



(21)申請案號：109203598

(22)申請日：中華民國 109 (2020) 年 03 月 27 日

(51)Int. Cl. : **B62K5/02 (2013.01)**

(30)優先權：2019/03/29 日本 2019-067632

(71)申請人：日商大同金屬工業股份有限公司(日本) DAIDO METAL CO., LTD. (JP)
日本

(72)新型創作人：平松雅男 HIRAMATSU, MASAO (JP)；水野貴允 MIZUNO, TAKAMASA (JP)

(74)代理人：劉法正；尹重君

申請專利範圍項數：4 項 圖式數：9 共 29 頁

(54)名稱

電動三輪車

(57)摘要

提供電動三輪車，能夠實現良好的轉向性。電動三輪車具有：第 1 電動機，其對左輪繞第 1 軸線施加驅動力；第 2 電動機，其對與左輪並列配置的右輪繞第 2 軸線施加驅動力；轉向感測器，其對車把的轉向角進行檢測；傾斜感測器，其對框架在車身的左右方向上相對於重力方向的傾斜進行檢測；以及控制器，其在傾斜超過預先確定的值時，根據車把的轉向角，生成對外輪施加比內輪的驅動力大的驅動力的控制信號。

指定代表圖：

符號簡單說明：

12a:左輪(左前輪)

12b:右輪(右前輪)

14:後輪

15c:座管

19:曲柄

26:車把(車把桿)

29:連桿機構

42:電動驅動系統

43:第 1 電動機

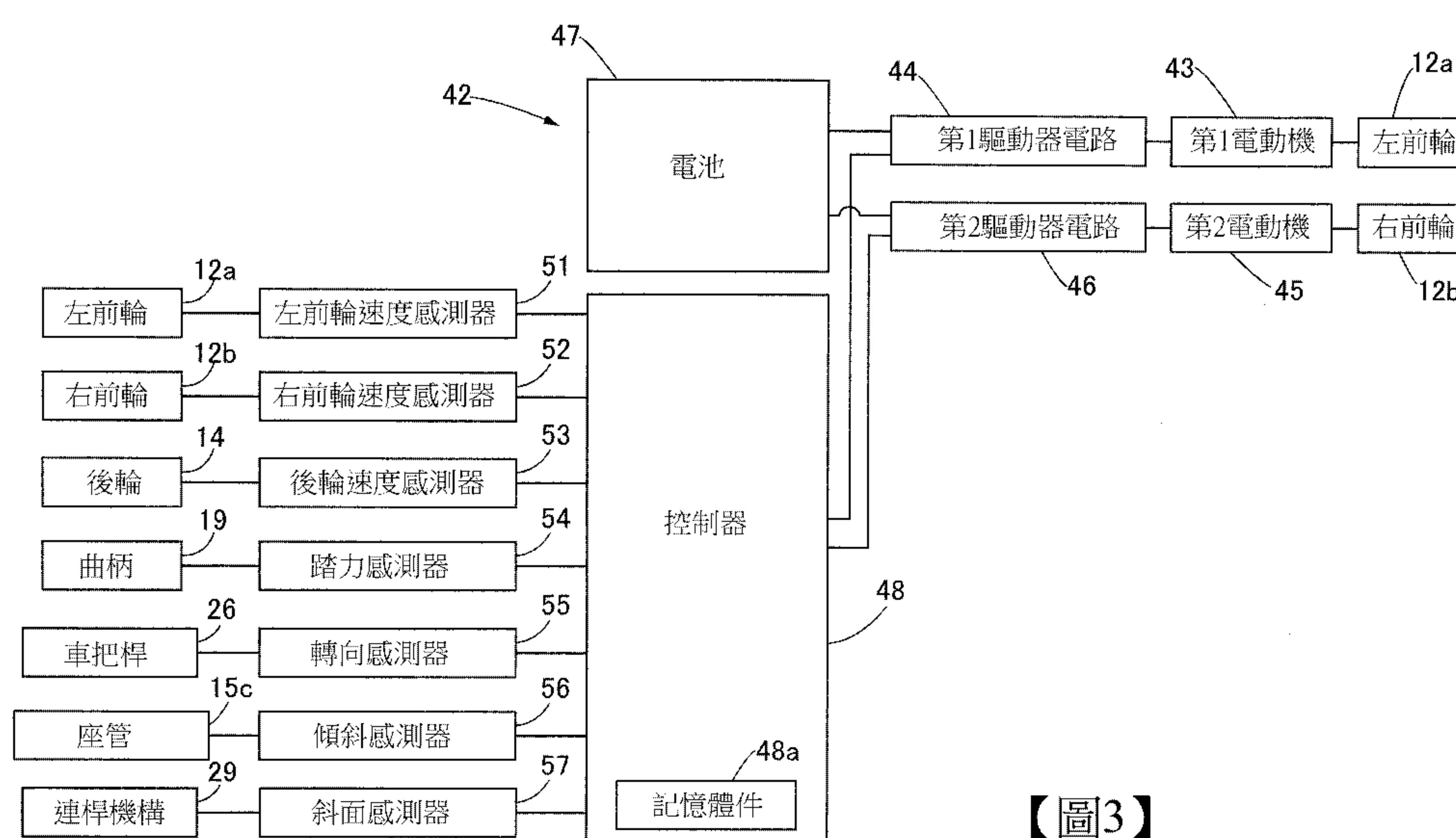
44:第 1 驅動器電路

45:第 2 電動機

46:第 2 驅動器電路

47:電池

48:控制器



【圖3】

48a:記憶體件

51:左前輪速度感測器

52:右前輪速度感測器

53:後輪速度感測器

54:踏力感測器

55:轉向感測器

56:傾斜感測器

57:斜面感測器



M602522

【新型摘要】

【中文新型名稱】

電動三輪車

【英文新型名稱】

ELECTRIC THREE-WHEELED VEHICLE

【中文】

提供電動三輪車，能夠實現良好的轉向性。電動三輪車具有：第1電動機，其對左輪繞第1軸線施加驅動力；第2電動機，其對與左輪並列配置的右輪繞第2軸線施加驅動力；轉向感測器，其對車把的轉向角進行檢測；傾斜感測器，其對框架在車身的左右方向上相對於重力方向的傾斜進行檢測；以及控制器，其在傾斜超過預先確定的值時，根據車把的轉向角，生成對外輪施加比內輪的驅動力大的驅動力的控制信號。

【指定代表圖】 圖3

【代表圖之符號簡單說明】

- 12a:左輪(左前輪)
- 12b:右輪(右前輪)
- 14:後輪
- 15c:座管
- 19:曲柄
- 26:車把(車把桿)
- 29:連桿機構
- 42:電動驅動系統
- 43:第1電動機
- 44:第1驅動器電路
- 45:第2電動機
- 46:第2驅動器電路
- 47:電池
- 48:控制器
- 48a:記憶體件
- 51:左前輪速度感測器
- 52:右前輪速度感測器
- 53:後輪速度感測器
- 54:踏力感測器
- 55:轉向感測器
- 56:傾斜感測器
- 57:斜面感測器

【新型說明書】

【中文新型名稱】

電動三輪車

【英文新型名稱】

ELECTRIC THREE-WHEELED VEHICLE

【技術領域】

創作領域

【0001】 本創作涉及電動三輪車，該電動三輪車具有：左輪，其被框架支承為繞第1軸線旋轉自如；右輪，其與左輪並列，被框架支承為繞第2軸線旋轉自如；以及車把，其被框架支承為旋轉自如，由乘員進行操作以改變包含左輪和右輪在內的車輪的任意一個以上的方向。

【先前技術】

創作背景

【0002】 專利文獻1公開了一種電動三輪車，該電動三輪車具有：左前輪，其被框架支承為繞第1軸線旋轉自如；以及右前輪，其與左前輪並列，被框架支承為繞第2軸線旋轉自如。在轉彎時，外輪沿著曲率比內輪小的軌道。

【0003】 專利文獻1：日本特開2010-184508號公報

【新型內容】

創作概要

[創作欲解決之課題]

【0004】 在專利文獻1所記載的電動三輪車中，由於左前輪和右前輪分別被前叉支承，因此雖然被動地吸收了外輪與內輪的旋轉差，但實際上無法確保良好的轉向性。難以轉向。轉向性的降低會導致電動三輪車的商品力下降。

【0005】 本創作是鑒於上述實際情況而完成的，其目的在於，提供能夠實

現良好的轉向性的電動三輪車。

[用以欲解決課題之手段]

【0006】 根據本創作的第1方面，提供電動三輪車，其具有：左輪，其被框架支承為繞第1軸線旋轉自如；右輪，其與所述左輪並列，被所述框架支承為繞第2軸線旋轉自如；車把，其被所述框架支承為旋轉自如，由乘員進行操作以改變包含所述左輪和所述右輪在內的車輪的任意一個以上的方向；第1電動機，其對所述左輪繞所述第1軸線施加驅動力；第2電動機，其對所述右輪繞所述第2軸線施加驅動力；轉向感測器，其對所述車把的轉向角進行檢測；傾斜感測器，其對所述框架在車身的左右方向上相對於重力方向的傾斜進行檢測；以及控制器，其在所述傾斜超過預先確定的值時，根據所述車把的轉向角，生成對外輪施加比內輪的驅動力大的驅動力的控制信號。

