

公告本

9815005

申請日期	November 24, 1998 87.11.24
案 號	87119453
類 別	B60G 17/005

A4
C4

442409

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	產業車輛之車軸樞轉控制方法及裝置
	英 文	AXLE PIVOT CONTROL METHOD AND APPARATUS FOR INDUSTRIAL VEHICLE
二、發明 創作人	姓 名	1. 石川和男 2. 小川隆希 3. 鈴木正勝
	國 籍	1.-3. 皆屬日本
	住、居所	1. 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 2.-3. 同1.
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

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

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12月02日特願平9-331592(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

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明()

發明背景

發明領域

本發明係有關一種產業車輛之車軸樞轉控制裝置。特別是，本發明係有關用於鎖住樞轉地之撐於主體框架上之車軸的車軸樞轉控制裝置。

相關技術說明

於像堆高機之類典型的產業車輛中，有一個後方車軸會相對於主體框架而樞轉。此此後方車軸會樞轉使得即使車輛碾過路面的隆起或低窪時其所有輪子總是與地面接觸。這種構造會改良車輛的舒適性、操控性、以及穩定性。

日本未審查專利公告第58-211903號揭示了一種堆高機具有一個上鎖機制會在作用於堆高機上的橫向加速超過預設臨限值時將後方車軸鎖住以對抗樞轉。即使有很大的橫向力量作用於堆高機上，也能使堆高機主體框架的傾斜最小化。堆高機因此得依穩定的方向轉向。

日本未審查專利公告第58-167215號揭示了一種堆高機具有一個上鎖機制會在鋼叉上負載重量及鋼叉高度超過預設的臨限值時將後方車軸鎖住以對抗樞轉。當負載很重而鋼叉很高時，堆高機的重心會提高而使堆高機變得不穩定。不過第58-211903號中的機制會鎖住這些例子裡的後方車軸。堆高機因此得依穩定的方式轉向、裝載、以及卸載。

根據第58-167215號的機制，無論作用於主體框架上

五、發明說明(2)

的橫向加速度為何都會根據鋼叉上負載重量及鋼叉高度決定是否鎖住後方車軸。不過，即使鋼叉保持在某一高度，橫向加速度的變化都會改變車輛的側邊-到-側邊穩定性。所以，第58-167215號中的機制會要求有關鋼叉高度的臨限值時相當小使得車輛的側邊-到-側邊穩定性不致因極大的橫向加速度而受到影響。當鋼叉高度大於臨限值時，即使有很小或是沒有橫向加速度作用在主體框上其後方車軸也是鎖住的，也就是說，即使在車輛是穩定的情況下也會鎖住後方車軸。

若結合第58-211903號及第58-167215號中機制的功能，則會用到有關橫向加速度的臨限值以及有關鋼叉上負載重量及鋼叉高度的臨限值。當橫向加速度大於其臨限值時以及當超過鋼叉上負載重量及鋼叉高度的臨限值時會將後方車軸鎖住。這樣的結合允許使鋼叉高度的臨限值是最大的。所以，不需要將後方車軸鎖住。

不過，有關鋼叉高度的臨限值的較大數值會要求橫向加速度有較小的臨限值而使得在鋼叉保持在相當高的位置而轉向時車輛是穩定的。當橫向加速度大於其臨限值時，即使其鋼叉高度是相當低也會將後方車軸鎖住，也就是說，即使在車輛是穩定的情況下也會鎖住後方車軸。所以，不能在不考量橫向加速度的臨限值下增加其鋼叉高度的臨限值。結果，結合兩份文件中的功能無法排除在不必要時鎖住後方車軸的情形。

在不必要時鎖住後方車軸會與藉由允許後方車軸樞轉

五、發明說明()

以改良車輛的舒適性、操控性、以及穩定性的目標衝突。例如，當鋼叉上沒有負載時堆高機重心是相當接近後輪。於這種狀態中，若以橫向加速度為基礎而鎖住後方車軸，則碾過路面上的隆起或低窪處時會抬高前輪之一。若前輪為驅動車輪，降低了地面的接觸壓力會導致前輪空轉。當堆高機於相當高的位置上承載相當重的負載時其重心相當接近前輪。若於這種狀態中鎖住後方車軸日後輪之一正好碾過路面上的隆起，另一個後輪會與路面失去接觸。由於後輪是舵輪，這會降低操縱的效率。

若後方車軸是鎖住的，則當後輪之一正好碾過路面上隆起時較之沒有鎖住後方車輛的情形堆高機的後方部分抬高的量會比較大。所以將後方車軸上鎖可能使車輛變得不穩定。此外，將後方車軸上鎖會令主體框架對路面發生反作用，而減低了主體框架的騎乘舒適性。所以，減少對車軸的不必要上鎖是絕對必要的。

發明總述

據此，本發明的目的是提供一種車軸樞轉控制裝置減少對車軸的不必要上鎖。

為了根據本發明的目標而達成上述及其他目的，提供了一種產業車輛用車軸樞轉角度偵測裝置，此種車輛上含有一個車軸是樞轉地支撐於框架上以及承接負載用的載具。此載具是相對於框架而舉高或降低。此裝置含有上鎖機制、用於偵測標示產業車輛行進狀態之標記數值的偵測器、高度偵測器、重量偵測器、第一控制器、以

五、發明說明(4)

