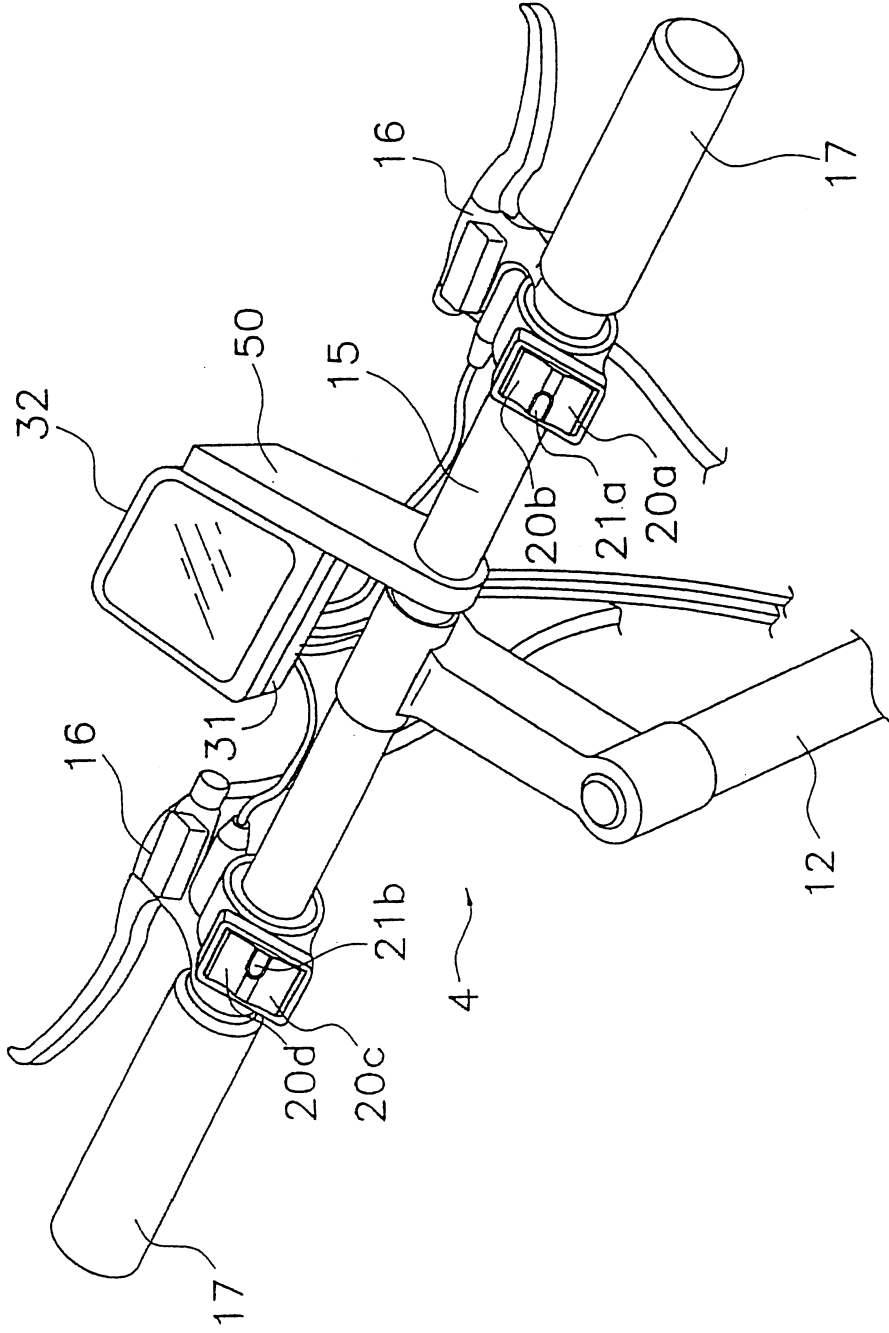




圖4

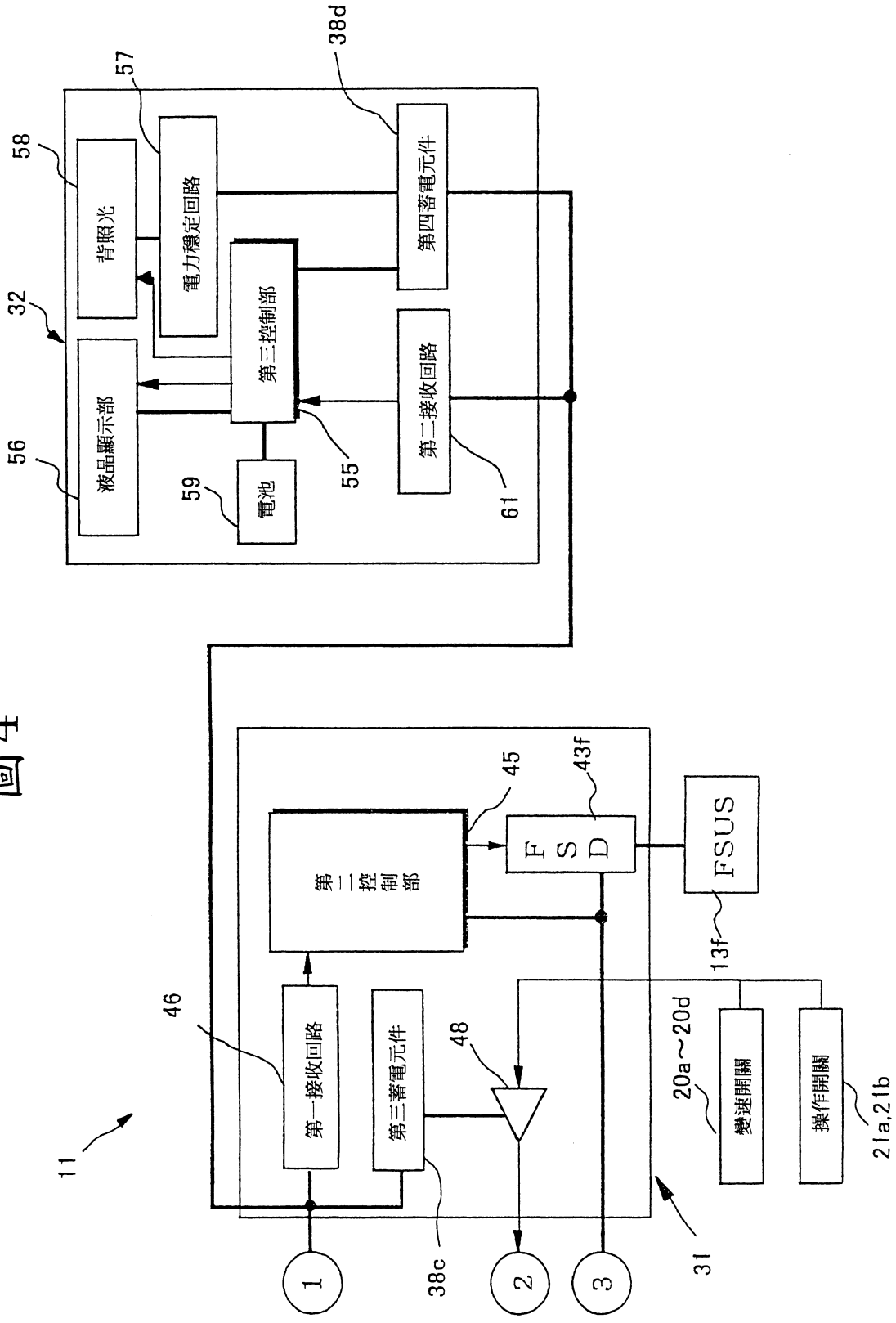


圖5

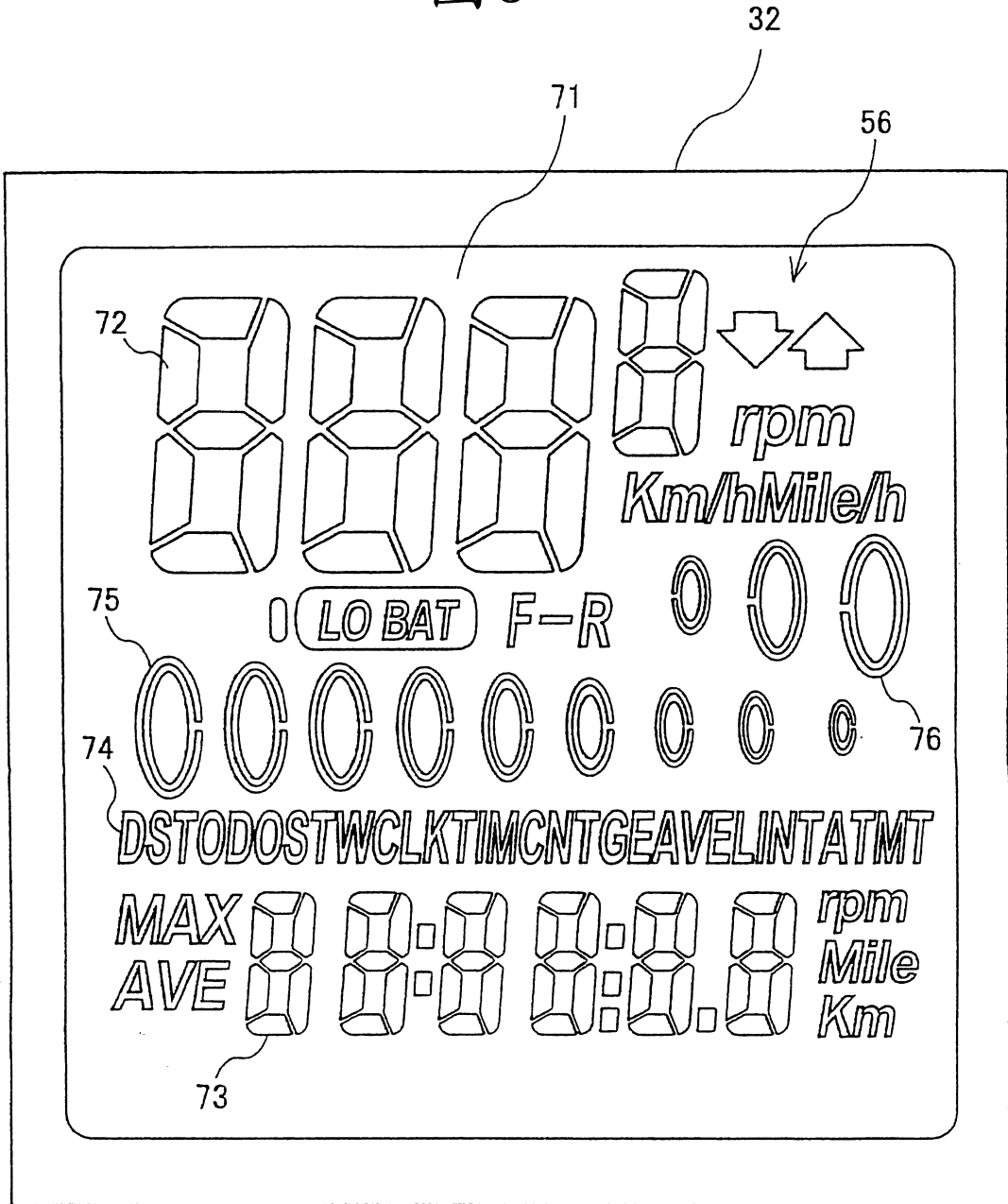


圖 6

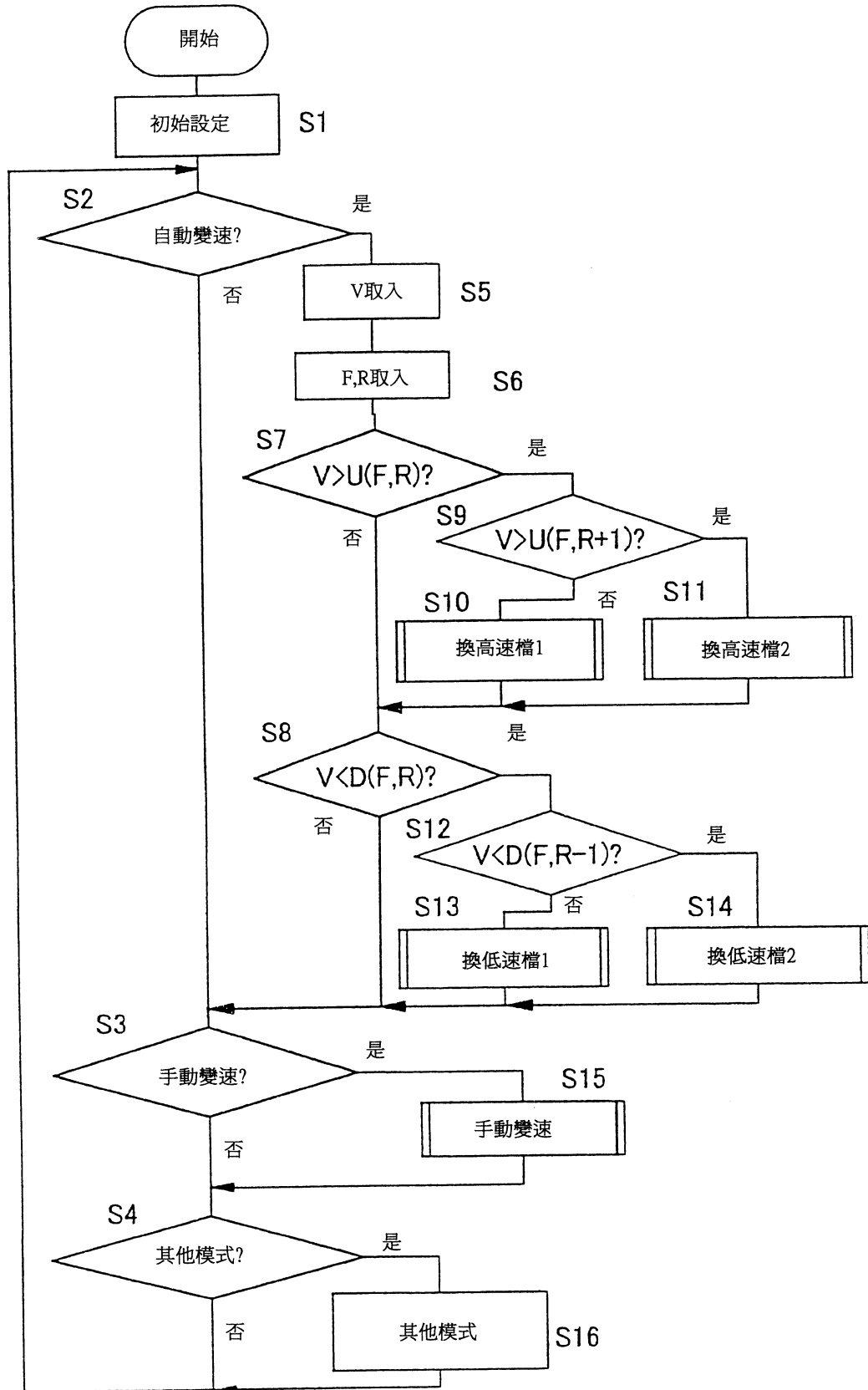


圖 7

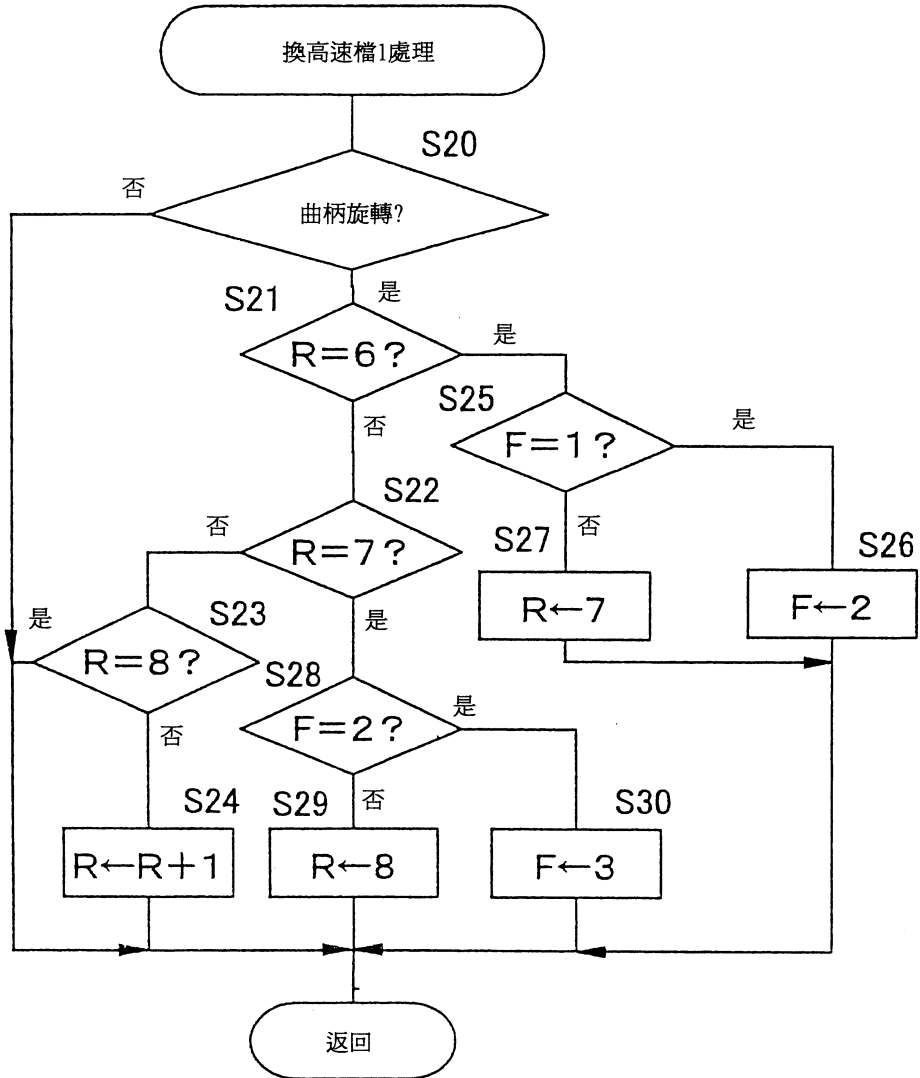


圖 8

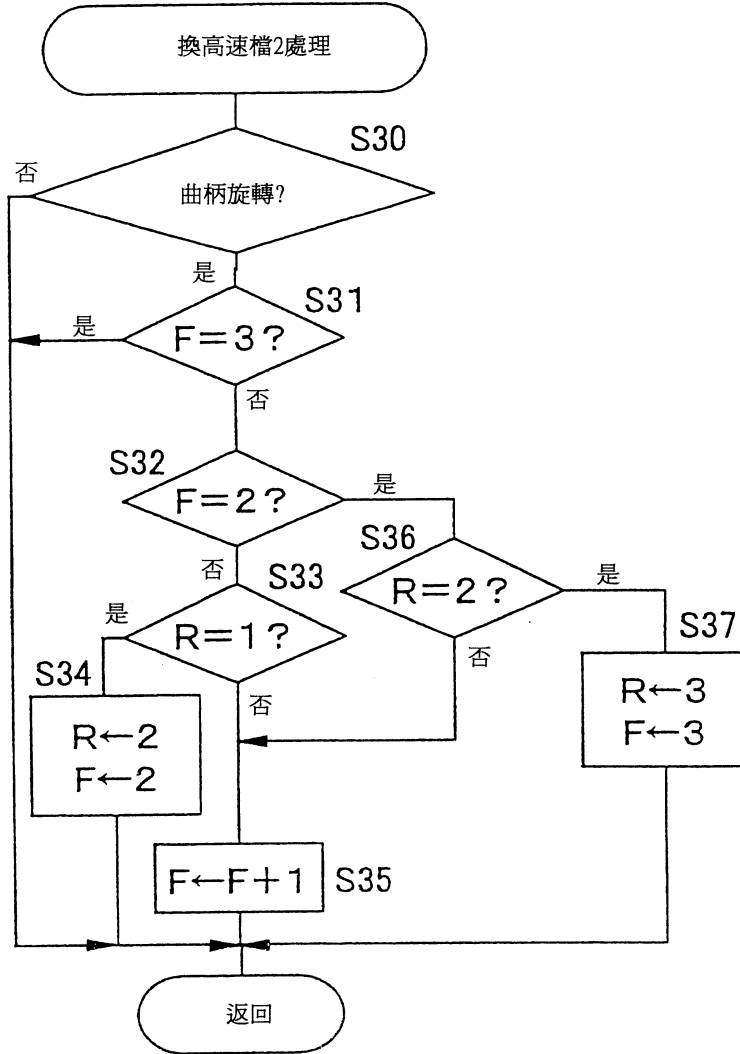


圖 9

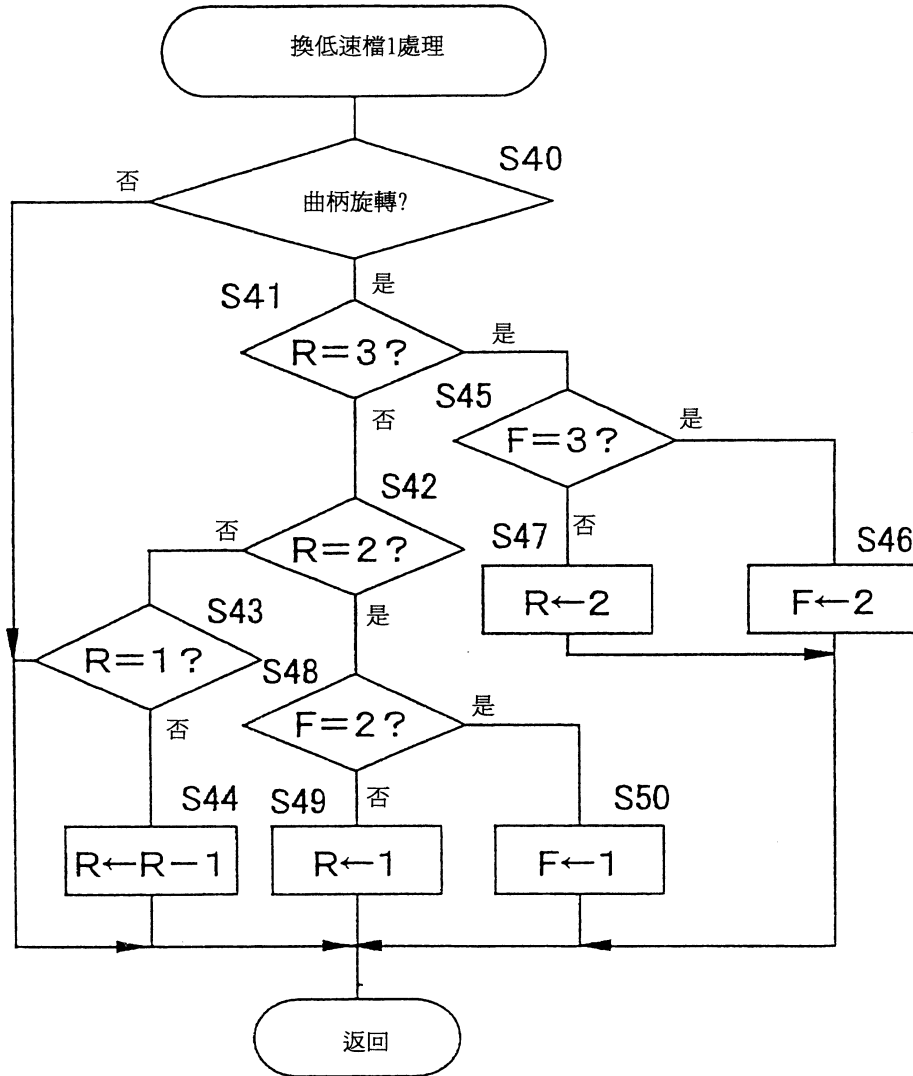


圖 10

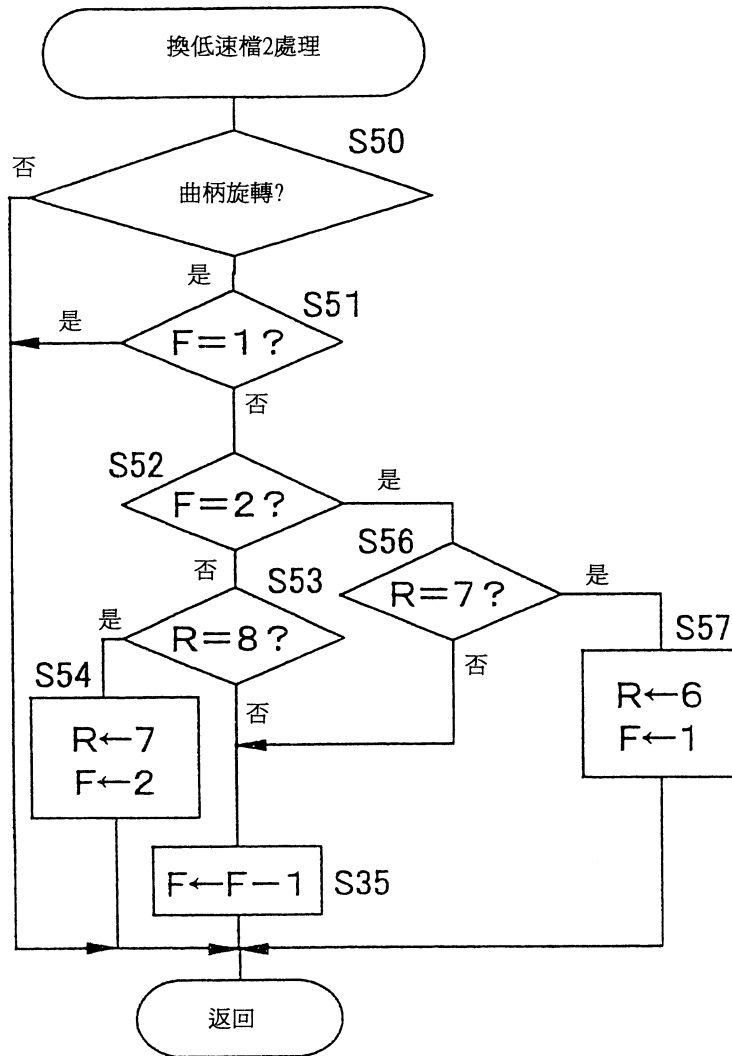