【0007】 根據第2方面，在第1方面的結構的基礎上，在所述傾斜為預先確定的值以下時，所述控制器根據所述車把的轉向角，生成對內輪施加比外輪的驅動力大的驅動力的控制信號。

【0008】 根據第3方面，在第1或第2方面的結構的基礎上，所述框架將所述左輪和所述右輪支承為分別在上下方向上移位自如。

【0009】 根據第4方面，在第1或第2方面的結構的基礎上，所述框架具有允許乘員的重心從由第1假想鉛垂面和第2假想鉛垂面夾著的空間向外側移動的構造，其中，該第1假想鉛垂面在平面上的直行時與所述第1軸線垂直並通過所述左輪與地面的接地點，該第2假想鉛垂面在平面上的直行時與所述第2軸線垂直並通過所述右輪與所述地面的接地點。

[新型效果]

【0010】 根據第1方面，當車體的傾斜超過預先確定的值時，推斷為乘員意圖轉彎。通常，乘員向轉彎方向傾斜身體而使重心移動。此時，當檢測到車把

的轉向角時，通過對外輪施加比內輪大的驅動力，能夠有意地在轉彎時在內輪和外輪之間生成轉速差。車輛能夠順暢地進行轉彎。能夠提高在轉彎時行為的穩定性。能夠實現良好的轉向性。

【0011】 根據第2方面，當車體的傾斜為預先確定的值以下時，推斷為乘員意圖直行行駛。此時，當檢測到車把的轉向時，通過對內輪施加比外輪大的驅動力，能夠使車把返回到直行方向。這樣，提高了直行穩定性。通常，在直行行駛時，兩輪車的乘員通過車把的轉向來彌補左右方向的重心的偏移。通過利用第1電動機和第2電動機的作用來輔助這樣的車把的轉向，能夠提高直行穩定性。能夠提高行駛時的行為的穩定性。在直行行駛時和轉彎時，通過在內輪和外輪之間切換驅動力的大小關係，能夠良好地提高行駛時的行為的穩定性。

【0012】 根據第3方面，能夠按照來自地面的反作用力使左輪和右輪分別沿車身上下方向移位。通過使左輪和右輪的驅動力不同，能夠引起左輪或右輪的移位。這樣，能夠使車身的姿態進一步穩定化。

【0013】 根據第4方面，由於左輪和右輪的間隔相對於乘員的重心的移動範圍變窄，因此電動三輪車能夠確保與一般的兩輪自行車相近的外觀。這樣，能夠提高電動三輪車的外觀性。

【圖式簡單說明】

【0014】 圖1是概略地示出本創作的一個實施方式的電動三輪車即電動助力三輪自行車的整體結構的側視圖。

圖2是三輪自行車的主視圖。

圖3是概略地示出電動驅動系統的結構的框圖。

圖4是概略地示出控制器的處理動作的流程圖。

圖5是概略地示出巡航控制的處理動作的流程圖。

圖6是概略地示出直行控制的處理動作的流程圖。

圖7是概略地示出轉彎控制的處理動作的流程圖。

圖8是概略地示出斜面行駛控制的處理動作的流程圖。

圖9是概略地示出踩動控制的處理動作的流程圖。

【實施方式】

較佳實施例之詳細說明

【0015】 以下，參照附圖對本創作的一個實施方式進行說明。另外，在以下的說明中，前後、上下以及左右的各方向是指從搭乘三輪自行車的乘員觀察的方向。

【0016】 圖1概略地示出本創作的一個實施方式的電動助力三輪自行車11的整體結構。三輪自行車11具有：轉向系統13，其對左右並列配置的左前輪12a和右前輪12b進行支承；以及框架15，其在前端與轉向系統13連結，在從前端向後方遠離的位置將單一的後輪14支承為旋轉自如。框架15具有：前立管15a，其配置於左前輪12a和右前輪12b的上方；下管15b，其從前立管15a向後方延伸；座管15c，其在前立管15a的後方從下管15b向上延伸；以及鏈條支架15d，其從下管15b進一步向後方延伸，將後輪14支承為繞軸線Xr旋轉自如。當後輪14的軸線Xr位於水平方向時，確保框架15的自立姿態。此時，框架15的左右中心面與鉛垂面一致。

【0017】 在座管15c的上端支承有車座16。車座16固定於插入在座管15c中的座柱17。車座16承接乘員的臀部。

【0018】 在框架15上結合有人力驅動系統18，該人力驅動系統18利用乘員的人力對後輪14繞軸線Xr進行驅動。人力驅動系統18具有：曲柄19，其在前立管15a與座管15c之間被下管15b支承為旋轉自如；驅動鏈輪21，其與曲柄19的旋轉軸線Xk同軸地固定於曲柄19；從動鏈輪22，其與後輪14的軸線Xr同軸地固定於後輪14；以及鏈條23，其捲繞於驅動鏈輪21和從動鏈輪22。曲柄19具有：驅

動軸19a，其具有與後輪14的軸線 X_r 平行的軸心，被下管15b的軸承支承為旋轉自如；左臂19b，其與驅動軸19a的比下管15b向左側突出的一端結合，從驅動軸19a向離心方向延伸；以及右臂19c，其與驅動軸19a的比下管15b向右側突出的另一端結合，從驅動軸19a向離心方向延伸。左臂19b和右臂19c繞驅動軸19a的軸心以180度的間隔配置。在左臂19b和右臂19c的前端分別連結有踏板24。踏板24被左臂19b和右臂19c支承為繞與驅動軸19a的軸心平行的旋轉軸線旋轉自如。乘員能夠一邊坐在車座16上，一邊將左右的腳放置於左右的踏板24。

【0019】 轉向系統13具有：前叉25，其以繞轉向軸線 S_x 旋轉自如的方式與前立管15a連結，該轉向軸線 S_x 隨著朝向上方而向後方移位；車把桿26，其如圖2所示的那樣在比前立管15a靠上方的位置與前叉25結合，並沿左右方向延伸；後輪制動桿27，其擺動自如地安裝於車把桿26的左端，與後輪14的制動器連結；前輪制動桿28，其擺動自如地安裝於車把桿26的右端，與前輪12a、12b的制動器連結；以及連桿機構29，其以相對於前叉25姿態變化自如的方式與前叉25連結，對左前輪12a和右前輪12b進行支承。在車把桿26的左右端分別固定有把手31。後輪制動桿27與左側的把手31並列延伸。乘員的左手能夠一邊握住把手31一邊操作後輪制動桿27。前輪制動桿28與右側的把手31並列延伸。乘員的右手能夠一邊握住把手31一邊操作前輪制動桿28。

【0020】 連桿機構29具有：支承部件32，其以繞水平軸線 H_x 在滾動方向上旋轉自如的方式與前叉25連結，並從水平軸線 H_x 沿左右方向延伸，該水平軸線 H_x 沿前後方向延伸；左轉向節33，其在比水平軸線 H_x 靠左側的位置被支承部件32支承為繞與水平軸線 H_x 平行的連結軸線 X_p 旋轉自如；右轉向節34，其在比水平軸線 H_x 靠右側的位置被支承部件32支承為繞與水平軸線 H_x 平行的連結軸線 X_q 旋轉自如；以及連桿臂35，其將左轉向節33和右轉向節34相互連結。連桿臂35以繞擺動軸線擺動自如的方式與左轉向節33和右轉向節34分別結合，該擺動

軸線與連結軸線 X_p 、 X_q 平行。這樣，建立了具有4個關節的四邊形的連桿機構29。通過連桿臂35的作用，左轉向節33和右轉向節34繞連結軸線 X_p 、 X_q 的動作是聯動的。而且，由於連桿機構29繞水平軸線 H_x 進行旋轉，因此左前輪12a和右前輪12b相對於前叉25在上下方向上相對地移位。

【0021】 左前輪12a的輪轂36以繞軸線 X_{ff} 旋轉自如的方式與左轉向節33連結。右前輪12b的輪轂36以繞軸線 X_{fs} 旋轉自如的方式與右轉向節34連結。框架15具有允許乘員的重心從由第1假想鉛垂面 V_f 和第2假想鉛垂面 V_s 夾著的空間向外側移動的構造，其中，該第1假想鉛垂面 V_f 在平面上的直行時與軸線 X_{ff} 垂直並通過左前輪12a與地面的接地點，該第2假想鉛垂面 V_s 在平面上的直行時與軸線 X_{fs} 垂直並通過右前輪12b與地面的接地點。如圖1所示，左前輪12a、右前輪12b以及後輪14分別由輪轂36、輪輞38以及橡膠輪胎39形成，其中，該輪輞38與輪轂36同軸且通過輻條37與輪轂36連結，該橡膠輪胎39安裝於輪輞38。