及第二控制器。上鎖機制會限制車軸的樞轉以穩定框架。高度偵測器會偵測標示載具高度的數值。重量偵測器會偵測標示載具上負載重量的數值。第一控制器會以偵測得的高度是否至少與預設的高度臨限值一般大且偵測得的重量是否至少與預設的重量臨限值一般大為基礎而控制上鎖機制。第二控制器會獨立地以標示產業車輛行進狀態的數值是否至少與預設的行進臨限值一般大為基礎而控制上鎖機制。此裝置也含有用於根據偵測得的高度數值而變換行進臨限值的變換器。

本發明也提供一種具有樞轉車軸及承接負載用的載具之產業車輛用車軸樞轉控制方法。此方法包含的步驟有：讀取標示車輛行進狀態的數值，讀取標示載具高度的值，讀取標示載具上負載重量的數值，以載具高度數值為基礎判斷載具高度是否至少與預設的高度臨限值一般大，以負載重量數值為基礎判斷載具上負載重量是否至少與預設的重量臨限值一般大，以偵測得的高度數值是否超過預設的高度臨限值而重量數值是否超過預設的重量臨限值為基礎限制車軸的樞轉，以行進狀態數值是否超過預設的行進臨限值為基礎獨立地限制車軸的樞轉，以及根據偵測得的高度數值變換行進臨限值。

本發明的其他概念和優點將會因以下的說明、結合所附圖示、並利用實例展示本發明的原理而變得更明顯。

圖示簡述

對本發明以及其中目的和優點可以藉由參照以下對較

五、發明說明(5)

佳實施例的說明以及所附圖示而獲致最佳的理解。

第1圖、係用以顯示根據本發明第一實施例之堆高機上車軸樞轉控制裝置的簡略圖示。

第2圖、係用以顯示第1圖中堆高機之主體框架及後方車軸的簡略圖示。

第3圖、係用以顯示第1圖中堆高機的側視圖。

第4圖、係用以顯示第1圖中的樞轉控制裝置之電路結構的方塊圖。

第5圖、係用於根據本發明第一實施例之車軸樞轉控制程序的圖樣。

第6圖、係用以顯示車軸樞轉角度與上鎖機制狀態之間關係的簡圖。

第7圖、係用於根據本發明第二實施例之車軸樞轉控制程序的圖樣。

第8圖、係用以顯示根據本發明第三實施例中具有高度感測器之桅竿的側視圖。

第9(a)圖、係用以顯示當負載重量小於臨限值時所用根據本發明第三實施例中橫向加速度的臨限值與鋼叉高度之間關係的圖樣。

第9(b)圖、當負載重量等於或大於臨限值時所用與第9a圖相似的圖樣。

第10圖、係用以顯示根據本發明第四實施例中鋼叉高度、負載重量、及橫向加速度的臨限值之間關係的圖樣。

發明的詳細說明

五、發明說明(6)

較佳實施例的說明

現在將參照第1-6圖以說明本發明第一實施例的堆高機1。如第3圖中所示，堆高機1具有驅動式前輪7及舵式後輪11。有一對外部桅竿2是配置於堆高機1的前方。一對內部桅竿3是配置於外部桅竿2之間。鋼叉4是藉由鍊條及舉高用扣鏈齒輪(兩者是未標示出)而耦合於各內部桅竿3上。外部桅竿2是藉由傾斜圓柱5而與主體框架1a耦合。拉抬圓柱6是位於各外部桅竿2上。拉抬圓柱6會垂直地移動內部桅竿3因而舉高或降低鋼叉4。

每一個前輪7是藉由微分環形傳動軸8(參見第1圖)和傳輪軸(未標示)而連接到引擎9上。因此，前輪7會受到引擎9的驅動。如第1圖和第2圖所示，後方車軸10會延伸穿過主體框架1a的後下邊部分。後方車軸10是由中心扣針10a牢牢地固定於主體框架1a底部且會繞中心扣針10a而樞轉。受操縱以使車輛轉向的後輪11是耦合於後方車軸10的端點上。操縱用圓柱(未標示)是位於後方車軸10上。此操縱用圓柱含有一對各耦合於後輪11之一上的活塞棒。此操縱用圓柱是受如第3圖所示之舵輪12的控制因而得以操縱後輪11。

如第2圖所示，阻尼器(水壓圓柱)13會將後方車軸10連接到主體框架1a。此阻尼器13含有外殼13a及裝於外殼13a內的活塞13b。外殼13a是耦合於主體框架1a上，而活塞13b則含有自其上伸展出來的活塞棒13c。活塞棒13c

五、發明說明(7)

的末稍端點是耦合於後方車軸10上。活塞13b會於外殼13a內定義出第一槽R1及第二槽R2。

阻尼器13是藉由第一和第二通道P1,P2而連接到電磁閥14上。第一和第二槽R1,R2是分別與第一和第二通道P1,P2連接。正常情況下控制閥14是一種具有兩個埠的閉合式雙向切換閥。閥14也含有線軸、用於開動線軸的螺線形導管14a、以及彈簧14b。此線軸含有用於使第一通道P1和第二通道P2連通的連接位置16以及用於使第一通道P1和第二通道P2解連的解連位置15。第二通道P2是藉由第三通道P3及止回閥18而耦合於蓄熱器17上。此蓄熱器17會儲存有親水性的油而補償從阻尼器13泄漏的親水性的油。第二通道P2含有一個節流閥19。阻尼器13和閥14會鎖住後方車軸10。