圖 11

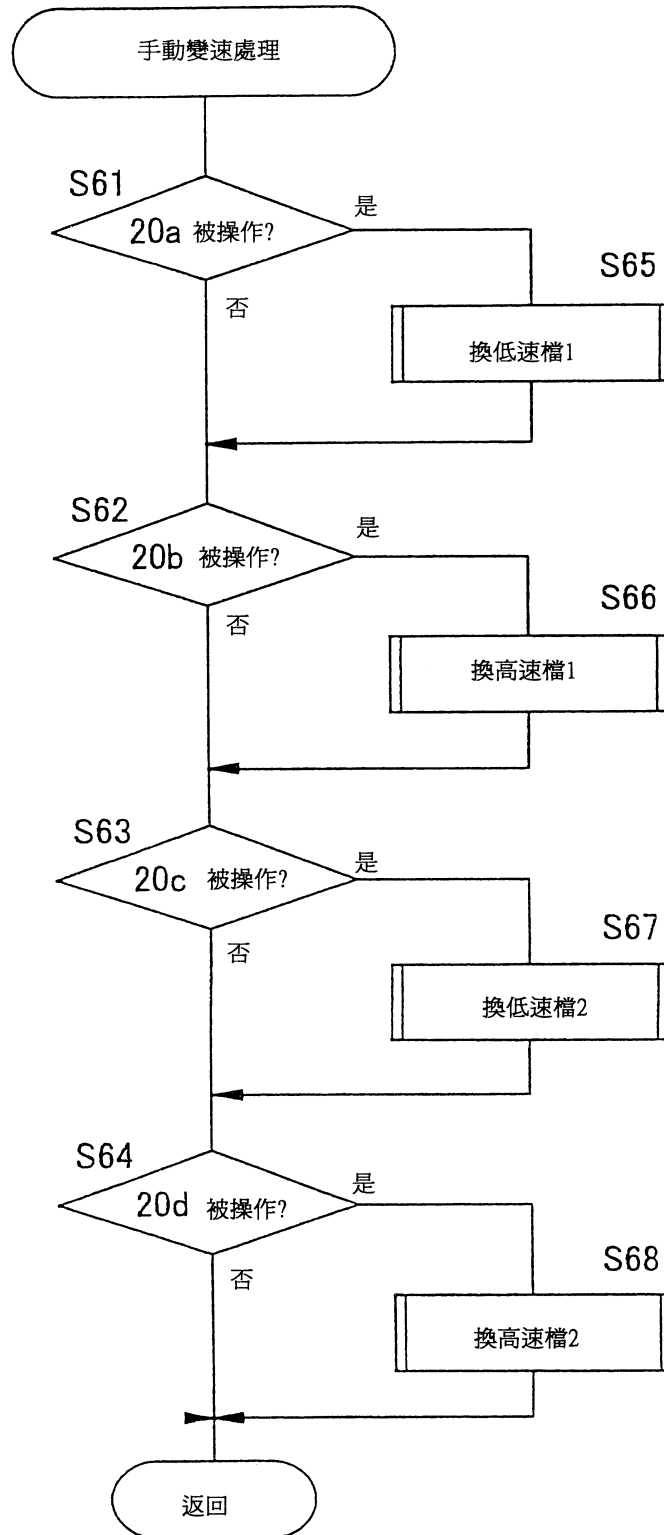


圖 12

		R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
表 4	F1	4.53	5.25	6.25	7.73	8.76	10.10	11.94
	F2	6.42	7.44	8.86	10.94	12.40	14.31	16.91
	F3	8.68	10.07	11.99	14.81	16.78	19.36	22.88
表 3	F1	4.89	5.67	6.75	8.34	9.45	10.90	12.88
	F2	6.92	8.03	9.56	11.81	13.38	15.44	18.25
	F3	9.36	10.86	12.93	15.98	18.11	20.89	24.69
