

本 告

申請日期	1998,4,17
案 號	87105878
類 別	B60G ¹ / ₀₀ . B66F ² / ₄

A4
C4

470712

(以上各欄由本局填註)

9814612

發 明 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	產業車輛之擺動控制裝置、重心位置推定裝置及重心位置推定方法
	英 文	OSCILLATION CONTROL APPARATUS FOR INDUSTRIAL VEHICLE , APPARATUS FOR ASSESSING CENTROID POSITION AND METHOD FOR ASSESSING CENTROID POSITION
二、發明 創作人	姓 名	石川和男
	國 籍	日本
	住、居所	愛知縣刈谷市豐田町2丁目1番地 株式會社豐田自動織機製作所內
三、申請人	姓 名 (名稱)	豐田自動織機製作所股份有限公司 (株式會社豐田自動織機製作所)
	國 籍	日本
	住、居所 (事務所)	愛知縣刈谷市豐田町2丁目1番地
	代 表 人 姓 名	磯谷智生

裝 訂 線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

日本 國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： 有 無主張優先權
1997年 6月 11日 特願平 9-153999號 (主張優先權)

有關微生物已寄存於： 寄存日期： 寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝 訂 線

五、發明說明()

〔發明之背景〕

本發明係有關叉架升降機等產業車輛之擺動控制裝置。更詳言之，本發明係有關將支撐車輛可擺動之車軸視其必要加以閉鎖成不擺動之擺動控制裝置。有關本發明再於推定產業車輛在前後方向重心位置用之裝置及方法。

一般，叉架升降機等之產業車輛，係支撐後輪之車軸對於車身安裝成可擺動。因此，即使車輛行駛於凹凸狀之行駛面上時，欲將使所有之車輛經常地接觸於行駛面致使車輛擺動，所以，車輛能穩定地行駛。但是，在車輛回旋時因由作用在車輛之離心力使車身傾斜，其行駛穩定性有時反而會降低。

因而，在日本特開昭 58-211903 號公報，揭示有作用於叉架升降機之離心力達到預定值以上時，將車軸由固定機構對車身固定成不擺動之技術。因此，若作用於叉架升降機之離心力大時，可抑制跟隨旋回的車身傾斜，叉架升降機可以穩定的姿勢回旋。

又，在日本特開昭 58-167215 號公報，揭示有載置於叉架升降機叉架上之貨物重量成預定值以上，且當叉架上升到預定高度以上時，將車軸由固定機構對車身固定成不擺動之技術。亦即，載置於叉架上之裝貨笨重且其裝貨位在高位置時，叉架升降機之重心位置變高，使叉架升降機變成不穩定。但是，在這種情況時，因車軸對於車身固定，所以，叉架升降機可以穩定的姿勢進行裝卸貨物作業及回旋。

五、發明說明(2)

然而，若車軸於車身固定時，由於車軸不會因應於行駛面之形狀變化擺動，所以前輪及後輪之四輪之中，任一輪有可能會從行駛面浮起。例如，叉架上之載貨比較輕時，或叉架上未載置貨物時，因叉架升降機之重心位置在後側，所以，二個前輪中之任一輪有可能浮起。又，在叉架上載有重貨物時，由於叉架升降機之重心往前側移動，二個後輪中之任一輪可能會從行駛面浮起。

通常，在叉架升降機其前輪作為驅動輪。因此，前輪若從行駛面浮起，或對於行駛面之前輪接地力減少時，前輪就空轉使其驅動力不能確實傳達至行駛面。所以，叉架升降機不能順利地行駛。

[發明概要]

本發明係為了解決上述問題所實施者，其第一目的，係提供一種以不損及驅動輪之驅動力，因應於車輛前後方向的重心位置可加以閉鎖可仗其車輛不擺動之擺動控制裝置。

本發明之第二目的，係提供一種可正確推定車輛前後方向的重心位置之重心位置推定裝置及重心位置推定方法。

為了達成上述目的，本發明係提供一對於產業車輛之車身架以可上下方向擺動地支撐控制車軸之擺動用之裝置。上述車輛，係備有在車輛之前後方向以相隔預定間隔所配置之前輪及後輪，與搭載貨物用之搭載部，與使上述車輛不擺動而用來閉鎖之閉鎖機構。前輪或後輪由

五、發明說明(3)

上述車軸所支撐。前輪及後輪之一方，為將其驅動力傳達於行駛面用之驅動輪。擺動控制裝置，備有；檢測車輛前後方向的重心位置用之檢測裝置；以及因應於檢測裝置所檢測之重心位置，用來控制上述閉鎖機構用之控制裝置。

又，本發明係提供一種推定在產業車輛之前後方向的重心位置用之裝置。該車輛具備搭載貨物用之搭載部。其搭載部對車輛之車身架可傾斜動及升降。該推定裝置，具備；檢測搭載部之傾斜用之傾斜檢測部；檢測搭載部之高度用之高度檢測器；檢測搭載部上之貨物重量用之重量檢測器；以及依據所檢測出之傾斜，高度及重量，用來推定在車輛前後方向的重心位置用之推定裝置。

再者，本發明係提供一種推定在產業車輛前後方向的重心位置用之方法。上述車輛，具備搭載貨物用之搭載部。其搭載部對車輛之車身架可傾斜動及升降。該方法具備；檢測搭載部傾斜的檢測步驟；檢測搭載部高度之步驟；檢測搭載部上貨物重量的步驟；以及依據所檢測出之傾斜，高度及重量，來推定在車輛前後方向的重心位置之步驟。

[圖式之簡單說明]

第1圖概略地表示本發明具體化之一實施形態之擺動控制裝置構成圖。

第2圖概略地表示車軸閉鎖機構之構成圖。

第3圖又架升降機之側面圖。

五、發明說明(4)

第4圖表示叉架升降機之電氣的構成之方塊圖。

第5圖表示叉架升降機在回旋時之橫加速度及偏擺比變化率之變化圖表。

第6(a)圖及第6(b)圖，係用來說明分別依據有關橫加速度之判定值將旗標設定時之處理用圖。

第7(a)圖及第7(b)圖，係擺動控制處理之流程圖。

第8圖表示推定重心位置用圖表之圖。

第9圖表示推定重心位置用圖表之圖。

第10圖表示推定重心位置用圖表之圖。

第11圖用來說明重心位置及判定值用之圖。

[發明之實施形態]

茲將本發明具體化為叉架升降機之一實施形態依照圖面說明如下。第3圖係表示作為產業車輛所用之叉架升降機1。此叉架升降機1為前輪驅動，後輪掌舵之四輪車。在叉架升降機1之車身架1a之前部，豎設有左右一對之外門型架(outer mast)2。並在兩外門型架2間配設有一對可升降之內門型架(inner mast)3。在這些內門型架3有叉架(fork)4經由鏈條4a(參閱第1圖)以可升降地被懸吊。

外門型架2係對於車身架1a經由傾斜油壓缸(tilt cylinder)5連結，而藉傾斜油壓缸5之活塞桿5a之突出及縮入動作予以斜動。配設在外門型架2內側面之升降油壓缸6(lift cylinder)之活塞桿6a，連結於內門型架3之上端部。並由於升降油壓缸6活塞桿6a之突出

五、發明說明(5)

及縮入動，使叉架4升降。左右之一對前輪7，經由差動齒輪8（參閱第1圖）及變速機（沒有圖示）與引擎9作動連結，由引擎9之動力加以驅動。

如第1圖及第2圖所示，在車身架1a之後側下部，作為車軸之後車軸10設成往車身之寬度方向延伸。此後車軸10，對於車身架1a，由中心銷10a支持為可擺動。後車軸10，係於第1圖及第2圖與紙面平行的面內，而可在中心銷10a周圍擺動。

屬於掌舵輪之左右後輪11，在後車軸10之兩端由大王銷20支撐成可掌舵。各後輪11被連結成可與大王銷20一體地轉動。在後車軸10內配設具有左右一對活塞桿之轉向油壓缸（沒有圖示）。各活塞桿之前端經由連桿機構（沒有圖示）連結於所對應後輪11。轉向油壓缸，依據操作裝設在叉架升降機1駕駛座之方向盤12（參閱第3圖），掌舵驅動左右後輪11。

如第2圖所示，一個油壓式減震器13，連結車身架1a與後輪10。此減震部13由複動式之油壓缸所成。減震器13，具有連結於車身架1a之油壓缸13a，與收容於其油壓缸13a內之活塞13b，與可和後車軸10連結而從活塞13b延伸之活塞桿13c。

活塞13b，將油壓缸13a內部區隔為第一室R1與第二室R2。第一管路P1之一端連接於第一室R1，第二管路P2之一端連接於第二室R2。兩管路P1，P2之另一端分別連接於關斷閥14。關斷閥14為以一體設在減震器13之2口

五、發明說明(6)

2 位置切換閥，而具備閥殼（沒有圖示），與以可移動地配置於其閥殼內之短管 15 (spool) 15，與驅動短管 15 用之電磁線圈 14a。短管 15 具有連通兩管路 P1，P2 用之連通部 15a，隔斷管路 P1，P2 用之隔斷部 15b。隔斷部 15b 具備止回閥。並為了貯存作動油之蓄壓器 18 (accumulator) 經由止回閥 17 連接於第二管路 P2。