當螺線形導管14a受到中止激發時，如第2圖所示線軸的解連位置15是位於通道P1,P2之間因而使通道P1,P2相互解連。因此線軸會禁制燃油在槽R1與R2之間流動。據此，阻尼器13是鎖住的。結果，後方車軸10會鎖在主體框架1a上。當螺線形導管14a受到激發時，如第2圖所示線軸的連接位置16是位於通道P1,P2之間因而使通道P1,P2相互連接。因此線軸會允許燃油在槽R1與R2之間流動。結果，活塞13b於外殼13a內是可移動的而後方車軸10是可樞轉的。

後方車軸10的樞轉是受到一對形成於主體框架1a底部之制止器1b的阻制。明確地說，制止器1b會將後方車軸

五、發明說明(8)

10的樞轉限制於 $\pm 4^\circ$ 的範圍內。控制閥14是受到控制器20的控制，而如第3圖所示控制器20是裝設於框架1a前方。

如第1圖所示，堆高機1含有擺動速率感測器21、車速感測器22、第一鋼叉高度感測器23、第二鋼叉高度感測器24、壓力感測器25、以及車軸角度感測器26。擺動速率感測器21含有例如位於主體框架1a前方的迴轉儀以及控制器20。擺動速率感測器21會偵測主體框架1a的擺動速率 Y (弧度/秒)。感測器21的迴轉儀可能是壓電式、氣體速率式、或是光學式。車速感測器22會偵測到傳動軸8的旋轉速率因而量測堆高機1的速率 V 。

鋼叉高度感測器23,24是位於外部桅竿2之一的預定高度上。感測器23,24含有例如極限切換器。高度感測器23在鋼叉4高度小於兩米時是關閉的而在鋼叉4高度等於或大於兩米時是開啟的。高度感測器24在鋼叉4高度小於四米時是關閉的而在鋼叉4高度等於或大於四米時是開啟的。因此，高度感測器23,24會將鋼叉高度分割成三個高度範圍，或是一個低高度範圍(零到兩米)、中間高度範圍(二個四米)、高度範圍(四米以上)。參照來自高度感測器23,24的位號，控制器20會判斷鋼叉落在那一個範圍內。鋼叉4的最大高度是五或六米。

壓力感測器25是位於拉拍圓柱6之一的底部且會偵測圓柱6內的壓力。感測器25因此會以呈鋼叉上重量 W 之函數的拉拍圓柱6內的壓力為基礎間接地偵測鋼叉上的

五、發明說明(9)

重量 W 。

如第 1 圖和第 2 圖所示，車軸角度感測器 26 是位於主體框架 1a 的一側以偵測後方車軸 10 的樞轉角度 θ 。此感測器 26 含有例如藉由連桿機制 27 而耦合於後方車軸 10 上的電位計。此連桿機制 27 會將後方車軸 10 相對於主體框架 1a 的樞轉運動轉換成旋轉運動，並將此運動傳送到感測器 26 上。車軸角度 θ 是一個後方車軸 10 相對於固定在主體框架 1a 上之平面的角度。此水平面包含了車軸 10 的樞轉軸。車軸角度 θ 在後方車軸 10 平行於框架 1a 的水平面是等於零度，而樞轉角度的範圍是從負四度到正四度 ($-4^\circ \leq \theta \leq 4^\circ$)

現在將參照第 4 圖以說明車軸樞轉控制裝置的電路結構。

控制器 20 含有微電腦 28、類比-到-數位的轉換器 29-32、以及驅動器 33。微電腦 28 含有中央處理單元 (CPU) 34、唯讀記憶體 (ROM) 35、隨機存取記憶體 (RAM) 36、時鐘電路 37、以及輸入界面 38 和輸出界面 39。

CPU 34 會透過類比-到-數位的轉換器 29-32 接收來自感測器 21, 22, 25, 和 26 的信號以來自高度感測器 23, 24 的開啓/關閉信號。CPU 34 會以來自感測器 21, 22, 25, 和 26 的信號為基礎計算出擺動速率 Y 、車輛速率 V 、重量 W 、以及車軸角度 θ 。參照來自高度感測器 23, 24 的開啓和關閉信號的組合，CPU 34 會判斷鋼叉 4 是落在低高度範圍、中間高度範圍、高度範圍中的那一個範圍內。CPU 34 也會判斷鋼叉 4 上的重

五、發明說明(10)

量 W 是否小於預設的重量臨限值 W_0 。

驅動器 33 不會在從 CPU34 接收到中止激發信號(上鎖信號)時將電流送到螺線形導管上，而會在從 CPU34 接收到激發信號時將電流送到螺線形導管上。CPU34 會於預設的時段上例如每隔十微秒時執行儲存於 ROM35 內的車軸樞轉控制程式。

於車軸樞轉控制期間，CPU34 會計算出作用於堆高機 1 上的橫向加速度 G_s 及擺動速率 Y 的變化速度 $\Delta Y / \Delta T$ 以當作標示堆高機 1 之行進狀態的數值。橫向加速度 G_s 指的是當堆高機 1 轉向時橫向地作用於堆高機 1 上的離心加速度。擺動速率 Y 的變化速度 $\Delta Y / \Delta T$ 或是擺動加速度指的是擺動速率 Y 隨時間的改變。橫向加速率 G_s 是由車輛速率 V 乘以擺動速率 Y ($G_s = V \cdot Y$) 而計算出的。當 G_s 和 $\Delta Y / \Delta T$ 中任一數值超過相應的決定數值 g_0 和 y_0 時，CPU 34 便會將後方車軸 10 鎖住。