表 2	F1	5.24	6.08	7.24	8.94	10.14	11.70	13.82
	F2	7.43	8.62	10.26	12.67	14.36	16.57	19.58
	F3	10.05	11.66	13.88	17.14	19.43	22.42	26.50
表 1	F1	5.60	6.50	7.73	9.55	10.83	12.49	14.77
	F2	7.93	9.20	10.96	13.54	15.34	17.70	20.92
	F3	10.74	12.45	14.83	18.31	20.76	23.96	28.30
表 0	F1	5.96	6.91	8.23	10.16	11.52	13.29	15.71
	F2	8.44	9.79	11.66	14.40	16.32	18.83	22.25
	F3	11.42	13.25	15.77	19.48	22.08	25.48	30.11
表 -1	F1	6.32	7.33	8.72	10.77	12.21	14.09	16.65
	F2	8.95	10.38	12.36	15.26	17.30	19.96	23.59
	F3	12.11	14.04	16.72	20.65	23.40	27.01	31.92
表 -2	F1	6.67	7.74	9.22	11.38	12.90	14.89	17.59
	F2	9.45	10.97	13.06	16.13	18.28	21.09	24.93
	F3	12.79	14.84	17.66	21.82	24.73	28.53	33.72
表 -3	F1	7.03	8.16	9.71	11.99	13.59	15.68	18.54