【0022】 如圖3所示，在三輪自行車11上結合有電動驅動系統42，該電動驅動系統42利用由電力產生的驅動力對左前輪12a和右前輪12b繞軸線 X_{ff} 、 X_{fs} 進行驅動。電動驅動系統42具有：第1電動機43，其與左前輪12a連接，根據電力的提供而對左前輪12a施加驅動力；第1驅動器電路44，其與第1電動機43連接，對向第1電動機43提供的電力進行控制；第2電動機45，其與右前輪12a連接，根據電力的提供而對右前輪12a施加驅動力；第2驅動器電路46，其與第2電動機45連接，對向第2電動機45提供的電力進行控制；以及電池47，其與第1驅動器電路44和第2驅動器電路46連接，儲存向第1驅動器電路44和第2驅動器電路46提供的電力。第1電動機43和第2電動機45例如能夠使用直流(DC)無刷馬達。第1電動機43和第2電動機45可以與左前輪12a和右前輪12b的車軸直接連結，也可以經由齒輪機構間接連結。從電池47分別向第1電動機43和第2電動機45提供電力。因此，分別設定左前輪12a和右前輪12b的驅動力。

【0023】 電動驅動系統42還具有：控制器48，其與第1驅動器電路44和第2驅動器電路46連接，對第1驅動器電路44和第2驅動器電路46的動作進行控制；左前輪速度感測器51，其對左前輪12a的旋轉速度進行檢測，並將檢測出的左前輪速度提供給控制器48；右前輪速度感測器52，其對右前輪12b的旋轉速度進行檢測，並將檢測出的右前輪速度提供給控制器48；後輪速度感測器53，其根據後輪14的旋轉速度對車速進行檢測，並將檢測出的車速提供給控制器48；踏力感測器54，其對作用於曲柄19的踏力進行檢測，並將檢測出的踏力的大小提供給控制器48；轉向感測器55，其對車把桿26相對於前立管15a的轉向角進行檢測，並將檢測出的轉向角提供給控制器48；傾斜感測器56，其對座管15c相對於鉛垂方向(重力方向)的傾斜角進行檢測，並將檢測出的傾斜角提供給控制器48；以及斜面感測器57，其對路面在左右方向上相對於與鉛垂方向垂直的水平面的傾斜角進行檢測，並將檢測出的路面的傾斜角提供給控制器48。

【0024】 後輪速度感測器53例如安裝於後輪14的軸承，輸出根據後輪14的旋轉速度來確定車速的電信號。轉向感測器55例如安裝於前立管15a，輸出確定前叉25繞轉向軸線 S_x 的旋轉角的電信號。傾斜感測器56例如安裝於座管15c，輸出相對於在平面上的直行時與後輪14的軸線 X_r 垂直的鉛垂面在左右方向上確定傾斜角的電信號。傾斜感測器56例如能夠使用陀螺儀感測器。斜面感測器57例如安裝於前叉25，輸出確定連桿機構29繞支承部件32的水平軸線 H_x 的傾斜角的電信號。從電池47向控制器48、後輪速度感測器53、轉向感測器55、傾斜感測器56以及斜面感測器57提供動作電力。

【0025】 控制器48包含記憶體件48a。在記憶體件48a中例如保存有對踏力分配電動機的轉速(每分鐘)的查找表。在查找表中，按照踏力的大小來規定實現所分配的轉速(每分鐘)的電流值。

【0026】 在行駛時，乘員橫跨自立的三輪自行車11的車座16。乘員用左手

握住左把手31，用右手握住右把手31。乘員將左腳和右腳分別放置於左右的踏板24。當乘員踩踏踏板24時，乘員的踏力作用於曲柄19。曲柄19繞旋轉軸線Xk進行旋轉。曲柄19的旋轉通過驅動鏈輪21、鏈條23以及從動鏈輪22的作用而傳遞到後輪14。這樣，由人力的驅動力引起後輪14的旋轉。三輪自行車11前進。

【0027】 當控制器48的開關接通時，控制器48實施電動輔助的控制。如圖4所示，在行駛時，在步驟S1中，控制器48對行駛速度進行檢測。在檢測時，從後輪速度感測器53向控制器48提供信號。如果判斷為行駛速度超過了預先確定的速度，則控制器48在步驟S2中實施巡航控制。當超過預先確定的速度時，在前進方向的慣性力的作用下，三輪自行車11的姿態和行為穩定。因此，控制器48根據穩定的姿態和行為來對左前輪12a和右前輪12b的驅動進行控制。巡航控制的詳細情況在後面進行敘述。

【0028】 在步驟S1中，如果行駛速度為預先確定的速度以下，則控制器48在步驟S3中實施踩動控制。由於在踩動時三輪自行車11的姿態和行為不穩定，因此根據姿態和行為的不穩定來對左前輪12a和右前輪12b的驅動進行控制。踩動控制的詳細情況在後面進行敘述。

【0029】 如圖5所示，在巡航控制時，控制器48在步驟T1中對座管15c在左右方向上相對於在平面上的直行時與後輪14的軸線Xr垂直的鉛垂面的傾斜角進行檢測。在檢測時，從傾斜感測器56向控制器48提供信號。如果座管15c的傾斜為預先確定的傾斜角以下，則控制器48在步驟T2中實施直行控制。當座管15c的傾斜為預先確定的傾斜角以下時，推斷為乘員意圖直行行駛。控制器48對左前輪12a和右前輪12b的驅動進行控制，提高三輪自行車11的直行穩定性。直行控制的詳細情況在後面進行敘述。

【0030】 在步驟T1中，如果判斷為座管15c的傾斜超過了預先確定的傾斜角，則控制器48在步驟T3中實施轉彎控制。當座管15c的傾斜超過預先確定的傾

斜角時，推斷為乘員意圖轉彎。通常，乘員向轉彎方向傾斜身體而使重心移動。因此，控制器48根據轉彎時在左前輪12a和右前輪12b之間產生的轉速差來對左前輪12a和右前輪12b的驅動進行控制。這樣，提高了在轉彎時行為的穩定性。轉彎控制的詳細情況在後面進行敘述。

【0031】 如圖6所示，當執行直行控制時，控制器48在步驟V1中對車把桿26的轉向角進行檢測。在檢測時，從轉向感測器55向控制器48提供信號。當根據轉向角判斷為左前輪12a是內輪時，在步驟V2中，控制器48生成對左前輪12a施加比右前輪12b的驅動力大的驅動力的控制信號。在生成控制信號時，根據踏力的大小從查找表中取得向第1電動機43提供的電流值。通過將取得的電流值乘以係數(<1)，確定向第2電動機45提供的電流值。只要是傾斜角(或轉向角)越大，係數是越小的值即可。

【0032】 在接下來的步驟V3中，控制信號被提供給第1驅動器電路44和第2驅動器電路46。第1驅動器電路44按照基於控制信號指定的電流值向第1電動機43提供電流。第1電動機43對左前輪12a進行驅動。第2驅動器電路46按照基於控制信號指定的電流值向第2電動機45提供電流。第2電動機45對右前輪12b進行驅動。即使將車把桿26以微小的角度向左轉動，通過對左前輪12a(內輪)施加比右前輪12b(外輪)大的驅動力，車把桿26也會返回到直行方向。

【0033】 在步驟V1中，當根據轉向角判斷為右前輪12b是內輪時，在步驟V4中，控制器48生成對右前輪12b施加比左前輪12a的驅動力大的驅動力的控制信號。在生成控制信號時，根據踏力的大小從查找表中取得向第2電動機45提供的電流值。通過將取得的電流值乘以係數(<1)，確定向第1電動機43提供的電流值。

【0034】 在接下來的步驟V3中，控制信號被提供給第1驅動器電路44和第2驅動器電路46。第1驅動器電路44按照基於控制信號指定的電流值向第1電動機

43提供電流。第1電動機43對左前輪12a進行驅動。第2驅動器電路46按照基於控制信號指定的電流值向第2電動機45提供電流。第2電動機45對右前輪12b進行驅動。即使將車把桿26以微小的角度向右轉動，通過對右前輪12b(內輪)施加比左前輪12a(外輪)大的驅動力，車把桿26也會返回到直行方向。

【0035】 如上所述，當座管15c的傾斜為預先確定的值以下時，推斷為乘員意圖直行行駛。此時，如果檢測到車把桿26的轉向，則通過對內輪施加比外輪大的驅動力而使車把桿26返回到直行方向。這樣，提高了直行穩定性。通常，在直行行駛時，兩輪車的乘員通過把手的轉向來彌補左右方向的重心的偏移。通過利用第1電動機43和第2電動機45的作用來輔助這樣的車把桿26的轉向，提高了直行穩定性。能夠提高行駛時的行為的穩定性。

【0036】 如圖7所示，當執行轉彎控制時，控制器48在步驟W1中對車把桿26的轉向角進行檢測。在檢測時，從轉向感測器55向控制器48提供信號。當根據轉向角判斷為左前輪12a是內輪時，在步驟W2中，控制器48生成對右前輪12b施加比左前輪12a的驅動力大的驅動力的控制信號。在生成控制信號時，根據踏力的大小從查找表中取得向第2電動機45提供的電流值。通過將取得的電流值乘以係數(< 1)，確定向第1電動機43提供的電流值。只要是傾斜角(或轉向角)越大，係數是越小的值即可。

【0037】 在接下來的步驟W3中，控制信號被提供給第1驅動器電路44和第2驅動器電路46。第1驅動器電路44按照基於控制信號指定的電流值向第1電動機43提供電流。第1電動機43對左前輪12a進行驅動。第2驅動器電路46按照基於控制信號指定的電流值向第2電動機45提供電流。第2電動機45對右前輪12b進行驅動。通過對右前輪12b(外輪)施加比左前輪12a(內輪)大的驅動力，有意地在轉彎時在內輪和外輪之間生成轉速差。