對橫向加速度及擺動加速度的獨立判斷下，CPU34 會於鋼叉 4 的高度等於或大於四米且鋼叉 4 上的重量 W 是等於或大於臨限值 W_0 時判定滿足了第一上鎖條件。不過，即使滿足了第一鎖條件，若樞轉角度 θ 的絕對值超過了兩度，則後方車軸 10 也是沒有上鎖的。也就是說，當樞轉角度 θ 落在第 6 圖中的自由區域之一內時後方車軸 10 便是沒有上鎖的。換句話說，當樞轉角度 θ 落在第 6 圖中的上鎖區域內時便滿足了第二上鎖條件。所以能在後輪 11 之一碾過階梯或隆起時防止後方車軸 10 被鎖住。只要樞轉角度 θ 的絕對值是小於兩度，則即使後方車軸 10 是鎖住的兩個後輪 11 仍然會與路面維持

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

檢

五、發明說明(11)

接觸。

ROM35會預先儲存如第5圖所示的圖樣M1。CPU34會參照圖樣M1而決定是否要將後方車軸10鎖住。假定樞轉角度 θ 是落在鎖區域內，當鋼叉高度H等於或大於臨限值 H_0 (四米)且鋼叉4上的重量W是等於或大於臨限值 W_0 時後方車軸10便是鎖住的。獨立地，若超過了橫向加速度的臨限值則無論其樞轉角度 θ 為何後方車軸10都是鎖住的。橫向加速度 G_s 有兩個臨限值(G_0)。當在鋼叉高度小於兩米時，其臨限值 G_0 是設定在例如0.18N(牛頓)。當在鋼叉高度等於或大於兩米時，其臨限值 G_0 是設定在例如0.08N(牛頓)。臨限值 G_0 和 Y_0 是以道路測試或是因後方車軸10的上鎖而穩定車輛的理論計算為基礎而決定的。數值 G_0 和 Y_0 是根據車輛的型式或是車輛的使用條件而改變。

於堆高機1作業期間，CPU34會執行此控制程序。CPU34會讀取擺動速率 Y 、車輛速率 V 、鋼叉高度 H 、重量 W 、以及車軸角度 θ 。CPU34會以偵測得的數值 Y 和 V 為基礎計算出擺動速率 Y 的變化速率 $\Delta Y/\Delta T$ 及橫向加速度 G_s 。

CPU34會參照第5圖中的圖樣M1而決定是否將後方車軸10鎖住。如圖樣M1所示，當鋼叉高度H等於或大於臨限值 H_0 (四米)且鋼叉4上的重量W是等於或大於臨限值 W_0 時後方車軸10便是鎖住的。獨立地，若超過了橫向加速度的臨限值則(無論其樞轉角度 θ 為何)後方車軸10都是鎖住的。當鋼叉高度H很低(零到兩米)時，其臨限值 G_0

五、發明說明(12)

是設定在例 0.18N(牛頓)。當在鋼叉高度等於或大於兩米時，其臨限值 G_0 是設定在例如 0.08N(牛頓)。當橫向加速度 G_s 是大於臨限值 (0.08N 或 0.18N) 時或者當擺動速率 Y 的變化速率 $\Delta Y / \Delta T$ 是大於臨限值 Y_0 時後方車軸 10 都是鎖住的。

第二高度感測器 24 是用於決定鋼叉高度 H 是否滿足上鎖條件，或者鋼叉高度 H 是否等於大於其臨限值 H_0 (四米)。第一高度感測器 23 是用於決定應該以那一個數值 (0.08N 或 0.18N) 當作橫向加速度 G_s 的臨限值 G_0 。由於臨限值 G_0 是根據其鋼叉高度 H 而在兩個數值之間變化，而於堆高機 1 轉向期間防止後方車軸 10 發生不必要的上鎖條件。

若橫向加速度 G_s 只有一個臨限值 G_0 ，則必須使用較小的數值 (0.08N) 使得堆高機 1 的鋼叉高度等於或大於四米下進行轉向時車輛是處於穩定狀態。所以，雖然車輛會維持穩定直到橫向加速度 G_s 達 0.18N 為止，若橫向加速度 G_s 於鋼叉高度小於兩米於兩米時達到 0.18N，則後方車軸 10 還是鎖住的。不過，於第 1-6 圖的實施例中，當鋼叉高度 H 很低 (零到兩米) 時臨限值 G_0 是 0.18N。所以，因為橫向加速度 G_s 的緣故而使後方車軸 10 不必要地被鎖住。

根據鋼叉高度 H 改變橫向加速度 G_s 的臨限值 G_0 允許鋼叉高度 H 的臨限值 H_0 是最大的。當鋼叉高度 H 很大時，很小的橫向加速度 G_s 就會使車輛變得不穩定。不過，當

五、發明說明(一)

鋼叉高度 H 等於或大於兩米時，是將臨阻值 G_0 設定在較小的數值。所以，當鋼叉高度 H 很大時只要有相當小的橫向加速度 G_s 作用在車輛上後方車軸 10 就會是鎖住的。這改良了車輛的穩定性因而允許鋼叉高度 H 的臨限值 H_0 是最大的。所以，不致發生後方車軸 10 不必要地被鎖住。

如上所述，第 1-6 圖的實施例防止後方車軸 10 發生不必要的鎖住情形。故減少了因後方車軸 10 不必要地被鎖住而導致的缺點。結果，第 1-6 圖的裝置改良了堆高機 1 的向前-向後的穩定性及舒適性。此外，此裝置防止前輪 7 被抬高因而防止堆高機 1 的車輪發生空轉。