	F2	9.96	11.55	13.76	16.99	19.26	22.22	26.26
	F3	13.48	15.63	18.61	22.99	26.05	30.06	35.53
表 -4	F1	7.39	8.57	10.20	12.60	14.28	16.48	19.48
	F2	10.47	12.14	14.45	17.86	20.24	23.35	27.60
	F3	14.16	16.43	19.56	24.16	27.38	31.59	37.34

圖 13

		R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
表 4	F1	3.98	4.53	5.25	6.25	7.73	8.76	10.10
	F2	5.64	6.42	7.44	8.86	10.94	12.40	14.31
	F3	7.63	8.68	10.07	11.99	14.81	16.78	19.36
表 3	F1	4.29	4.89	5.67	6.75	8.34	9.45	10.90
	F2	6.08	6.92	8.03	9.56	11.81	13.38	15.44
	F3	8.23	9.36	10.86	12.93	15.98	18.11	20.89
表 2	F1	4.61	5.24	6.08	7.24	8.94	10.14	11.70
	F2	6.53	7.43	8.62	10.26	12.67	14.36	16.57
	F3	8.83	10.05	11.66	13.88	17.14	19.43	22.42
表 1	F1	4.92	5.60	6.50	7.73	9.55	10.83	12.49
	F2	6.97	7.93	9.20	10.96	13.54	15.34	17.70