【0038】 在步驟W1中，當根據轉向角判斷為左前輪12a是外輪時，在步驟

W4中，控制器48生成對左前輪12a施加比右前輪12b的驅動力大的驅動力的控制信號。在生成控制信號時，根據踏力的大小從查找表中取得向第1電動機43提供的電流值。通過將取得的電流值乘以係數(< 1)，確定向第2電動機45提供的電流值。

【0039】 在接下來的步驟W3中，控制信號被提供給第1驅動器電路44和第2驅動器電路46。第1驅動器電路44按照基於控制信號指定的電流值向第1電動機43提供電流。第1電動機43對左前輪12a進行驅動。第2驅動器電路46按照基於控制信號指定的電流值向第2電動機45提供電流。第2電動機45對右前輪12b進行驅動。通過對左前輪12a(外輪)施加比右前輪12b(內輪)大的驅動力，有意地在轉彎時在內輪和外輪之間生成轉速差。

【0040】 如上所述，當座管15c的傾斜超過預先確定的值時，推斷為乘員意圖轉彎。通常，乘員向轉彎方向傾斜身體而使重心移動。此時，如果檢測到車把桿26的轉向角，則通過對外輪施加比內輪大的驅動力，能夠有意地在轉彎時在內輪和外輪之間生成轉速差。車輛能夠順暢地進行轉彎。能夠提高在轉彎時行為的穩定性。能夠實現良好的轉向性。在直行行駛時和轉彎時，通過在內輪和外輪之間切換驅動力的大小關係，能夠良好地提高行駛時的行為的穩定性。

【0041】 這裡，乘員通常向轉彎方向傾斜身體而使重心移動。轉彎的曲率越大，重心的移動距離越大。如果重心的移動距離變大，則座管15c的傾斜變大。因此，如果在內輪與外輪之間按照座管15c的傾斜使驅動力差變大，則車輛能夠按照轉彎的曲率順暢地進行轉彎。能夠提高在轉彎時行為的穩定性。能夠提高行駛時的行為的穩定性。

【0042】 在巡航控制中，也可以在直行控制時重疊地執行斜面行駛控制。如圖8所示，當執行斜面行駛控制時，控制器48在步驟Q1中對路面的傾斜角進行檢測。在檢測時，從斜面感測器57向控制器48提供信號。當根據路面的傾斜角

判斷為左前輪12a是下側輪時，在步驟Q2中，控制器48生成對左前輪12a施加比右前輪12b的驅動力大的驅動力的控制信號。在生成控制信號時，根據踏力的大小從查找表中取得向第1電動機43提供的電流值。通過將取得的電流值乘以係數(< 1)，確定向第2電動機45提供的電流值。只要是傾斜角越大，係數是越小的值即可。

【0043】 在接下來的步驟Q3中，控制信號被提供給第1驅動器電路44和第2驅動器電路46。第1驅動器電路44按照基於控制信號指定的電流值向第1電動機43提供電流。第1電動機43對左前輪12a進行驅動。第2驅動器電路46按照基於控制信號指定的電流值向第2電動機45提供電流。第2電動機45對右前輪12b進行驅動。當在沿左右方向傾斜的斜面上行駛時，通過對左前輪12a(下側輪)施加比右前輪12b(上側輪)大的驅動力，對左前輪12a和右前輪12b施加克服沿著斜面下降的力的驅動力。這樣，提高了直行穩定性。能夠提高行駛時的行為的穩定性。

【0044】 在步驟Q1中，當根據路面的傾斜角判斷為右前輪12b是下側輪時，在步驟Q4中，控制器48生成對右前輪12b施加比左前輪12a的驅動力大的驅動力的控制信號。在生成控制信號時，根據踏力的大小從查找表中取得向第2電動機45提供的電流值。通過將取得的電流值乘以係數(< 1)，確定向第1電動機43提供的電流值。

【0045】 在接下來的步驟Q3中，控制信號被提供給第1驅動器電路44和第2驅動器電路46。第1驅動器電路44按照基於控制信號指定的電流值向第1電動機43提供電流。第1電動機43對左前輪12a進行驅動。第2驅動器電路46按照基於控制信號指定的電流值向第2電動機45提供電流。第2電動機45對右前輪12b進行驅動。當在沿左右方向傾斜的斜面上行駛時，通過對右前輪12b(下側輪)施加比左前輪12a(上側輪)大的驅動力，對左前輪12a和右前輪12b施加克服沿著斜面下降的力的驅動力。這樣，提高了直行穩定性。能夠提高行駛時的行為的穩定性。

【0046】如圖9所示，當執行踩動控制時，在步驟R1中，控制器48對左前輪12a的旋轉速度和右前輪12b的旋轉速度進行檢測。在檢測時，從左前輪速度感測器51和右前輪速度感測器52向控制器48提供信號。如果左前輪12a的旋轉速度比右前輪12b的旋轉速度小，則在步驟R2中，控制器48根據左前輪12a的旋轉速度來生成控制信號。在控制信號中，根據踏力(人力)的大小來確定向第1電動機43和第2電動機45共同提供的電流值。

【0047】在接下來的步驟R3中，控制信號被提供給第1驅動器電路44和第2驅動器電路46。第1驅動器電路44按照基於控制信號指定的電流值向第1電動機43提供電流。第1電動機43對左前輪12a進行驅動。第2驅動器電路46按照基於控制信號指定的電流值向第2電動機45提供電流。第2電動機45對右前輪12b進行驅動。

【0048】如果左前輪12a的旋轉速度為右前輪12b的旋轉速度以上，則在步驟R4中，控制器48根據右前輪12b的旋轉速度來生成控制信號。在控制信號中，根據踏力(人力)的大小來確定向第1電動機43和第2電動機45共同提供的電流值。

【0049】在接下來的步驟R3中，控制信號被提供給第1驅動器電路44和第2驅動器電路46。第1驅動器電路44按照基於控制信號指定的電流值向第1電動機43提供電流。第1電動機43對左前輪12a進行驅動。第2驅動器電路46按照基於控制信號指定的電流值向第2電動機45提供電流。第2電動機45對右前輪12b進行驅動。

【0050】在從靜止狀態開始踩動時，由於在前進方向上慣性力還沒有充分提高，因此重心在左右方向上偏移，由此沿左右方向晃動的力作用於三輪自行車11。此時，即使根據座管15c的傾斜來分別控制第1電動機43和第2電動機45，這樣的控制也不會有助於姿態的穩定化。會白白地消耗電力。如果在左前輪12a和右前輪12b中共同設定一個旋轉速度，則能夠省去控制的浪費，從而能夠節省

消耗電力。

【0051】 在本實施方式中，框架15將左前輪12a和右前輪12b支承為分別在上下方向上移位自如。根據來自地面的反作用力，左前輪12a和右前輪12b能夠分別沿車身上下方向移位。通過使左前輪12a和右前輪12b的驅動力不同，能夠引起左前輪12a或右前輪12b的移位。這樣，能夠使車身的姿態進一步穩定化。

【0052】 本實施方式的框架15具有允許乘員的重心從由第1假想鉛垂面Vf和第2假想鉛垂面Vs夾著的空間向外側移動的構造，其中，該第1假想鉛垂面Vf在平面上的直行時與軸線Xff垂直並通過左前輪12a與地面的接地點，第2假想鉛垂面Vs在平面上的直行時與軸線Xfs垂直並通過右前輪12b與地面的接地點。由於左前輪12a和右前輪12b的間隔相對於乘員的重心的移動範圍變窄，因此三輪自行車11能夠確保與一般的兩輪自行車相近的外觀。這樣，能夠提高三輪自行車11的外觀性。

【符號說明】

【0053】

11:電動三輪車(電動助力三輪自行車)

12a:左輪(左前輪)

12b:右輪(右前輪)

13:轉向系統

14:後輪

15:框架

15a:立管

15b:下管

15c:座管

15d:鏈條支架

- 16: 車座
- 17: 座柱
- 18: 人力驅動系統
- 19: 曲柄
- 19a: 驅動軸
- 19b: 左臂
- 19c: 右臂
- 21: 驅動鏈輪
- 22: 從動鏈輪
- 23: 鏈條
- 24: 踏板
- 25: 前叉
- 26: 車把(車把桿)
- 27: 後輪制動桿
- 28: 前輪制動桿
- 29: 連桿機構
- 31: 把手
- 32: 支承部件
- 33: 左轉向節
- 34: 右轉向節
- 35: 連桿臂
- 36: 輪轂
- 37: 輻條
- 38: 輪輞

39:橡膠輪胎

42:電動驅動系統

43:第1電動機

44:第1驅動器電路

45:第2電動機

46:第2驅動器電路

47:電池

48:控制器

48a:記憶體件

51:左前輪速度感測器

52:右前輪速度感測器

53:後輪速度感測器

54:踏力感測器

55:轉向感測器

56:傾斜感測器

57:斜面感測器

Hx:水平軸線

Xff:第1軸線(左前輪的軸線)