當樞轉角度 θ 的絕對值大於兩度時，即使鋼叉高度 H 大於臨限值 H_0 且鋼叉 4 上的重量 W 是大於臨限值 W_0 時，後方車軸 10 也是沒有鎖住的。也就是說，當樞轉角度 θ 的絕對值大於兩度時，很可能後輪 11 之一是正好碾過隆起或階梯。於狀態中，後方車軸 10 的上鎖會於堆高機 1 移到平坦的路面時造成車輪 7, 11 之一與路面失去接觸。當樞轉角度 θ 的絕對值小於兩度時，後方車軸 10 的上鎖不會妨礙四個車輪 7, 11 與路面之間的接觸。此外，當橫向加速度 G_s 與擺動速率 Y 的變化速率 $\Delta Y / \Delta T$ 之中至少有一個是大於相應的臨限值 G_0 和 Y_0 時，則即使樞轉角度 θ 的絕對值是大於兩度，後方車軸 10 也是鎖住的。

於堆高機 1 轉向期間當以橫向加速度 G_s 為基礎將後方車軸 10 鎖住時，CPU34 會將鋼叉 4 的高度 H 儲存於 ROM35 內。也就是說，CPU34 會使 ROM35 記住當後方車軸 10 是鎖住時其鋼叉 4 是落在高、中、低高度範圍中的那一範圍

五、發明說明(14)

之內。若於轉向期間改變鋼叉高度 H ，則橫向加速度的臨限值 G_0 是以新近的鋼叉高度 H 及後方車軸10上鎖時鋼叉高度 H 中較大的那一個為基礎而決定的。例如，若於堆高機1的轉向期間將鋼叉高度 H 從一個等於或大於兩米的位置變到小於兩米的位置，則其臨限值是維持在 $0.08N$ 而不會變到 $0.18N$ 。所以，即使於堆高機1的轉向期間降低了鋼叉，後方車軸10也不會因為鋼叉4的降低程序而被鎖住。因此堆高機1能在後方車軸10是鎖住的情形下依穩定的方式轉向。

當堆高機1完成轉向程序時，橫向加速度 G_s 會變成小於新近的臨限值 G_0 而使後方車軸10解鎖。此時，臨限值 G_0 又是以新近的鋼叉高度 H 為基礎而決定的。

當堆高機1開始進行轉向時，首先擺動速率 Y 的變化速率 $\Delta Y/\Delta T$ 會超過臨限值 Y_0 且後方車軸10是鎖住的而在橫向加速度 G_s 增加之前仍然未作樞轉。若堆高機1改變了方向，則旋轉了舵輪12而使橫向加速度 G_s 於改變方向期間變成零。不過，在將數值 $\Delta Y/\Delta T$ 維持在等於或大於臨限值 Y_0 下令舵輪12旋轉。因此，後方車軸10於改變方向期間會維持是鎖住的而使堆高機1維持是穩定的。

高度感測器23,24具有極限切換器會將鋼叉4的高度 H 分割成三個高度範圍。CPU34會以來自高度感測器23,24的開啓和關閉信號信號的組合為基礎而決定鋼叉4是落在那一個範圍內。換句話說，為第1-0圖的實施例只需要兩

五、發明說明 (15)

個極限切換器以偵測三個高度範圍因而減少了高度感測器的成本。此外，屬切換式的高度感測器 23, 24 也不需要類比-到-數位的轉換器。

對熟悉習用技術的人而言很明顯地本發明可以在不偏離本發明之精神及架構下依許多其他實施例加以彰顯。特別是，本發明可以修正如下列說明。

可以使用兩個以上的數值當作橫向加速度 G_s 的臨限值 G_0 。例如，如第 7 圖所示，當鋼叉高度 H 等於或大於兩米而小於四米時其臨限值 G_0 可以是 $0.12N$ ，而當鋼叉高度 H 等於或大於四米時其臨限值 G_0 可以是 $0.08N$ 。第 7 圖的實施例也會於鋼叉高度 H 落在中間高度範圍之內時減少對後方車軸 10 的不必要的上鎖情形。

可以對高度感測器 23, 24 取代成能偵測到鋼叉高度 H 的連續變化的偵測器，而橫向加速度 G_s 的臨限值 G_0 可以根據鋼叉高度 H 作連續的變化。第 8 圖顯示的便是這種高度感測器 42。連接到拉抬托架 41a 的電線 40 是纏繞在捲筒 41 上。捲筒 41 是沿某一方向回收並纏住電線 40。感測器 42 會偵測到捲筒 41 的旋轉量，此旋轉量是鋼叉 4 之高度 H 的函數。此外，也可以使用超音波感測器以偵測鋼叉高度 H 。超音波感測器會從拉抬圓柱的底部產生超聲波並接收由活塞反射回來的超聲波。然後感測器藉由量測超聲波的產生與接收之間的時間週期而偵測活塞的位置。

第 9(a) 圖和第 9(b) 圖顯示的圖樣 M2 和 M3，其中橫向加速

五、發明說明(16)

度 G_s 的臨限值 G_0 是根據鋼叉高度 H 而連續地變化。當重量 W 小於臨限值 W_0 時用的是圖樣 W_2 ，而當重量 W 等於或大於臨限值 W_0 時用的是圖樣 M_3 。使用圖樣 M_2 和 M_3 會允許臨限值 G_0 根據鋼叉高度 H 而連續地變化因而進一步減少對方車軸 10 的不必要的上鎖情形。