當關斷閥 14 之電磁線圈 14a 被消磁時，如第 2 圖所示，短管 15 被配置於由減震部 15 隔斷兩管路 P1，P2 間之隔斷位置。於是從減震器 13 之兩室 R1，R2 之作動油流出及對於兩室 R1，R2 之作動油之流入成不能。其結果，為使後車軸 10 被閉鎖成不擺動。另一方面，當激磁電磁線圈 14a 時，短管 15 被配置於由連通部 15a 連通兩管路 P1，P2 的連通位置。於是，從減震器 13 之兩室 R1，R2 之作動油之流出及對兩室 R1，R2 之作動油流入被允許。其結果，允許後車軸 10 之擺動。

減震器 13 及關斷閥 14，構成後車軸 10，亦即將車軸閉鎖成不擺動用之機構。又，液壓油從減震器 13 內洩漏於外部時，作動油從蓄壓器 18 經由止回閥 17 供給給減震器 13。止回閥 17 防止作動油從減震器 13 逆流於蓄壓器 18。

上述關斷閥 14，屬於當電磁線圈 14a 被消磁時隔斷兩管路 P1，P2 間之常閉 (normal close) 型閥，但是並非限定於此，也可以使用當電磁線圈 14a 被消磁時使兩管路 P1，P2 連通之常開 (normal open) 型閥。

如第 1 圖及第 2 圖所示，在一方大王銷 20 之上部，設

五、發明說明(7)

有依據大王銷 20 之迴轉角度檢測後輪 11 之掌舵角 (車輪角) $\theta 1$ 用之車輪角感測器 21。車輪角感測器 21, 例如由電位計所構成。如第 1 圖所示, 在差動齒輪 8 裝設有依據該齒輪 8 之迴轉來檢測叉架升降機 1 之車速 V 用之車速感測器 22。

如第 1 圖所示, 在外門型架 2 之下部附近配設有捲繞鋼索 (沒有圖示) 之捲盤 (reel) 19。鋼索之一端連接於內門型架。捲盤 19 為了使鋼索不鬆弛往鋼索之捲繞方向賦能。在捲盤 19 裝設有檢測叉架 4 高度位置 H 用之高度位置感測器 23。此高度位置感測器 23, 將捲盤 19 之迴轉量, 亦即鋼索之捲繞量作為叉架 4 之高度位置 H 加以檢測。於本實施形態, 叉架 4 之高度位置 H , 可在 0 ~ 6 公尺範圍變化。

並在升降油壓缸 6, 裝設有檢測其升降油壓缸 6 內部之油壓用壓力感測器 24。壓力感測器 24 將升降油壓缸 6 內部之壓力作為載置於叉架 4 上之貨物重量 W 來檢測。於本實施形態, 叉架 4 可搭載至 2 公噸之貨物。

在傾斜油壓缸 5, 裝設有檢測門型架角 (mast angle) $\theta 2$ 用之門型架角感測器 25。門型架角 $\theta 2$, 表示對於車身架 1a 外門型架 2 之傾斜。門型架角感測器 25 將傾斜油壓缸 5 之傾斜作為門型架角 $\theta 2$ 來檢測。並於本實施形態, 外門型架 2 對於車身架 1a 以垂直狀態作為基準 0° , 分別可向前側及後傾斜動至 6° 。門型架角 $\theta 2$ 當外門型架 2 向前側傾斜動時以正表示, 當外門型架 2 向後側傾

五、發明說明(8)

斜動時以負表示。

關斷閥14之電磁線圈14a及各感測器21~25,係與具備在叉架升降機1之控制器C以電氣方式連接。高度位置感測器23,壓力感測器24,門型架角感測器25及控制器C,構成用來檢測叉架升降機1之重心位置用之裝置。

茲將叉架升降機1之電氣的構成依據第4圖說明如下。上述控制器C具備微電腦26,A/D轉換電路27~31及驅動電路32。微電腦26備有CPU(中央處理裝置)33,ROM(讀取專用記憶體)34,RAM(可讀取寫入記憶體)35,時鐘電路36,輸入介面37及輸出介面38。

CPU 33,將來自車輪角感測器21,車速感測器22,高度位置感測器23,壓力感測器24及門型架角感測器25之檢測值 $\theta 1$, V , H , W , $\theta 2$,經由A/D轉換電路27~31輸入。又,CPU 33為了欲將關斷閥14之電磁線圈14a選擇性地激磁及消磁對於驅動電路32發出閉鎖指令/不閉鎖指令。亦即,驅動電路32依據來自CPU 33之閉鎖指令使消磁電磁線圈14a時,關斷閥14將隔斷第一及第二管路P1,P2之間。其結果,後車軸10被閉鎖成不擺動。驅動電路32若依據從CPU 33之不閉鎖指令將電磁線圈14a激磁時,關斷閥14使第一及使二管路P1,P2連通。其結果,允許後車軸10之擺動。

ROM 34,記憶有第7(a)圖及第7(b)圖之流程圖所示之擺動控制處理之程式資料為首之各種程式資料。所謂擺動控制,係為了維持叉架升降機1之良好行駛,因應於

五、發明說明(9)

其需要將後車軸10之擺動加以允許及阻止之控制。

茲就CPU 33所執行之擺動控制處理，依照第7(a)圖及第(b)圖之流程圖說明如下。CPU 33係叉架升降機1動作之間，以每一各預定時間 ΔT (例如10~50毫秒)執行下述之擺動控制。

首先，如第7(a)圖所示，CPU 33於步驟10，將角輪角 $\theta 1$ ，車速 V ，叉架4之高度位置 H ，裝貨重量 W 及門型架角 $\theta 2$ 之各檢測值從各感測器21~25讀取。在步驟20，CPU 33依據所檢測之車輪角 $\theta 1$ ，事先記憶於ROM 34之圖表(沒有圖示)來求得叉架升降機1之旋轉半徑之逆數值 $1/R$ 。

在步驟30，CPU 33依據車速 V 與旋轉半徑之逆數值 $1/R$ ，依照下式(1)來演算作用於叉架升降機1之橫加速度 G_s 。此所謂橫加速度 G_s ，係於叉架升降機1之旋轉，作用於其叉架升降機1橫方向之離心加速度。

$$G_s = V^2 / R \quad \dots (1)$$

在步驟40，CPU 33依據下式(2)以偏擺比 ΔY 之每預定時間 ΔT 之變化率，亦即演算偏擺比變化率 $\Delta Y/\Delta T$ 。

$$\Delta Y/\Delta T = V \cdot \Delta(1/R)/\Delta T \quad \dots (2)$$

於上式(2)， $\Delta(1/R)$ 由現在之常規(roution)所求得旋轉半徑之逆數值 $1/R$ ，與上次常規所求得之旋轉半徑之逆數值 $1/R$ 的差值。亦即，在RAM 35記憶有過去複數次分量之旋轉半徑之逆數值 $1/R$ 資料。

在步驟50，CPU 33判定偏擺比變化率 $\Delta Y/\Delta T$ 是否為

五、發明說明(10)

判定值 Y_0 以上。此判定值 Y_0 用來判斷是否後車軸 10 閉鎖為不擺動者，而事先記憶於 ROM 34。此判定值 Y_0 係考慮叉架升降機 1 之重心高度所設定之值，若妨礙叉架升降機 1 之安定行駛時，以閉鎖成後車軸 10 不擺動而從行駛實驗或理論計算所獲得的值。

於步驟 50，若偏擺比變化率 $\Delta Y/\Delta T$ 為判定值 Y_0 以上時，CPU 33 就進入到步驟 60，將旗標 F_y 設定為 "1"。若偏擺比變化率 $\Delta Y/\Delta T$ 為未滿判定值 Y_0 時，CPU 33 進入到步驟 70，將旗標 F_y 設定為 "0"。於旗標 F_y 之 "1" 係表示阻止後車軸 10 之擺動條件已成立，而 "0" 表示阻止擺動之條件未成立。

在下一步驟 80，CPU 33 依據叉架 4 上之裝貨重量 W 與叉架 4 之高度位置 H ，設定有關橫加速度 G_s 之判定值 G_0 。此判定值 G_0 係用來判斷是否要閉鎖使後車軸 10 不擺動者。在 ROM 34 內，事先記憶有做為判定值 G_0 使用的複數之值 $G_1, G_2 (G_1 < G_2)$ 。這些值 G_1, G_2 係考慮叉架升降機 1 之重心高度所設定之值，若對於叉架升降機 1 之安定行駛發生妨礙時，閉鎖後車軸 10 成不會擺動，從行駛實驗或理論計算所獲得者的值。

作為判定值 G_0 究竟使用那一值，係因應於叉架 4 上之裝貨重量 W 與叉架 4 之高度位置 H 所決定。亦即，所裝貨之重量 W 為未滿 1 公噸且高度位置 H 為未滿 3 公尺時，以較大之值 G_2 作為判定值 G_0 使用。所裝貨之重量 W 為未滿 1 公噸且高度位置 H 為 3 公尺以上時，以較上述數