Xfs:第2軸線(右前輪的軸線)

Xk:旋轉軸線

Xp,Xq:連結軸線

Xr:軸線

Sx:繞轉向軸線

Vf:第1假想鉛垂面

Vs:第2假想鉛垂面

S1~S3,V1~V4,T1~T3,W1~W4,Q1~Q4,R1~R4:步驟

【新型申請專利範圍】

【請求項1】 一種電動三輪車，其特徵在於，

該電動三輪車具有：

左輪，其被框架支承為繞第1軸線旋轉自如；

右輪，其與所述左輪並列，被所述框架支承為繞第2軸線旋轉自如；

車把，其被所述框架支承為旋轉自如，由乘員進行操作以改變包含所述左輪和所述右輪在內的車輪的任意一個以上的方向；

第1電動機，其對所述左輪繞所述第1軸線施加驅動力；

第2電動機，其對所述右輪繞所述第2軸線施加驅動力；

轉向感測器，其對所述車把的轉向角進行檢測；

傾斜感測器，其對所述框架在車身的左右方向上相對於重力方向的傾斜進行檢測；以及

控制器，其在所述傾斜超過預先確定的值時，根據所述車把的轉向角，生成對外輪施加比內輪的驅動力大的驅動力的控制信號。

【請求項2】 如請求項1所述的電動三輪車，其特徵在於，

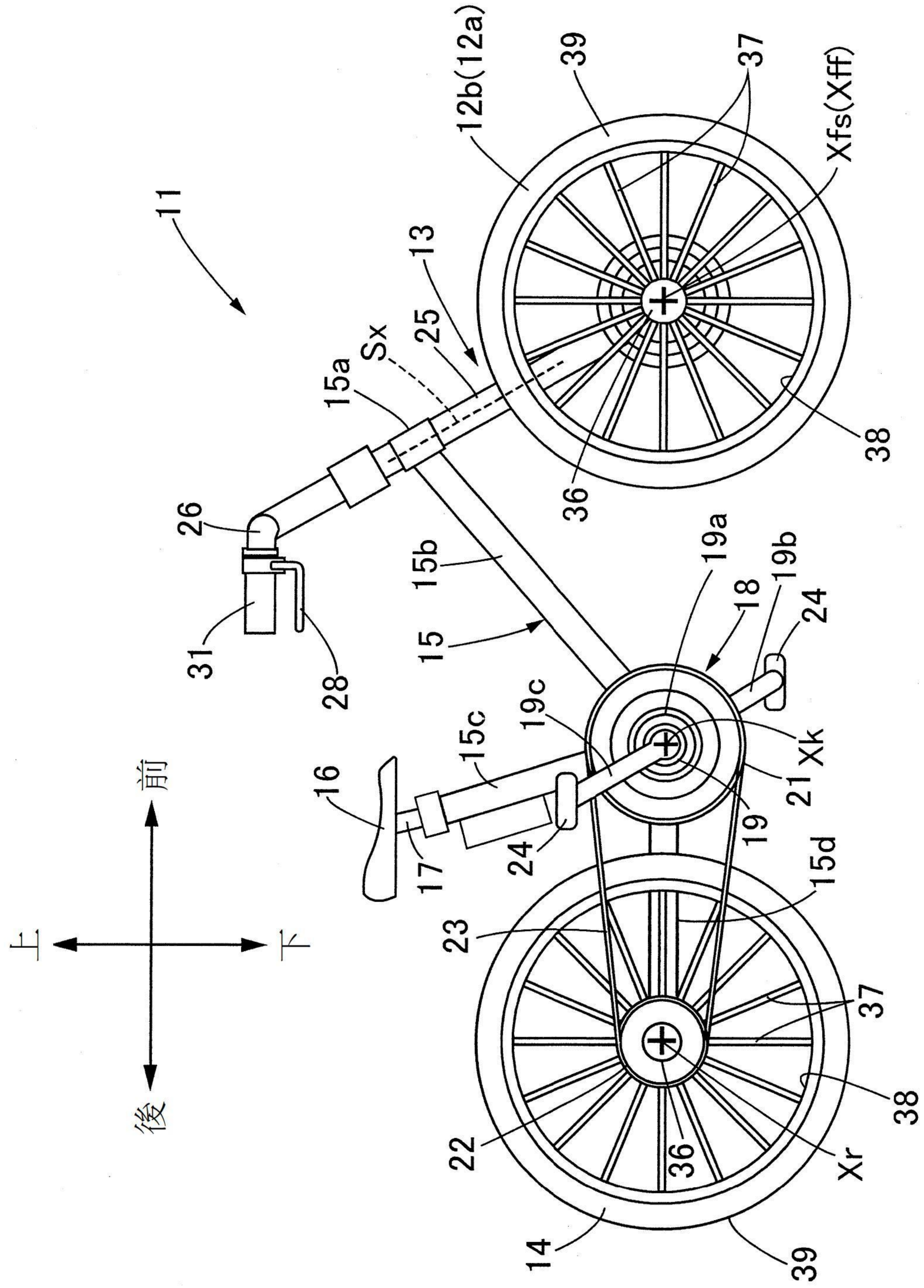
在所述傾斜為預先確定的值以下時，所述控制器根據所述車把的轉向角，生成對內輪施加比外輪的驅動力大的驅動力的控制信號。