	F3	9.43	10.74	12.45	14.83	18.31	20.76	23.95
表 0	F1	5.24	5.96	6.91	8.23	10.16	11.52	13.29
	F2	7.42	8.44	9.79	11.66	14.40	16.32	18.83
	F3	10.04	11.42	13.25	15.77	19.48	22.08	25.48
表 -1	F1	5.55	6.32	7.33	8.72	10.77	12.21	14.09
	F2	7.86	8.95	10.38	12.36	15.26	17.30	19.96
	F3	10.64	12.11	14.04	16.72	20.65	23.40	27.01
表 -2	F1	5.86	6.67	7.74	9.22	11.38	12.90	14.89
	F2	8.31	9.45	10.97	13.06	16.13	18.28	21.09
	F3	11.24	12.79	14.84	17.66	21.82	24.73	28.53
表 -3	F1	6.18	7.03	8.16	9.71	11.99	13.59	15.68
	F2	8.75	9.96	11.55	13.76	16.99	19.26	22.22
	F3	11.84	13.48	15.63	18.61	22.99	26.05	30.06
表 -4	F1	6.49	7.39	8.57	10.20	12.60	14.28	16.48
	F2	9.20	10.47	12.14	14.45	17.86	20.24	23.35
	F3	12.45	14.16	16.43	19.56	24.16	27.38	31.59