五、發明說明(11)

值 G_2 為小的值作為判定值 G_0 使用。所裝貨之重量 W 為 1 公噸以上且高度位置 H 為未滿 3 公尺時，以值 G_2 作為判定值 G_0 使用。但是，所裝貨之重量 W 為 1 公噸以上且高度位置 H 為 3 公尺以上時，以零作為判定值 G_0 使用。

在步驟 90，CPU 33 判定在先所求得之橫加速度 G_s 是否為判定值 G_0 以上。若橫加速度 G_s 為判定值 G_0 以上時，CPU 33 進入步驟 100，將旗標 F_g 設定為 "1"。若橫加速度 G_s 為未滿判定值 G_0 時，CPU 33 進入步驟 110，而旗標 F_g 設定於 "0"。於旗標 F_g 之 "1" 表示阻止後車軸 10 之擺動條件已成立，"0" 表示阻止擺動之條件未成立。

關於在步驟 90，100，110 之處理，依據第 6(a) 圖及第 6(b) 圖詳述之。若所裝貨重量 W 為未滿 1 公噸時，亦即裝貨較輕時之處理，可參閱第 6(a) 圖說明。亦即，高度位置 H 為未滿 3 公尺時，以值 G_2 作為判定值 G_0 使用。此時，若橫加速度 G_s 為判定值 G_0 以上時，旗標 F_g 被設定於 "1"，橫加速度 G_s 為未滿判定值 G_0 時，旗標 F_g 被設定於 "0"。又，高度位置 H 為 3 公尺以上時以值 G_1 作為判定值 G_0 使用。此時，橫加速度 G_s 為判定值 G_1 以上時，旗標 F_g 被設定為 "1"，若橫加速度 G_s 為未滿判定值 G_1 時，旗標 F_g 被設定為 "0"。

另一方面，裝貨重量 W 在 1 公噸以上時，亦即所裝貨物較重時之處理可參照第 6(b) 圖說明。亦即，高度位置 H 未滿 3 公尺時，與裝貨重量 W 為未滿 1 公噸時同樣，以數 G_2 作為判定值 G_0 使用。因此，橫加速度 G_s 為判定值

五、發明說明(12)

G2以上時，將旗標Fg設定為"1"，若橫加速度Gs為未滿判定值G2時，將旗標Fg設定為"0"。又，高度位置H為3公尺以上時，以零件為判定值Go使用。此時，若橫加速度Gs為零以上時，旗標Fg被設定為"1"，若橫加速度Gs為未滿零時，旗標Fg被設定為"0"。但是，橫加速度Gs不會成為未滿零。所以，裝貨重量W為1公噸以上且又架4之高度位置H為3公尺以上時，經常將旗標Fg設定於"1"。

於第7(b)圖所示於下一步驟120，CPU 33依據門型架角 $\theta 2$ ，將推定叉架升降機1之重心位置X用之圖表，從第8圖～第10圖所示三個圖表之中選擇。這些圖表係事先記憶在ROM 34內。若門型架角 $\theta 2$ 為負 6° 時，亦即外門型架2向後側傾斜 6° 時，就選擇第8圖所示之圖表。門型架角 $\theta 2$ 為正 6° 時，亦即外門型架2向前側傾斜 6° 時，就選擇第10圖所示之圖表。若外門型架角較負 6° 大且未滿正 6° 時就選擇第9圖所示之圖表。

在步驟130，CPU 33依據叉架4之高度位置H與裝貨重量W，依據先前所選擇之圖表來推定叉架升降機1在前後方向之重心位置X。又，如第11圖所示，重心位置X，以對於行駛面的前輪7之接地位置作為基準位置，並由其基準位置至車身後方之隔離距離所表示。

第8圖～第10圖所示圖表，將叉架4之高度位置H與重心位置X的關係，以0～2公噸之範圍因應於裝貨重量W來設定者。當選擇第8圖所示之圖表時，亦即門型架

五、發明說明(13)

角 θ_2 為負 6° 時，表示重心位置 X 之值，係裝貨重量 W 愈重時愈小，而又架 4 之高度位置 H 愈高時愈大。若選擇第 10 圖所示之圖表時，亦即門型架角 θ_2 為正 6° 時，表示重心位置 X 之值，係裝貨重量 W 愈重時愈小，而又架 4 之高度位置 H 愈高時愈小。當選擇第 9 圖所示之圖表時，亦即門型架角 θ_2 為較負 6° 大且未滿正 6° 時，表示重心位置 X 之值，係裝貨重量 W 愈重時愈小，即使又架 4 之高度位置 H 發生變化時也不會變化。

於步驟 140，CPU 33 係判斷在先所推定之重心位置 X ，是否較事先記憶於 ROM 34 之判定值 A 小。此判定值 A 係用來判斷於驅動輪 7 之驅動力是否充分地傳達到行駛面者。判定值 A 如第 11 圖所示，被設定為例如基準位置，亦即從對於行駛面的前輪 7 之接地位置至後輪 11 之接地位置之距離（輪距 wheel base）之一半值。所以，輪距為 1.5 公尺時，也如第 8 圖～第 10 圖之圖表所示，判定值 A 成為 0.75 公尺。

於上述步驟 140 重心位置 X 較判定值 A 小，亦即重心位置 X 位於叉架升降機 1 之前側時，CPU 33 進入步驟 150，將旗標 F_a 設定為 "1"。重心位置 X 為判定值 A 以上，亦即重心位置 X 在叉架升降機 1 之後側時，CPU 33 進入步驟 160，將旗標 F_a 設定為 "0"。於旗標 F_a 之 "1" 係表示前輪 7 之驅動充分傳達於行駛面，"0" 係表示輪前 7 之驅動力未充分傳達於行駛面。換言之，於旗標 F_a 之 "1" 表示允許閉鎖車軸 10 之條件已成立，"0" 表示允許的閉

五、發明說明(14)

鎖閉鎖 10 之條件未成立。

例如，門型架角 θ_2 為負 6° 時，如第 8 圖之圖表所示裝貨重量 W 為零時，並與叉架升降機 1 之高度位置無關，重心位置 X 經常成判定值 A 以上。所以，旗標 F_a 設定為 "0"。又，裝貨重量 W 為 0.5 公噸時，叉架升降機 1 之高度位置 H 為 4.5 公尺以上時重心位置 X 成判定值 A 以上，高度位置 H 在未滿 4.5 公尺時重心位置 X 成較判定值 A 小。

在下一步驟 170，CPU 33 依據在先所設定之旗標 F_y ， F_g ， F_a 之狀態，對於驅動電路 32 給予閉鎖指令或不閉鎖指令。具體上係兩旗標 F_y ， F_g 之至少一方為 "1"，且旗標 F_a 為 "1" 時，CPU 33 對於驅動電路 32 給予閉鎖指令。其結果，關斷閥 14 就隔斷第一及第二管路 P_1 ， P_2 之間，閉鎖成後車軸 10 不擺動。若兩旗標 F_y ， F_g ，都為 "0" 時，或旗標 F_a 為 "0" 時，CPU 33 對於驅動電路 32 給予不閉鎖指令。其結果，關斷閥 14 連通第一及第二管路 P_1 ， P_2 允許後車軸 10 之擺動。

例如，裝貨重量 W 為 0.5 公噸且叉架 4 之高度位置 H 為 6 公尺時，於步驟 80，使用作為關於橫加速度 G_s 判定值 G_0 的值 G_1 。此時，橫加速度 G_s 為判定值 G_1 以上時，如第 6(a) 圖所示，旗標 F_g 被設定於 "1"。因此，即阻止後車軸 10 之擺動的條件已成立。但是，此時，若門型架角 θ_2 為負 6° 時，裝貨重量 W 為 0.5 公噸且叉架 4 之高度位置 H 為 6 公尺，所以從第 8 圖之圖表就可知，重心位

五、發明說明(15)

置 X 成判定值 A 以上。亦即，重心位置 X 存在於叉架升降機 1 之後側，前輪 7 之驅動力不充分傳達於行駛面。所以，在這種情況時，旗標 Fa 被設定為 "0"。因此，從 CPU 33 對於驅動電路 32 不會給予閉鎖指令，後車軸 10 不會被閉鎖，允許其擺動。

如上述，使後車軸 10 不作擺動而加以閉鎖之條件成立之事，即使依據橫加速度 G_s 與偏擺比變化率 $\Delta Y / \Delta T$ 被判定時，若前輪 7 之驅動力不會充分傳達至行駛面。依據重心位置 X 判定時，就不允許後車軸 10 之閉鎖。所以，不會發生前輪 7 從行駛面浮起，或前輪 7 之接地力減少，經常前輪 7 以確實地接地於行駛面之狀態，使叉架升降機 1 作順利地行駛。

關於重心位置 X 之判定值 A，被設定為從對於行駛面之前輪 7 接地位置至後輪 11 接地位置之距離之一半值。所以，依據所推定之重心位置 X 是否為判定值 A 以上，就可正確地判定重心位置 X 是否存在於叉架升降機 1 之後側。因此，可正確地判定是否允許後車軸 10 之閉鎖，可確實地防止損及前輪 7 之驅動力。