【請求項3】 如請求項1或2所述的電動三輪車，其特徵在於，

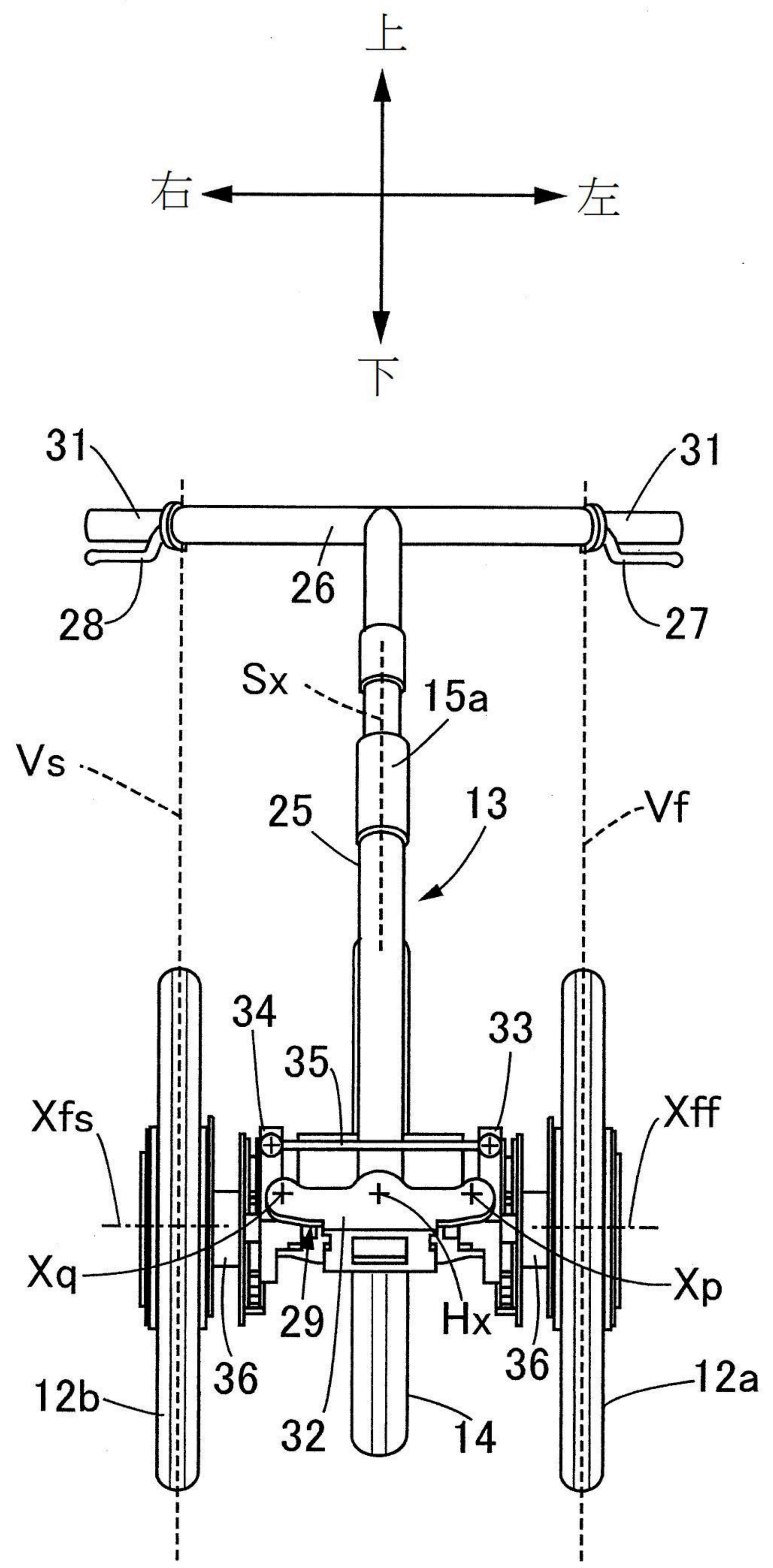
所述框架將所述左輪和所述右輪支承為分別在上下方向上移位自如。

【請求項4】 如請求項1或2所述的電動三輪車，其特徵在於，

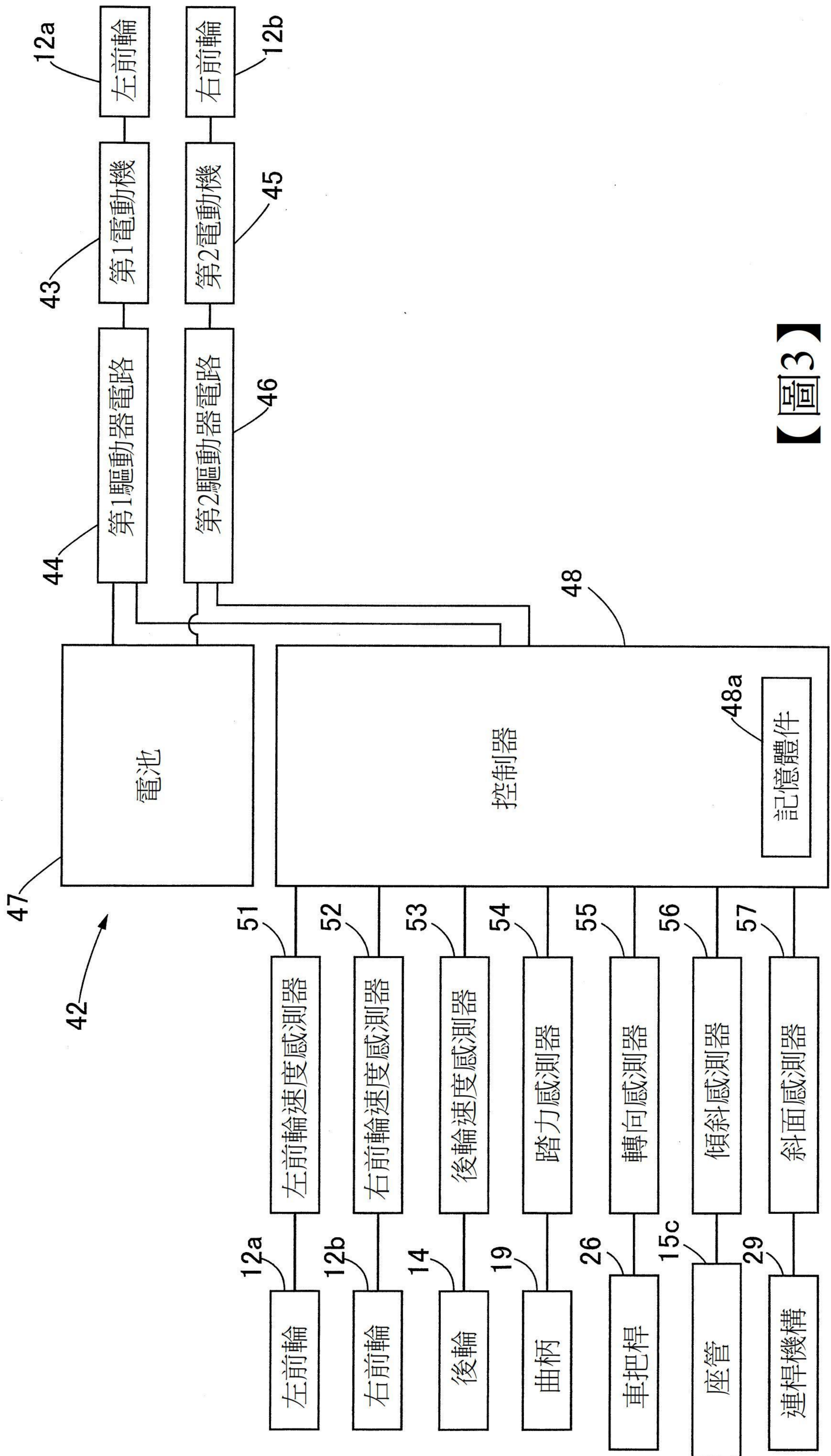
所述框架具有允許乘員的重心從由第1假想鉛垂面和第2假想鉛垂面夾著的空間向外側移動的構造，其中，該第1假想鉛垂面在平面上的直行時與所述第1軸線垂直並通過所述左輪與地面的接地點，該第2假想鉛垂面在平面上的直行時與所述第2軸線垂直並通過所述右輪與所述地面的接地點。