橫向加速度 G_s 的臨限值可能根據負載重量 W 及鋼叉高度 H 兩者而變化。此例中，是第 8 圖的捲筒式高度感測器 42 和第 1 圖的壓力感測器 25 一起使用。此高度感測器可能是超音波感測器以連續偵測拉抬圓柱 6 中活塞的位置。第 10 圖的圖樣 M_4 顯示的是臨限值的變化。於圖樣 M_4 中，臨限值會根據負載重量 W 及鋼叉高度 H 而連續地變化。橫向加速度 G_s 的臨限值是表為圖樣 M_4 中的自由區域與上鎖區域的邊界。圖樣 M_4 實質上於堆高機 1 正在移動時排除對方車軸 10 的不必要的上鎖情形。

高度感測器可能含有三個或更多的極限切換器，而橫向加速度 G_s 的臨限值可能具有兩個或更多個值。這會於堆高機 1 行進時減少對方車軸 10 的不必要的上鎖情形。極限切換器的數目最好是三個或更少以降低成本。

車軸角度感測器 26 是可以省略的。此例中，當鋼叉高度 H 大於臨限值 H_0 且鋼叉 4 上的重量 W 是大於臨限值 W_0 時，無論新近的車軸角度 θ 為何後方車軸 10 也都是鎖住的。

可以使用阻尼器 13 以外的其他上鎖機制。例如，日本未審查專利公告第 58-167215 號所揭示的機制，可以藉由

五、發明說明(17)

在主體框架與車軸之間塞進兩個板塊而鎖任後方車軸 10。此外，不需要剛性地將後方車軸 10 鎖住。取代的是，可以在上鎖時將後方車軸 10 的擺轉範圍限制於窄小的範圍內。

用於偵測堆高機 1 之行進狀態的感測器並不限於擺動速率感測器 21 和車速感測器 22。而可以使用任何一種裝置只要此裝置能得到用於計算橫向加速度 G_s 和擺動速率 Y 的變化速率 $\Delta Y / \Delta T$ 所需要的數值。例如，擺動速率感測器 21 可以取代成偵測後輪 11 之車輪角度用的舵角感測器。此例中，是利用車輪角度及車輪速率 V 以計算出 $G_s (= V^2 / r)$ 和擺動速率 Y 的變化速率 $\Delta Y / \Delta T (= V \cdot \Delta (1/r) / \Delta T)$ ，其中「 r 」是以車輪角度為基礎判定的回轉半徑。同時，可以使用速度感測器和擺動速率感測器 21 的結合以計算出 G_s 和 $\Delta Y / \Delta T$ 的數值。

堆高機 1 之行進狀態可能只以橫向加速度 G_s 為基礎而加以判定。擺動速率 Y 的變化速率 $\Delta Y / \Delta T$ 不是必然需要的。此外，可以使用橫向加速度 G_s 的變代速率 $\Delta G_s / \Delta T$ 以取代擺動速率 Y 的變化速率 $\Delta Y / \Delta T$ 。

本發明也可以應用於堆高機以外的其他產業車輛。明確的說，本發明可以應用於例如挖土機以及抬高用的車輛。因此，說明書中的各實例及各實施例是用來解說而非其限制，故本發明並不限於其中的細節，且能在申請專利範圍之範疇與均等內容作各種修正。

五、發明說明(18)

參考符號說明

- 1.....堆高機
- 1a.....主體框架
- 1b.....制止器
- 2.....外部桅竿
- 3.....內部桅竿
- 4.....鋼叉
- 5.....傾斜圓柱
- 6.....拉抬圓柱
- 6a, 13c 活塞棒
- 7.....前輪
- 8.....微分環形傳動軸
- 9.....引擎
- 10.....後方車軸
- 10a...中心扣針
- 11.....後輪
- 12.....舵輪
- 13.....阻尼器
- 13a...外殼
- 13b...活塞
- 14.....電磁閥
- 14a...螺線形導管
- 14b...彈簧
- 15.....解連位置

五、發明說明(19)

- 16.....連接位置
- 17.....蓄熱器
- 18.....止回閥
- 19.....節流閥
- 20.....控制器
- 21.....擺動速率感測器
- 22.....車速感測器
- 23.....第一鋼叉高度感測器
- 24.....第二鋼叉高度感測器
- 25.....壓力感測器
- 26.....車軸角度感測器
- 27.....連桿機制
- 28.....微電腦
- 29-32.類比數位的轉換器
- 33.....驅動器
- 34.....中央處理單元
- 35.....唯讀記憶體
- 36.....隨機存取記憶體
- 37.....時鐘電路
- 38.....輸入界面
- 39.....輸出界面
- 40.....電線
- 41.....捲筒
- 41a...拉抬托架
- 41.....高度感測器

四、中文發明摘要(發明之名稱：

產業車輛之車軸樞轉控制方法及裝置)

一種於控制堆高機(1)後方車軸(10)之樞轉的裝置。此堆高機(1)含有會相對於主體框架(1a)而抬高或降低的鋼叉(4)。上鎖機制含有水壓式阻尼器(13)及電磁閥(14)。控制器(20)也會在鋼叉高度至少與預設的高度臨限值一般大且負載重量至少與預設的重量臨限值一般大時控制上鎖機制以鎖住後方車軸(10)。控制器(20)也會在橫向加速度至少與預設的臨限值一般大時控制上鎖機制以鎖住後方車軸(10)。此外，控制器(20)會根據鋼叉高度改變橫向加速度的臨限值。

英文發明摘要(發明之名稱： AXLE PIVOT CONTROL METHOD AND APPARATUS FOR INDUSTRIAL VEHICLE

An apparatus for controlling pivoting the rear axle (10) of a forklift (1). The forklift includes forks (4), which are lifted and lowered relative to a body frame (1a). A locking mechanism, which includes a hydraulic damper (13) and an electromagnetic valve (14), locks the rear axle to stabilize the body frame. A controller (20) controls the locking mechanism to lock the rear axle when the fork height is at least as great as a predetermined height threshold value and the weight of a load on the fork is at least as great as a predetermined weight threshold value. The controller (20) also controls the locking mechanism to lock the rear axle when the lateral acceleration is at least as great as a predetermined threshold value. Further, the controller changes the threshold value of the lateral acceleration in accordance with the fork height.