推定重心位置 X 時，首先，從第 8 圖～第 10 圖所示複數之圖表中，選擇對應於現在之門型架角 θ_2 之一個圖表。並且，依據現在之叉架 4 之高度位置 H 及裝貨重量 W，依照所選擇之圖表來推定重心位置 X。於叉架升降機 1 之前後方向之重心位置 X，係主要為因應於門型架角 θ_2 ，叉架 4 之高度位置 H 及裝貨重量 W 而變化。所

五、發明說明 (16)

以，所推定之重心位置 X 大致與叉架升降機 1 之實際重心位置一致。因此，依據所推定之重心位置 X ，可正確地判定是否允許後車軸 10 之閉鎖。

關於橫加速度 G_s 之判定值 G_0 ，因應於叉架 4 之高度位置 H 及裝貨重量 W ，亦即因應於叉架升降機 1 之重心高度以階段性地變更。具體上如第 6 圖 (a) 所示，若裝貨重量 W 為未滿 1 公噸時，高度位置 H 為未滿 3 公尺時值 G_2 作為判定值 G_0 使用，高度位置 H 為 3 公尺以上時以較值 G_2 為小之值 G_1 作為判定值 G_0 使用。又，如第 6 圖 (b) 所示，於裝貨重量 W 為 1 公噸以上時，高度位置 H 為未滿 3 公尺時值 G_2 作為判定值 G_0 使用，高度位置 H 為 3 公尺以上時零將作為判定值 G_0 使用。像這樣，由於將關於橫加速度 G_s 之判定值 G_0 因應於叉架 4 之高度位置 H 及裝貨重量 W 來變更，可將是否閉鎖後車軸 10 之判定，因應於叉架升降機 1 之重心高度經常可適當地進行。所以，提高叉架升降機 1 之行駛穩定性。

第 5 圖表示叉架升降機 1 回旋時之橫加速度 G_s 及偏擺比變化率 $\Delta Y / \Delta T$ 變化之圖表。例如，叉架升降機 1 從直進行駛狀態作左回旋時，橫加速度 G_s 達到判定值 G_0 (此時，視為 G_1) 之前，由偏擺比變化率 $\Delta Y / \Delta T$ 超過判定值 Y_0 所以提前閉鎖後車軸 10 於不會擺動。車輪角 θ_1 達到預定值而維持於其值時，偏擺比變化率 $\Delta Y / \Delta T$ 成較判定值 Y_0 小。但是，至此時為止，因橫加速度 G_s 會成判定值 G_0 以上，所以在叉架升降機 1 之回旋中，將後車

五、發明說明(17)

軸 10 維持於被閉鎖在不擺動的狀態。因此，叉架升降機 1 以穩定姿勢回旋。

又，叉架升降機 1 從左回旋之狀態向右回旋時，橫加速度 G_s 之方向從右方向變成左方向。此時，會產生橫加速度 G_s 成未滿判定值 G_1 之時期 T_a 。但是，在此時期 T_a 之間，偏擺比變化率 $\Delta Y/\Delta T$ 成判定值 Y_0 以上。因此，切換叉架升降機 1 之回旋方向時，不會解除後車軸 10 之閉鎖狀態，叉架升降機 1 以穩定的姿勢回旋。又，於叉架升降機 1 之回旋時，閉鎖後車軸 10 之條件已成立之事，依據橫加速度 G_s 與偏擺比變化率 $\Delta Y/\Delta T$ 被判定時，即使前輪 7 之驅動力不充分傳達至行駛面之事依據重心位置 X 判定時，不允許後車軸 10 之閉鎖已如上所述。

至於，上述實施形態，也可變更為如下來實施。

有關重心位置 X 之判定值 A 亦可被變更。例如，判定值 A 被設定比從前輪 7 至後輪 11 的距離之半小的值時，可更加確實地防止損及前輪 7 之驅動力。判定值 A 被設定比從前輪 7 至後輪 11 的距離之半大的值時，即增加允許後車軸 10 之閉鎖狀況。

於上述實施形態，依據各感測器 21~25 之檢測值 θ_1 , V , H , W , θ_2 所求得之偏擺比變化率 $\Delta Y/\Delta T$ 及橫加速度 G_s ，用來判定是否阻止後車軸 10 擺動之條件成立與否。但是，並非限定於此，例如也可依據迴轉儀 (gyroscope) 或加速度感測器所檢測之值，阻止後車軸 10 擺動的條件是否已成立來判定。

五、發明說明(18)

在上述實施形態，有關橫加速度之判定值 G_0 ，為因應於叉架 4 之高度位置 H 及裝貨重量 W 的階段作變更，但是也可以連續的變更。

於上述實施形態，作為推定重心位置 X 用之圖表，第 8 圖～第 10 圖所示準備了三種類之圖表對應於門型架角 θ_2 。但是，並非限定於此，例如，準備分別對應於負 6° ，負 3° ， 0° ，正 3° ，正 6° 之五種門型架角 θ_2 之五種類圖表，或也可以準備分別對應於不同預定角度的門型架角 θ_2 之複數圖表。圖表之數愈，可更正確地推定重心位置 X 。

或，作為推定重心位置 X 之圖表，如第 8 圖所示之圖表，亦即也可以只準備門型架角 θ_2 為負 6° 時用之圖表。若這樣時，不僅不需要檢測門型架角 θ_2 用之感測器 25，同時重心推定用之圖表只要一個即可。因此，擺動控制所要之構成變簡單。

在第 8 圖～第 10 圖所示之重心推定用之圖表，係表示叉架 4 之高度位置 H 與重心位置 X 之關係資料，為對應於五種類之裝貨重量 W 以五條直線表示。但是，也可以存在有於圖面所示重量 W 以外之重量所對應之多數資料。若這樣時，可更正確地推定重心位置 X 。尤其，若增加判定值 A 附近之資料量時，可更加正確地判定是否允許閉鎖後車軸 10，且以極少的資料量就可以。

後車軸 10，亦即閉鎖車軸仗其不擺動用之機構，也可予以適當變更。例如，也可裝設複數之減震器 13。又，也

五、發明說明 (19)

可變更關斷閥 14 之構成。

本發明，也可適用於具有與上述實施形態所說明之叉架升降機 1 不同性能，尺寸或形狀之叉架升降機。此時，以因應於叉架升降機之型式，以圖表等為首之擺動控制所要的各種資料予以適當變更。

本發明也可適用於外門型架不傾斜動之叉架升降機，也可適用於叉架升降機以外之產業車輛。若適用於外門型架不傾斜動之叉架升降機時，不僅不需要檢測門型架角 $\theta 2$ 用之感測器 25，同時重心推定用之圖表只要一個即可。因此，擺動控制所要之構成簡單。

在上述實施形態，以前輪 7 為驅動輪，但是也可以後輪 11 為驅動輪。此時，當重心位置 X 之值比判定值 A 大時，就允許後車軸 10 之閉鎖。又，前輪 7 也由可擺動的車軸所支持。

第 2 圖所示之蓄壓器 18 及止回閥 17 並非一定需要。又，減震器 13 及關斷閥 14，係不一定如第 1 圖所示之一體型者，也可採用個別裝設方式。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

頁

五、發明說明 (20)

參 考 附 號 說 明

- | | |
|------------|---------|
| 1 | 叉架升降機 |
| 2 | 外門型架 |
| 3 | 內門型架 |
| 4 | 叉架 |
| 5 | 傾斜油壓缸 |
| 6 | 升降油壓缸 |
| 9 | 引擎 |
| 10 | 後車軸 |
| 13 | 油壓減震器 |
| 14 | 關斷閥 |
| 14 a | 電磁線圈 |
| 15 | 短管 |
| 18 | 蓄壓器 |
| 19 | 捲盤 |
| 21 | 車速感測器 |
| 25 | 門型架角感測器 |
| C | 控制器 |
| X | 重心位置 |
| P2, P2 | 管路 |
| R1, R2 | 室 |
| $\theta 1$ | 掌舵角 |
| W | 裝貨重量 |
| Go | 橫加速度 |

四、中文發明摘要(發明之名稱： 產業車輛之擺動控制裝置、重心位置推定裝置及重心位置推定方法)

本發明係揭示控制叉架升降機(fork lift)後車軸(rear axle)(10)之擺動所用之裝置。由油壓減震器(13)及關斷閥(shutoff valve)(14)所構成之閉鎖機構，係可閉鎖成使後車軸(10)不會擺動。控制器(C)，係作用於叉架升降機之離心加速度及偏擺比率(yaw rate)變化率之至少一方為事先所定之判定值以上時判斷閉鎖後車軸(10)之條件已成立。控制器(C)，係依據叉架(4)之傾斜，與叉架(4)之高度，叉架(4)上之裝貨重量，來推定叉架升降機於前後方向之重心位置(X)。控制器(C)，係依據所推定之重心位置(X)，若判斷驅動輪(7)之驅動力不會充分傳達到行駛面時，即使閉鎖條件已成立，也不會允許後車軸(10)之閉鎖。

英文發明摘要(發明之名稱：)

Oscillation Control Apparatus for Industrial Vehicle, Apparatus for Assessing Centroid Position and Method for Assessing Centroid Position

The present invention relates to an apparatus for controlling the oscillation of the rear axle(10) of the fork-lift. The mechanism comprised of an oleo damper(13) and a shut-off valve(14) locks the rear axle (10) preventing it from oscillating. The controller(c) judges the condition to lock the rear axle is established when at least one of the centrifugal acceleration exerted to the fork-lift and yaw rate change exceeds the predetermined assessed value. The controller assesses the centroid position in the longitudinal direction of the fork-lift based on the inclination of the fork(4), height of the fork(4) and the weight of the carload. When the controller(c) judges based on the centroid position assessed that the driving force of the driving wheel(7) cannot be transmitted sufficiently to the travel surface, it will not allow the lock of rear axle(10) even though the lock condition is established.