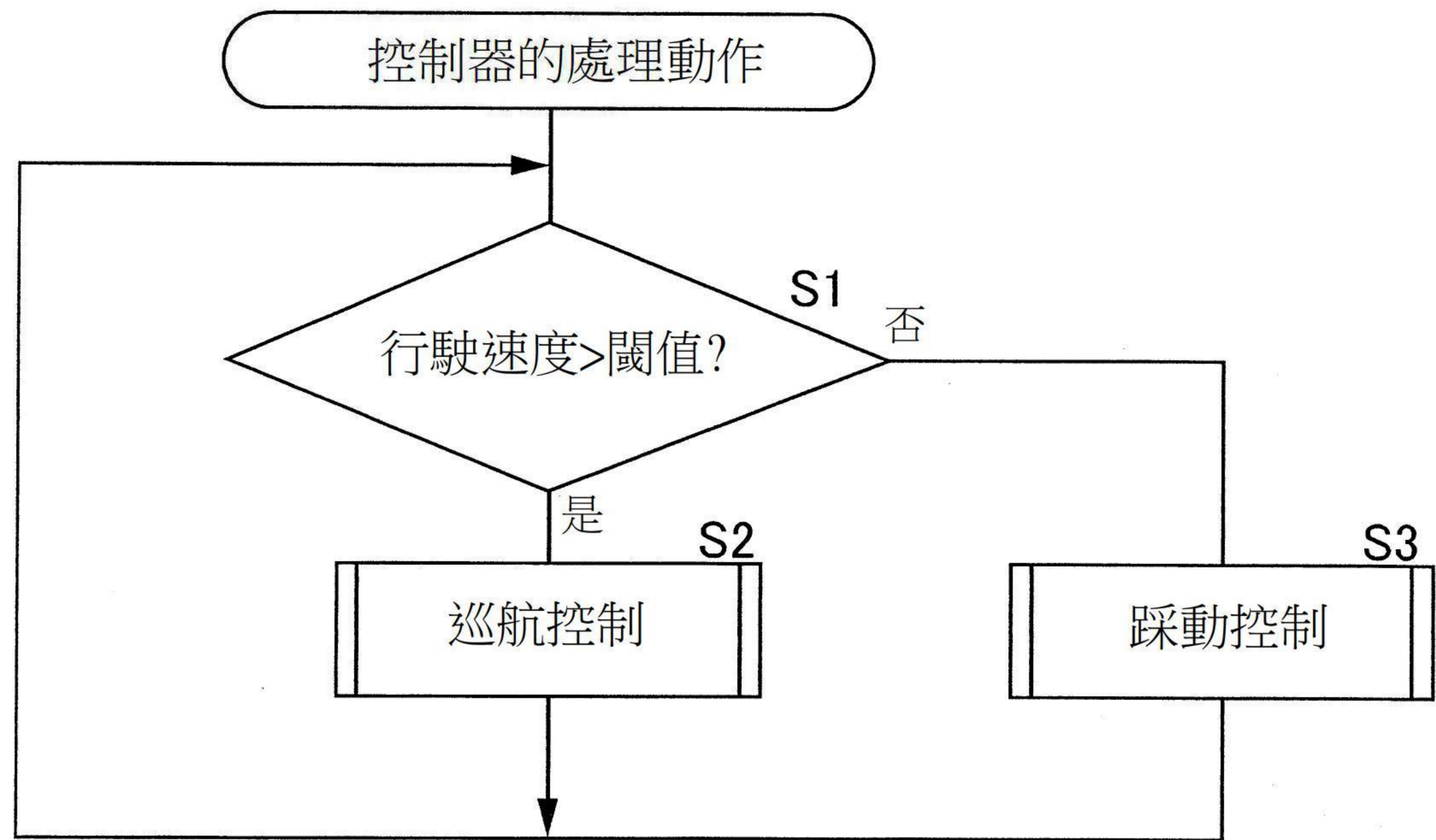
【圖1】



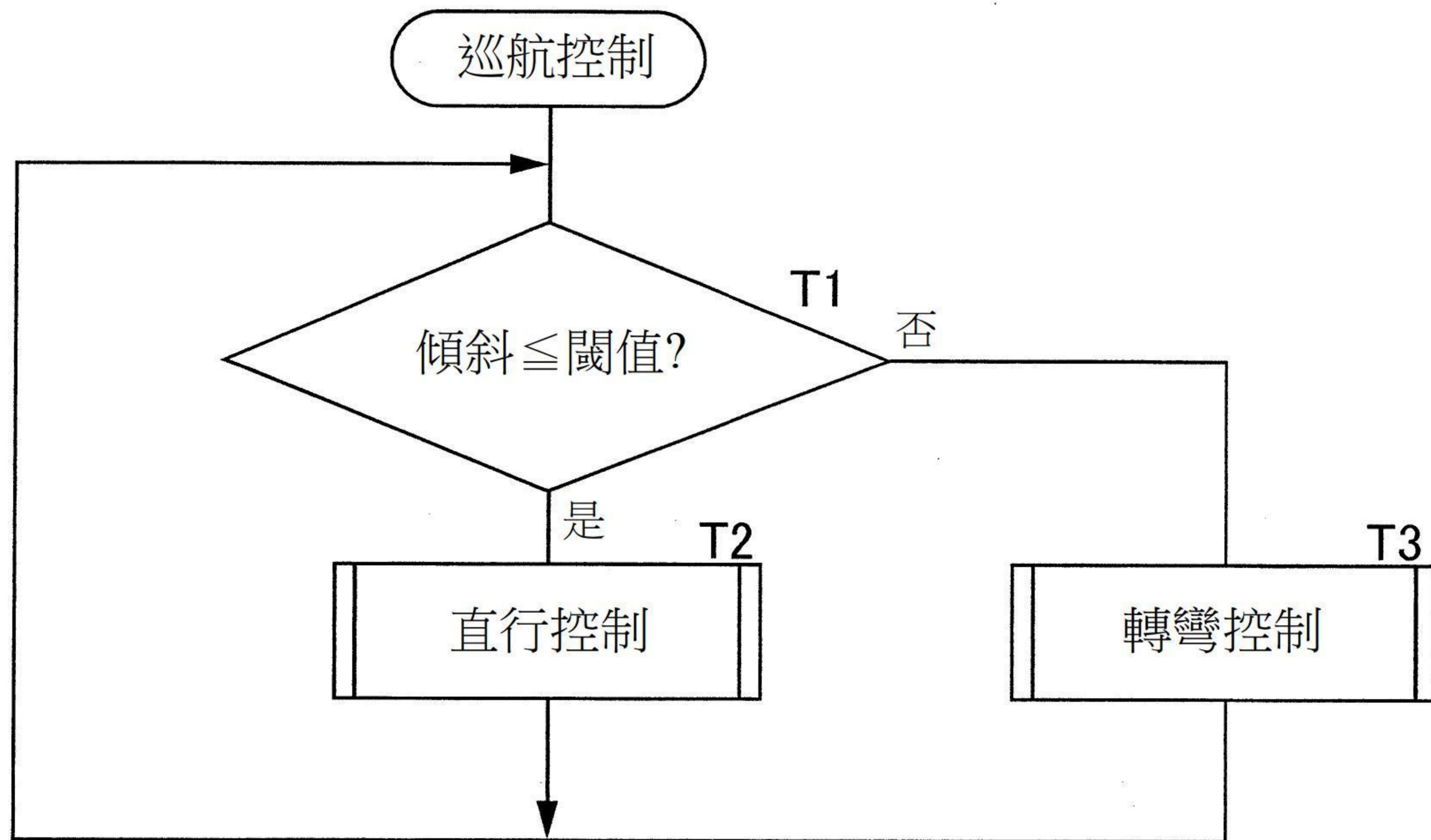
【圖2】



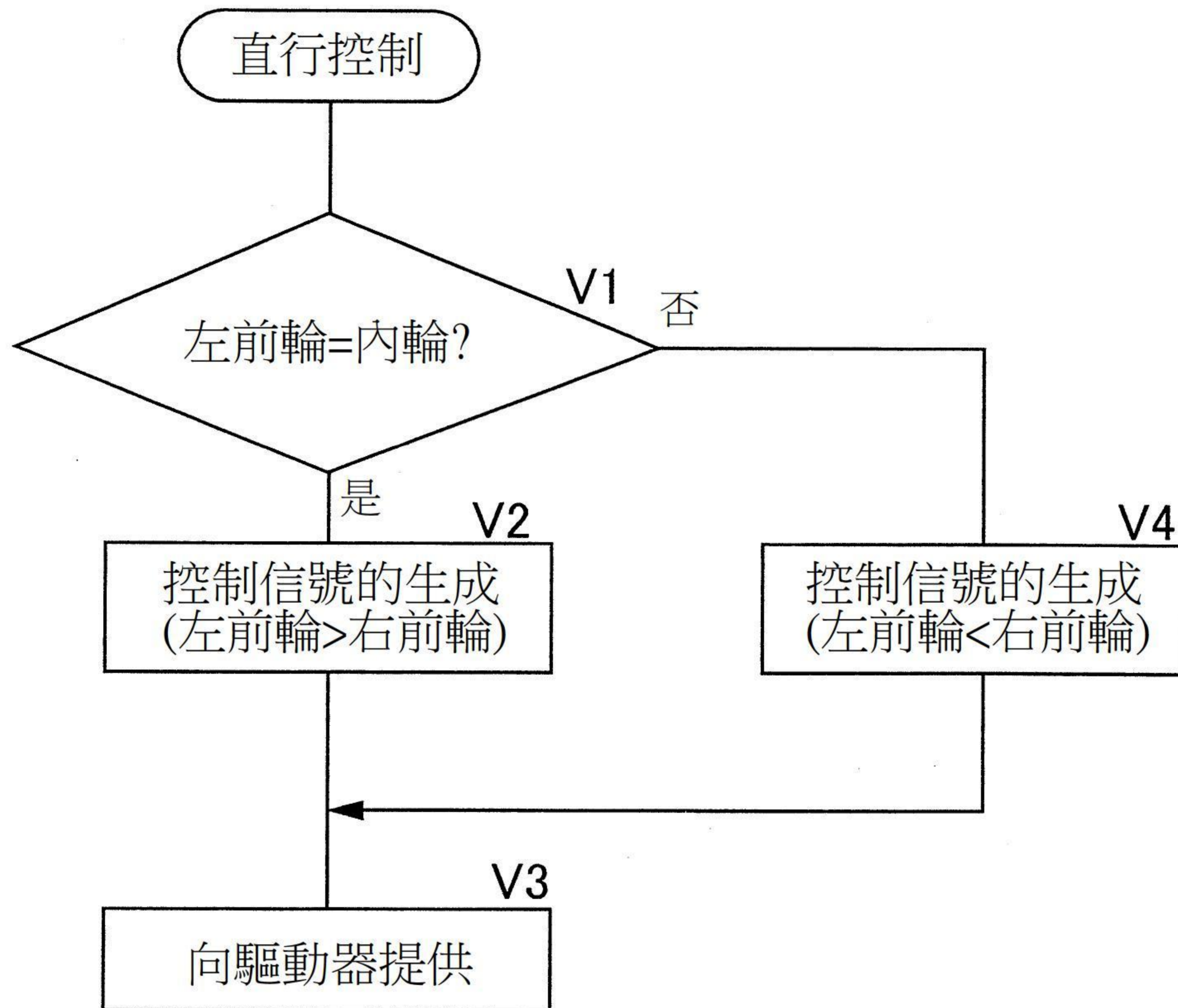
【圖3】