六、申請專利範圍

1. 一種產業車輛之車軸樞轉角度偵測裝置，此種車輛上含有一個車軸(10)是樞轉地支撐於框架(1a)上以及承接負載用的載具，其中該載具是相對於框架而舉高或降低，此裝置的特徵是：

上鎖機制(13,14)，限制車軸的樞轉以穩定框架；

偵測器(21,22)用於偵測標示產業車輛行進狀態之標記數值；

高度偵測器(23,24)，偵測標示載具高度的數值；

重量偵測器(25)，偵測標示載具上負載重量的數值；

第一控制器(20)，以偵測得的高度是否至少與預設的高度臨限值一般大且偵測得的重量是否至少與預設的重量臨限值一般大為基礎而控制上鎖機制；

第二控制器(20)，獨立地以標示產業車輛行進狀態的數值是否至少與預設的行進臨限值一般大為基礎而控制上鎖機制；以及

變換器，用於根據偵測得的高度數值而變換行進臨限值。

2. 如申請專利範圍第1項之裝置，其中該高度偵測器包括許多切換式感測器會於載具落在某些高度時切換到開啟或關閉，其中某些高度含有對應於高度臨限值的高度以及用於決定何時改變行進臨限值的高度。

3. 如申請專利範圍第1項之裝置，其中該高度偵測器會連續偵測載具的高度變化，且其中變換器會根據偵測得的高度數值而連續變換行進臨限值。

六、申請專利範圍

4. 如申請專利範圍第3項之裝置，其中該變換器含有能儲存兩種不同圖樣的記憶體，這兩種圖樣各定義出行進臨限值與載具高度之間的關係，其中該變換器會於判定載具上的負載重量是小於預設的參考數值時使用兩種圖樣之一而決定其行進臨限值，其中該變換器會於判定偵測得的重量數值至少等於預設的參考數值時使用另一個圖樣而決定其行進臨限值。
5. 如申請專利範圍第1項之裝置，其中該變換器會根據偵測得的重量數值及偵測得的高度數值而改變其行進臨限值。
6. 如申請專利範圍第1至5項中任一項之裝置，其中該產業車輛行進狀態的標記數值標示的是作用於框架上的橫向加速度。
7. 如申請專利範圍第1至5項中任一項之裝置，其中當樞轉角度的絕對值大於預設數值時，無論偵測得的重量數值及偵測得的高度數值為何，第一控制器(20)都會控制上鎖機制而允許車軸進行樞轉。
8. 如申請專利範圍第1至5項中任一項之裝置，其中當載具高度改變而車軸是鎖住的，該變換器會以載具高度數值及車軸上鎖時的載具高度數值中較大的那一個為基礎而決定其行進臨限值。
9. 如申請專利範圍第1-5項中任一項之裝置，其中該產業車輛是一種堆高機。
10. 一種具有樞轉車軸及承接負載用的載具之產業車輛用