六、申請專利範圍

第 87105878 號「產業車輛之擺動控制裝置、重心位置推定裝置及重心位置推定方法」專利案

(89 年 12 月 28 日修正)

六申請專利範圍：

1. 一種擺動控制裝置，對於產業車輛之車身架(1a)控制以可上下方向擺動地支撐用來控制車軸(10)之擺動控制裝置，該車輛具備：在車輛之前後方向相隔預定間隔配置之前輪(7)及後輪(11)；搭載貨物用之搭載部(4)；以及將車軸(10)閉鎖成不擺動用之閉鎖機構(13, 14)，該前輪(7)或後輪(11)由車軸(10)所支撐，前輪(7)及後輪(11)之一方即為傳達其驅動力於行駛面用之驅動輪，其特徵為，該擺動控制裝置具有：

檢測車輛之前後方向的重心位置(X)用之檢測裝置(23, 24, 25, C)；

該檢測裝置(23, 24, 25, C)，係包含由因應於檢測裝置(23, 24, 25, C)所檢測的重心位置(X)，用來控制閉鎖機構(13, 14)的控制器(C)。

2. 如申請專利範圍第 1 項之擺動控制裝置，其中該搭載部(4)係對車身架(1a)可傾斜動及升降，檢測裝置包括：

檢測搭載部(4)之傾斜($\theta 2$)的傾斜檢測器(25)；

檢測搭載部(4)之高度(H)的高度檢測器(23)；以

及

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

六、申請專利範圍

檢測搭載部(4)之裝貨重量(W)的重量檢測器(24)；
該控制器(C)，係依據所檢測之傾斜($\theta 2$)，高度(H)
及重量(W)用來推定重心位置(X)。

3. 如申請專利範圍第 2 項之擺動控制裝置，其中該
控制(C)，具備用來記憶因應於搭載部(4)之傾斜
($\theta 2$)所準備的複數圖表資料之記憶裝置(34)，並在各
圖表資料，係搭載部(4)之高度(H)與重心位置
(X)的關係為因應於裝貨重量(W)來設定。
4. 如申請專利範圍第 1 項至第 3 項中任一之擺動控
制裝置，其中該控制器(C)包括：

判定是否滿足車輛之行駛狀態為考慮車輛之重心
高度事先設定之閉鎖條件用之第一判定裝置；以及
判定由檢測裝置(23, 24, 25, C)所檢測之重心
位置(X)是否滿足事先設定之閉鎖允許條件用之第二
判定裝置，

控制器(C)，係判定第一判定裝置為滿足閉鎖條件，
且當第二判定裝置判定滿足閉鎖允許條件時，作動
閉鎖機構(13, 14)使其閉鎖車軸(10)。

5. 如申請專利範圍第 4 項之擺動控制裝置，其中該第
二判定裝置，檢測出車輛之前後方向的重心位置存
在於重心位置(X)時，若驅動輪(7)可充分傳達其驅
動力於行駛面而接地於行駛面時，就判定已滿足閉
鎖允許條件。

6. 如申請專利範圍第 5 項之擺動控制裝置，其中該第

六、申請專利範圍

二判定裝置，當所檢測之重心位置(X)比前輪(7)與後輪(11)間之中間位置較存在於驅動輪(7)側時，就判定已滿足閉鎖允許條件。

- 7.如申請專利範圍第4項之擺動控制裝置，其中車輛之行駛狀態，由作用於車輛之離心加速度(G_s)及偏擺比變化率($\Delta Y/\Delta T$)來表示，第一判定裝置，其離心加速度及偏擺比變化率之至少一方為事先設定之判定值(G_0, Y_0)以上時，判定為已滿足閉鎖條件。
- 8.如申請專利範圍第7項之擺動控制裝置，其中該前輪(7)及後輪(11)之一方係為使車輛回旋所掌舵之掌舵輪，該控制器，係依據掌舵輪(11)之掌舵角(θ_1)與車輛之速度(V)，算出離心加速度及偏擺比變化率。
- 9.如申請專利範圍第7項之擺動控制裝置，其中該第一判定裝置，因應於車輛之重心高度，用以變更關於離心加速度之判定值(G_0)。
- 10.如申請專利範圍第9項之擺動控制裝置，其中該搭載部(4)對於車身架(1a)可升降，車輛之重心高度，以因應於搭載部(4)之高度(H)及搭載部(4)上之裝貨重量(W)來決定。
- 11.一種重心位置推定裝置，係推定產業車輛之前後方向重心位置(X)用之裝置，車輛備有搭載貨物用之搭載部(4)，其搭載部(4)對於車輛之車身架(1a)可傾斜動及升降，該推定裝置，其特徵備有：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

六、申請專利範圍

檢測搭載部(4)之傾斜($\theta 2$)用之傾斜檢測器(25);
 檢測搭載部(4)之高度(H)用之高度檢測器(23);
 檢測搭載部(4)之裝貨重量(W)用之重量檢測器
 (24); 以及

依據所檢測之傾斜($\theta 2$), 高度(H)及重量(W)來推
 定在車輛之前後方向的重心位置(X)所用之重心位
 置推定裝置(C)。

12. 如申請專利範圍第 11 項之重心位置推定裝置, 其
 中該重心位置推定裝置(C), 備有記憶因應於搭載部
 (4)之傾斜($\theta 2$)所準備的複數圖表資料之記憶裝置
 (34),

在各圖表資料, 搭載部(4)之高度(H)與重心位置
 (X)之關係因應於裝貨重量(W)來設定。

13. 一種推定在產業車輛之前後方向的重心位置(X)之
 重心位置推定方法, 該車輛備有搭載貨物用之搭載
 部(4), 其搭載部(4)對於車輛之車身架(1a)可傾斜
 動及升降, 其特徵為該推定方法備有:

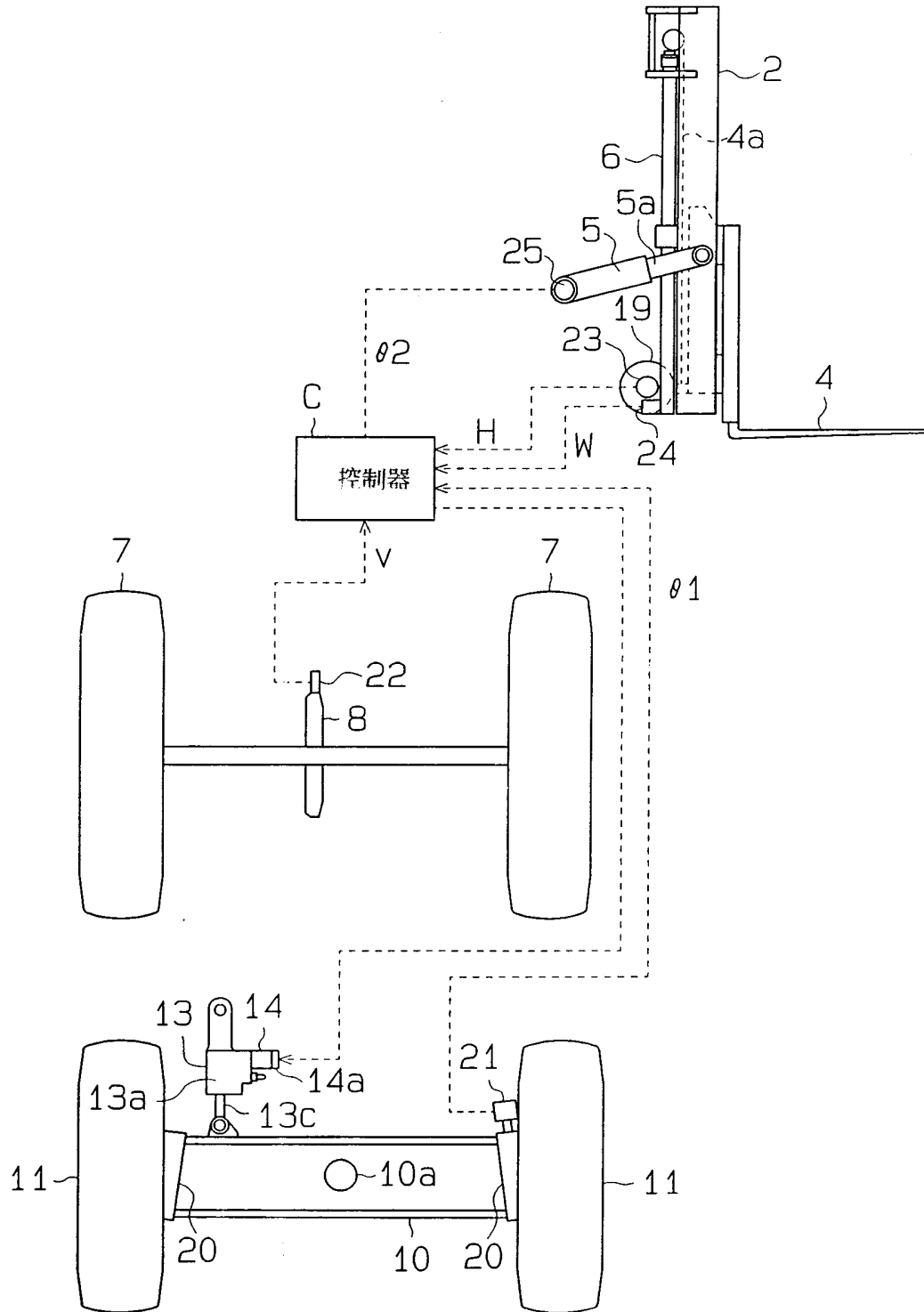
檢測搭載部(4)之傾斜($\theta 2$)用之步驟;
 檢測搭載部(4)之高度(H)用之步驟;
 檢測搭載部(4)之裝貨重量(W)用之步驟; 以及
 依據所檢測之傾斜($\theta 2$), 高度(H)及重量(W)用
 來推定車輛之前後方向的重心位置(X)用之步驟。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