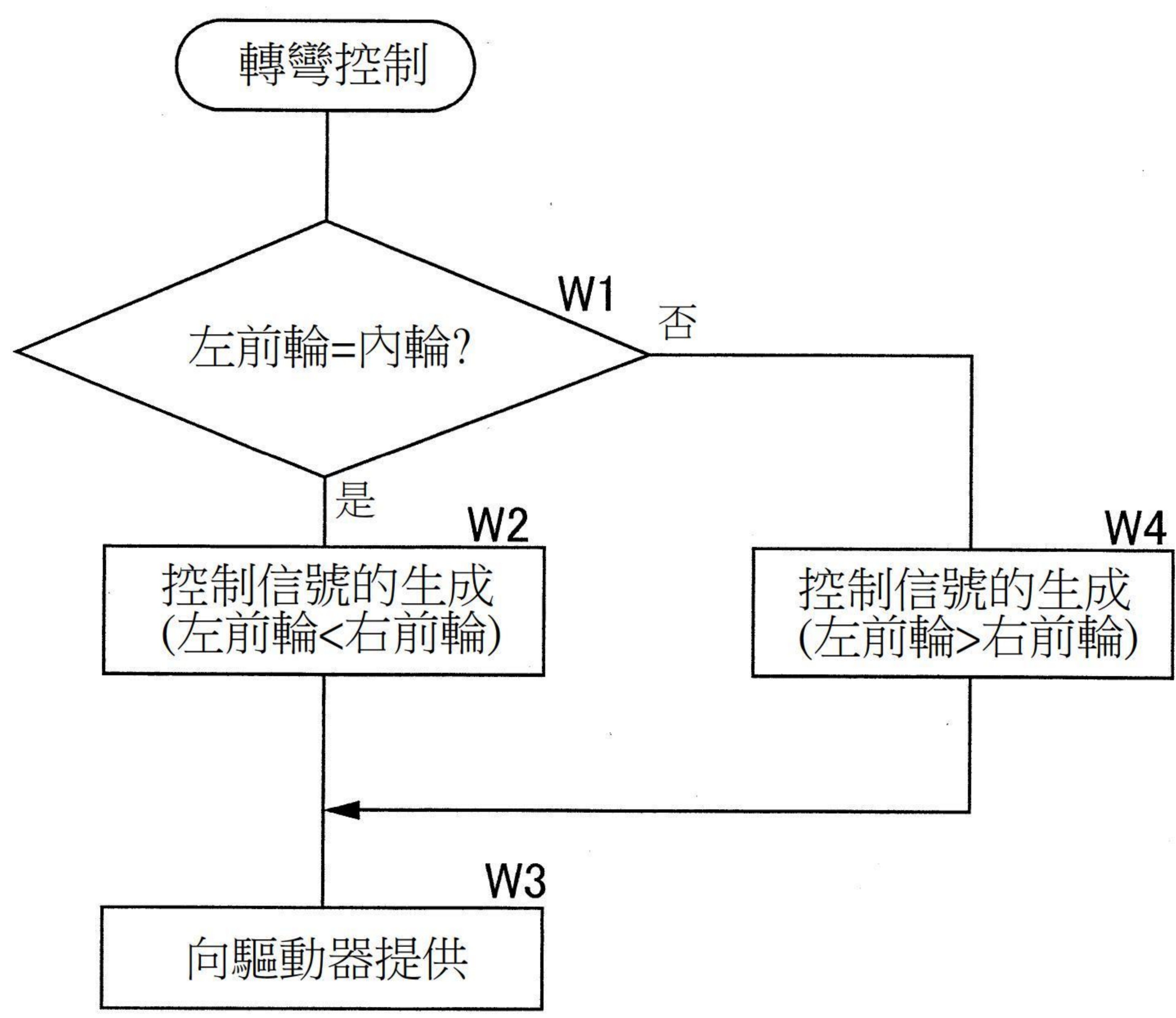
【圖4】



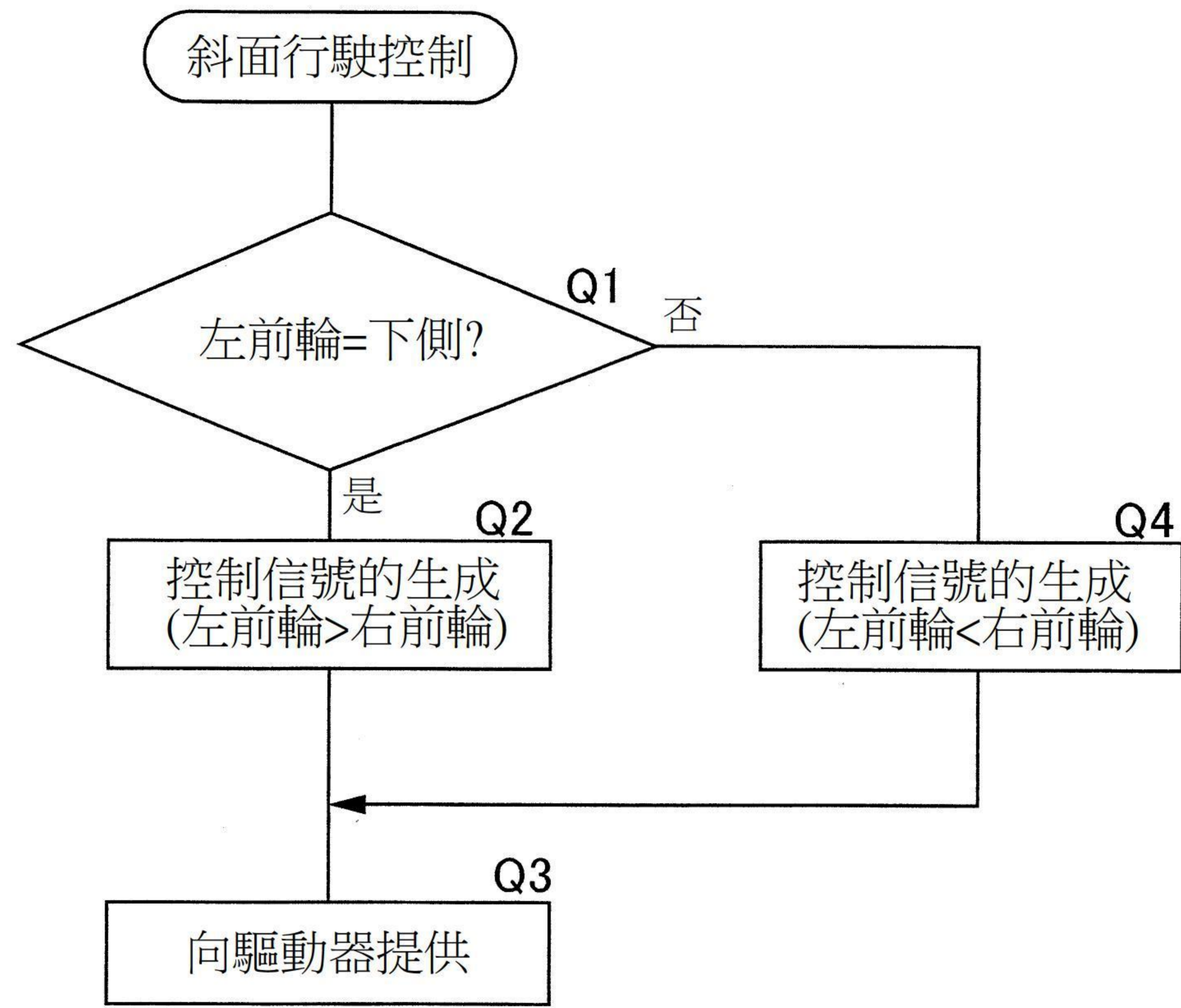
【圖5】



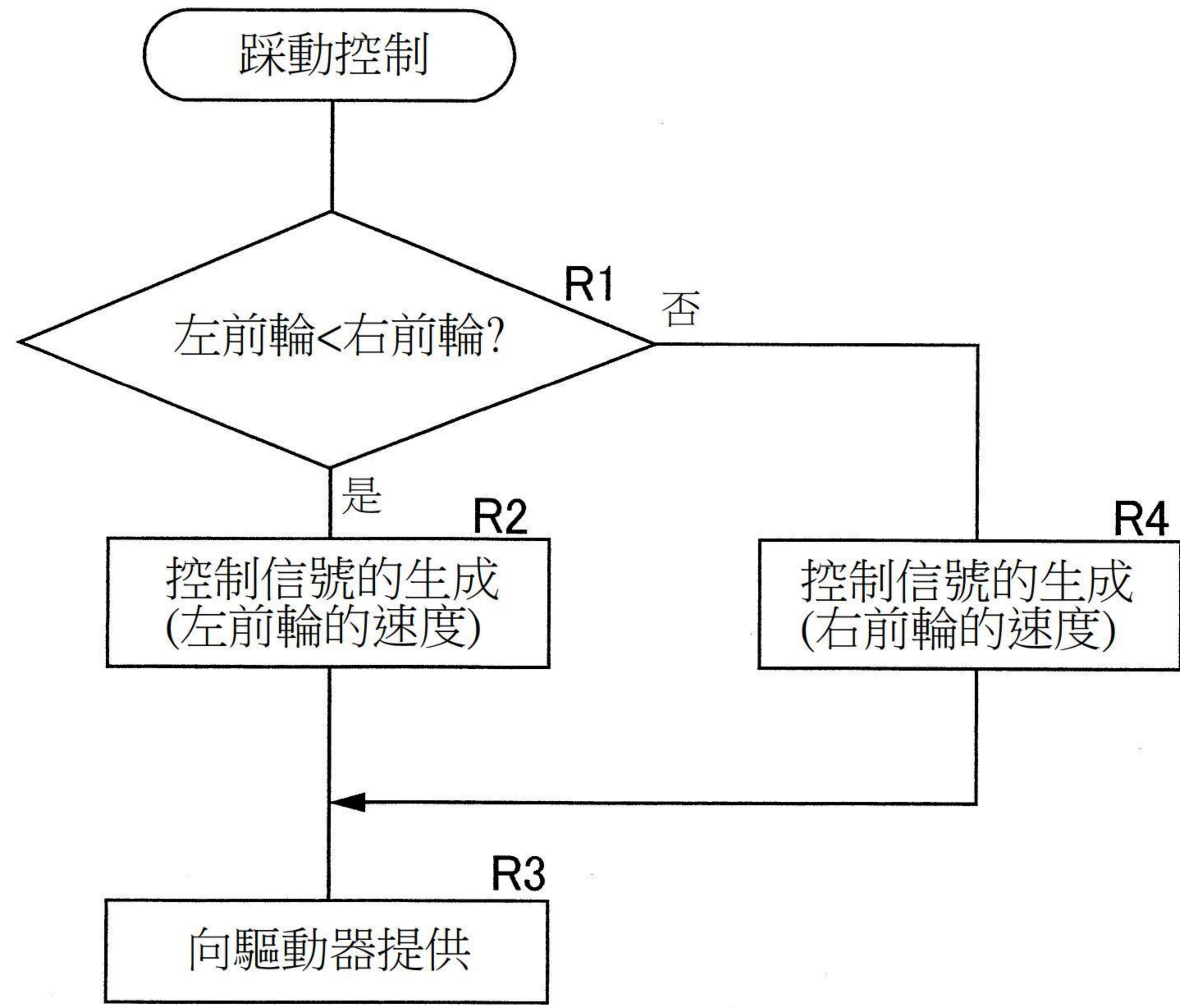
【圖6】



【圖7】



【圖8】



【圖9】