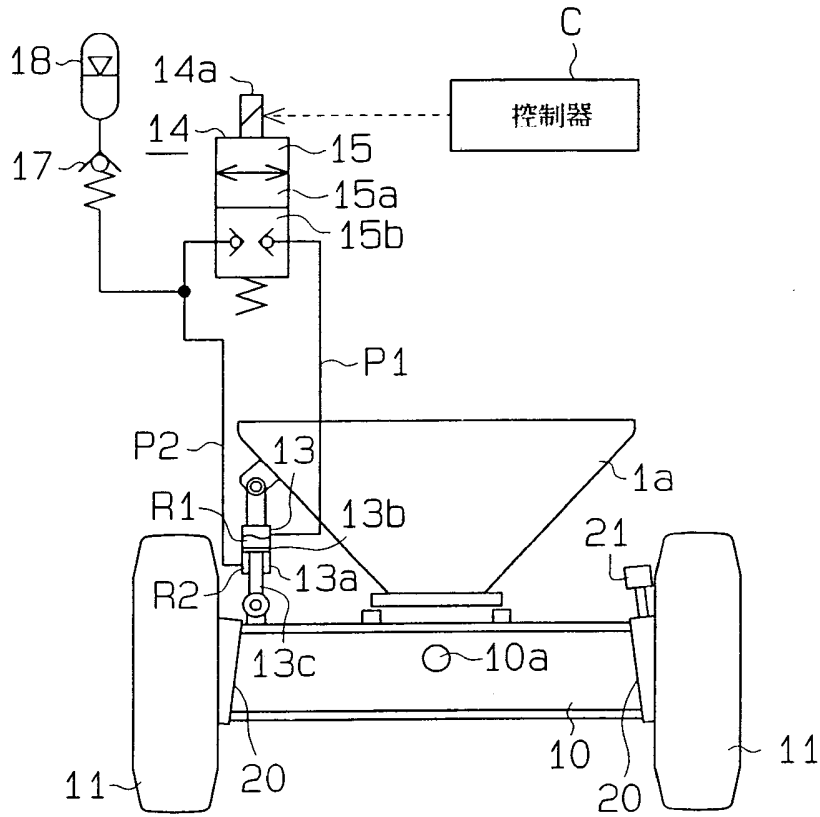
訂

線

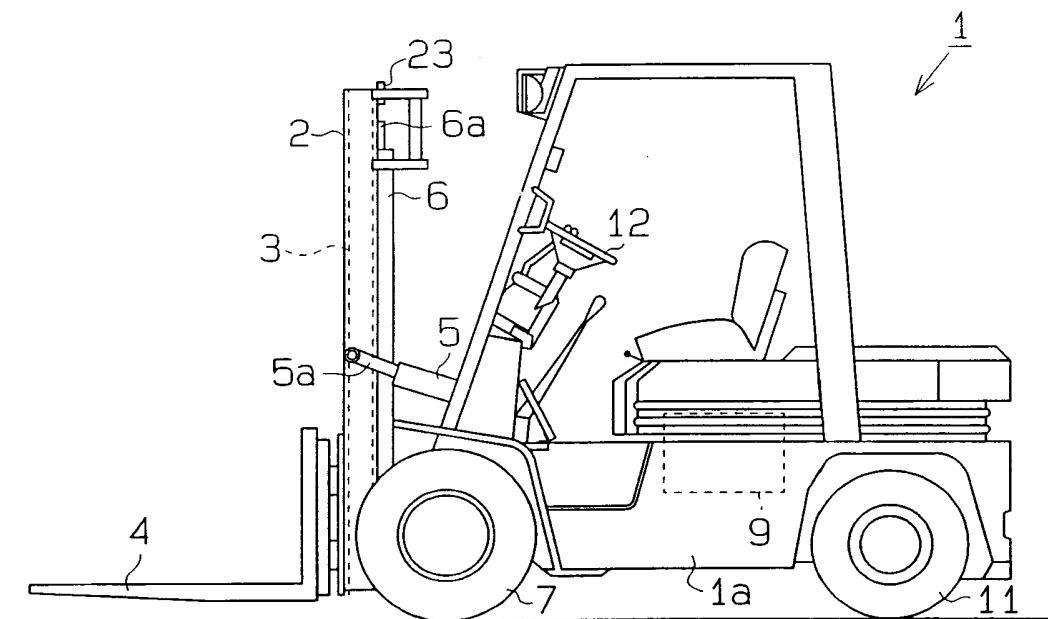
第1圖



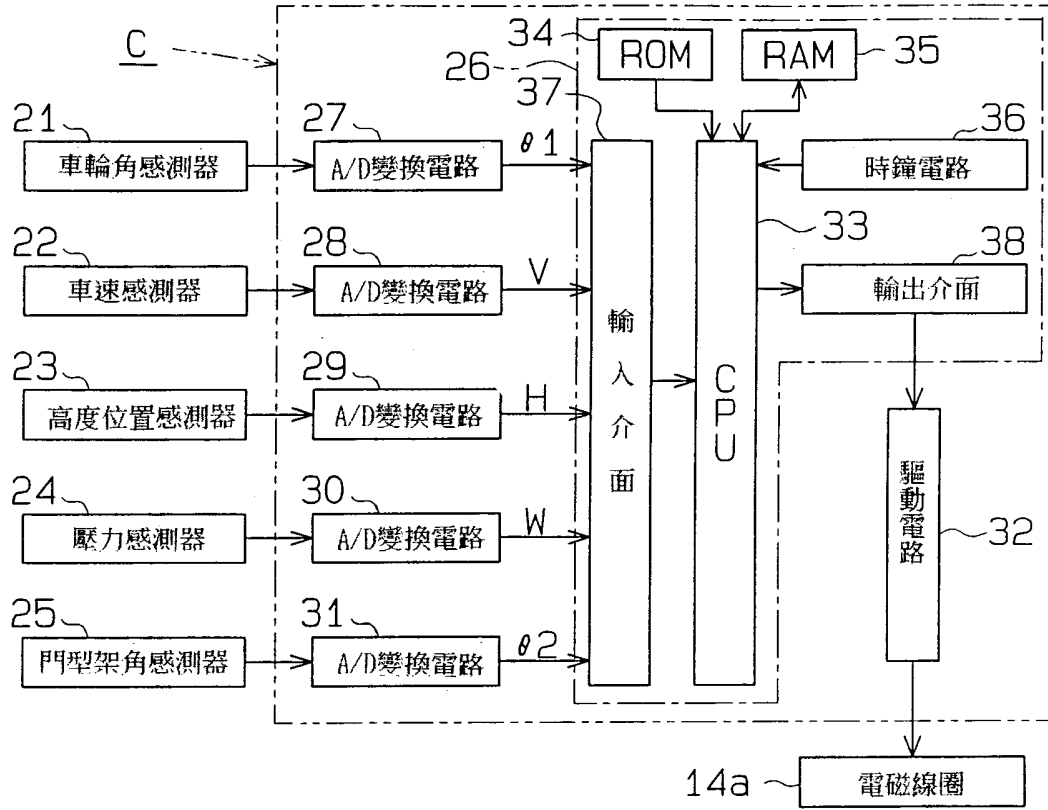
第2圖



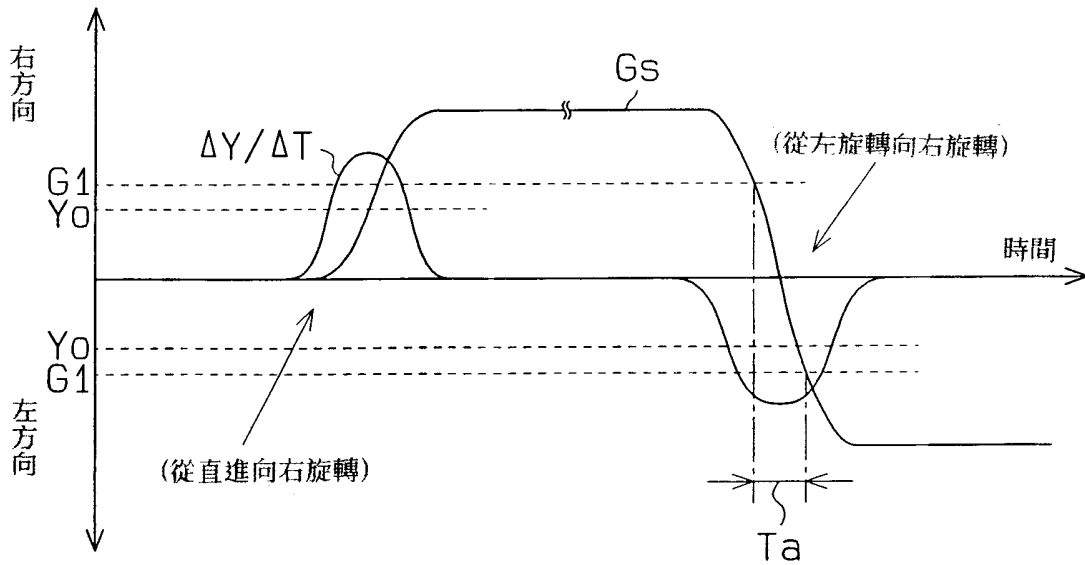
第3圖



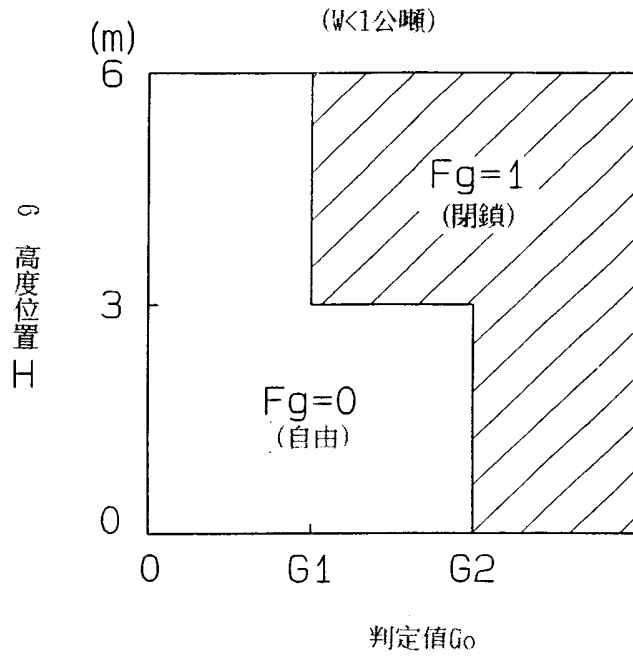
第4圖



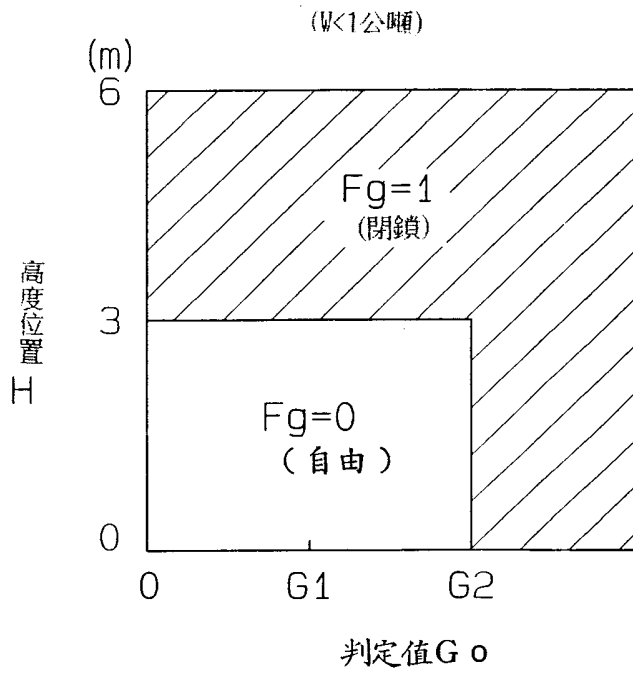
第5圖



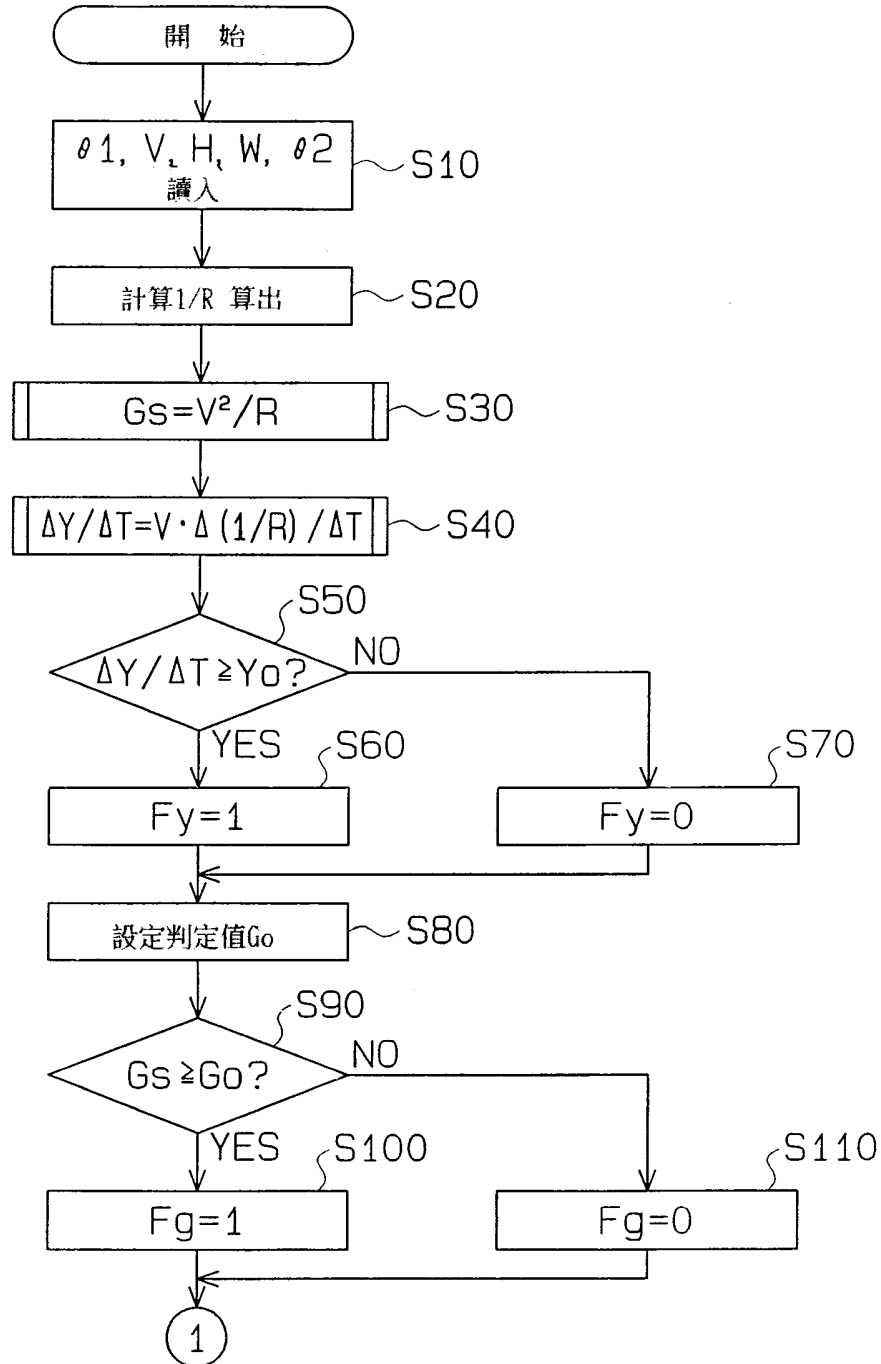
第6圖 (a)



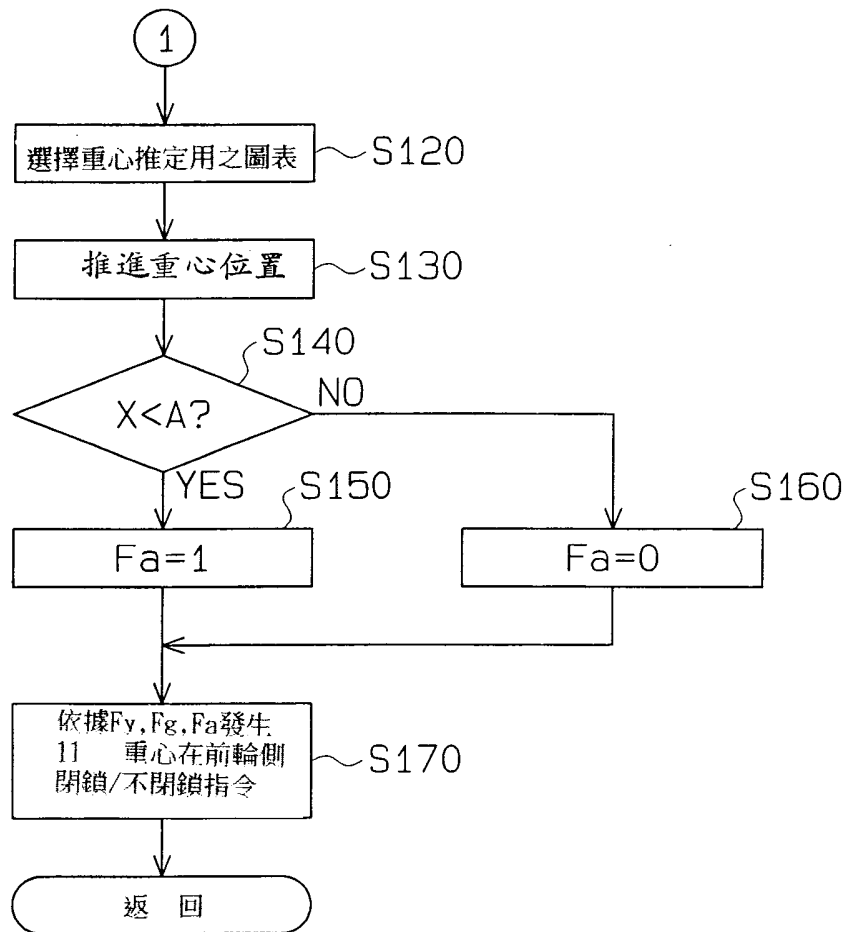
第6圖 (b)



第7圖 (a)

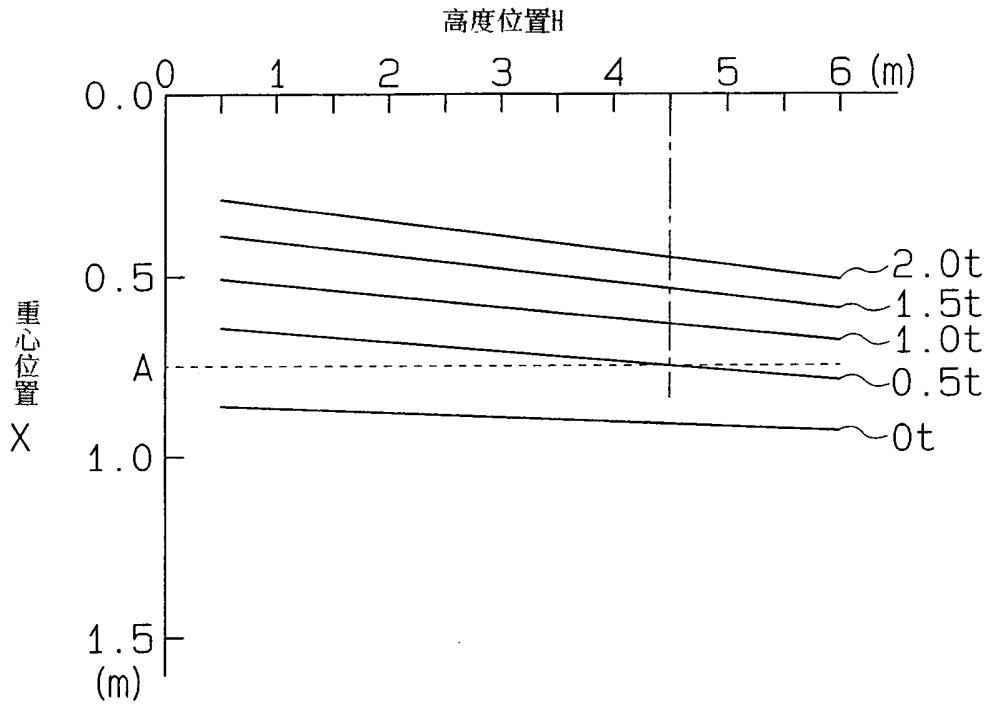


第7圖(b)



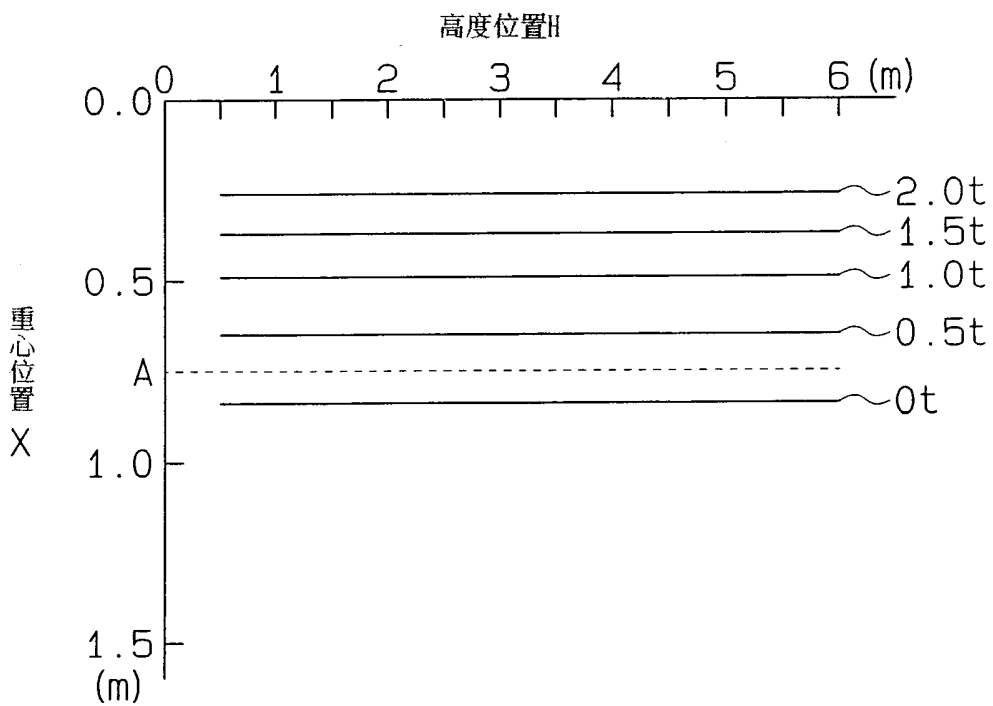
第8圖

($\theta_2 = -6^\circ$)



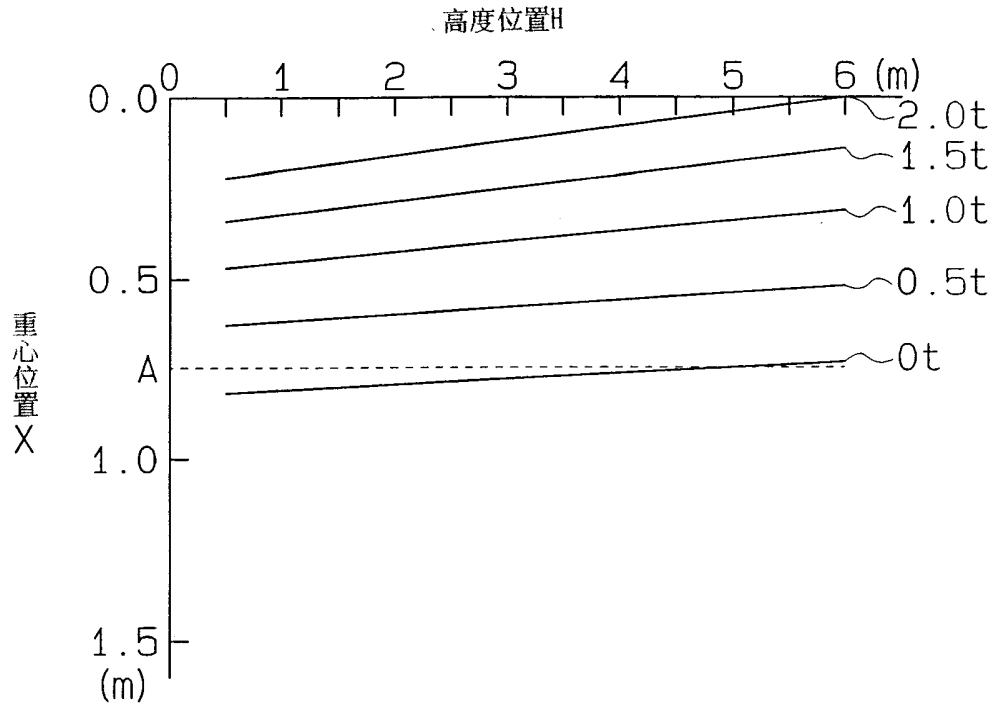
第9圖

($-6^\circ < \theta_2 < +6^\circ$)



第10圖

($\theta_2 = +6^\circ$)



第11圖