六、申請專利範圍

車軸樞轉控制方法，此方法的特徵是：

讀取標示車輛行進狀態的數值；

讀取標示載具高度的數值；

讀取標示載具上負載重量的數值；

以載具高度數值為基礎判斷載具高度是否至少與預設的高度臨限值一般大；

以負載重量數值為基礎判斷載具上負載重量是否至少與預設的重量臨限值一般大；

以偵測得的高度數值是否超過預設的高度臨限值而重量數值是否超過預設的重量臨限值為基礎限制車軸的樞轉；

以行進狀態數值是否超過預設的行進臨限值為基礎獨立地限制車軸的樞轉；以及

根據偵測得的高度數值變換行進臨限值。

11. 如申請專利範圍第10項之方法，其中是：

連續偵測載具的高度變化，且

根據偵測得的高度數值而連續換變行進臨限值。

12. 如申請專利範圍第10項之方法，其中：

判斷負載重量是否落在第一範圍或第二範圍；

當判定負載重量是落在第一範圍內時以第一圖樣決定行進臨限值，而當判定負載重量是落在第二範圍內時以第二圖樣決定行進臨限值。

13. 如申請專利範圍第10項之方法，其中：

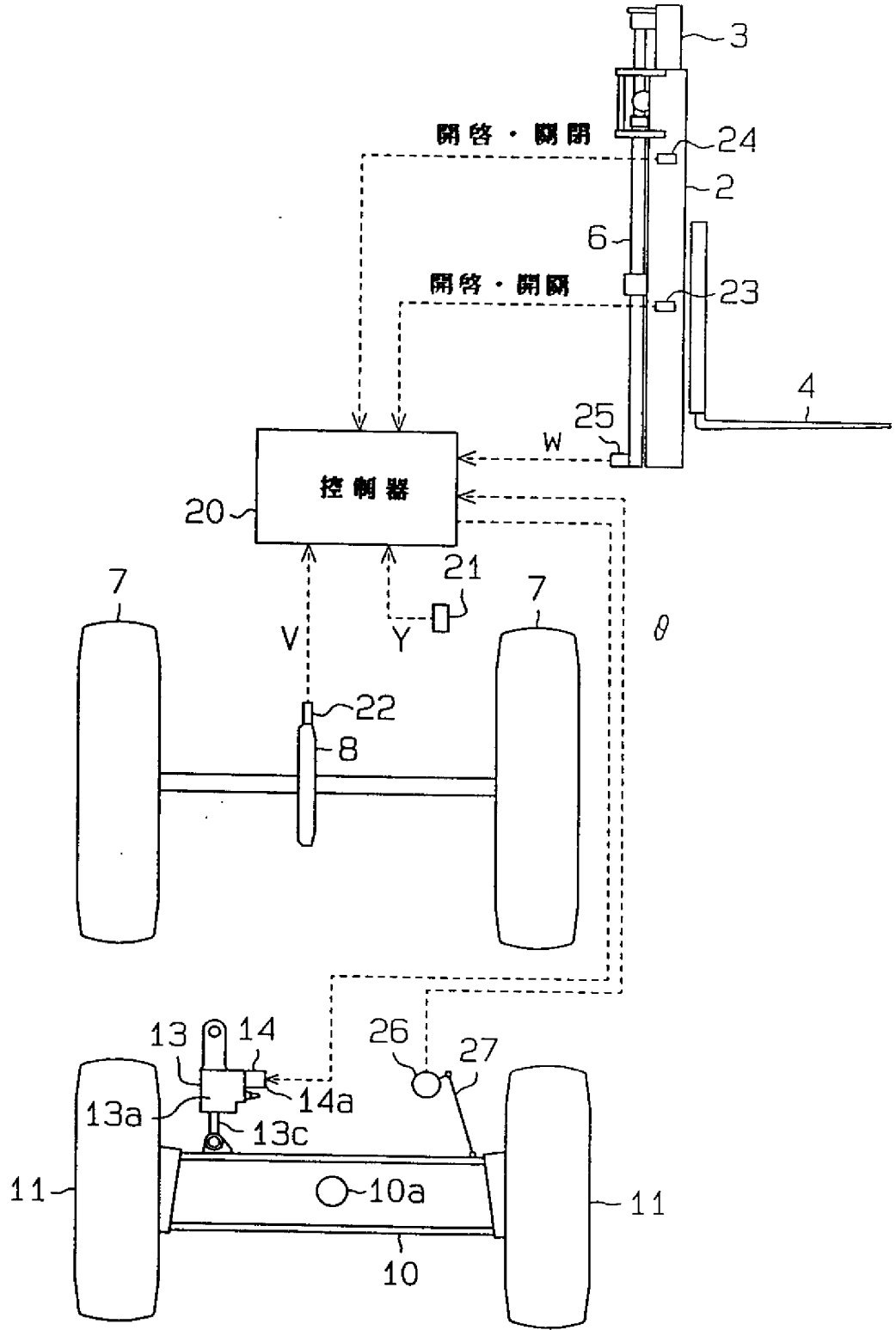
偵測出標示樞轉車軸之樞轉角的數值；且

當樞轉角的數值超過預定數值時無論其高度數值及重量數值為何都允許樞轉車軸進行不受限的樞轉。

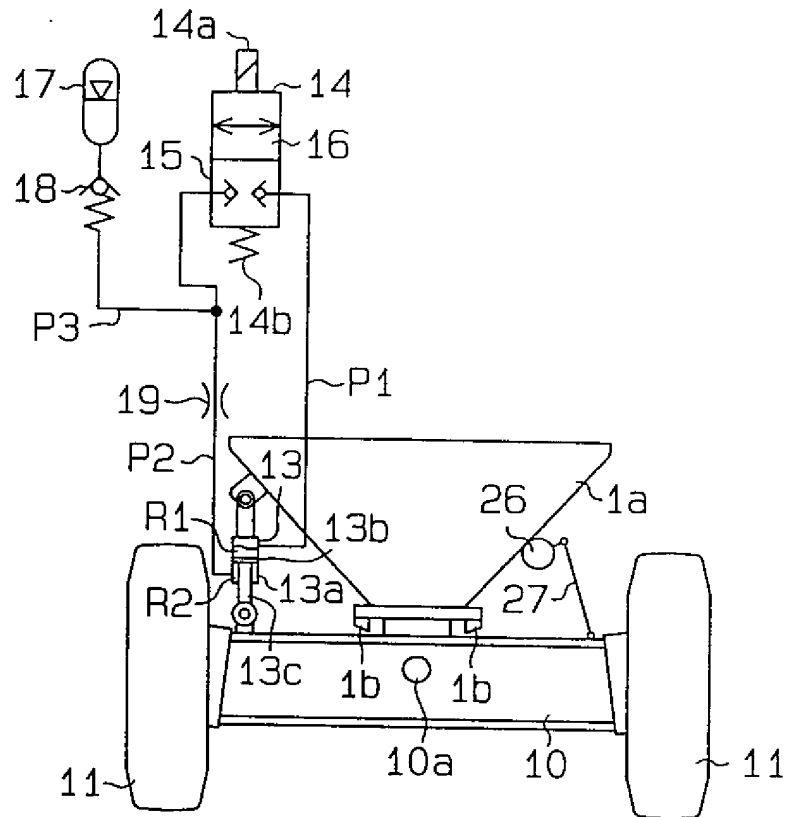
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

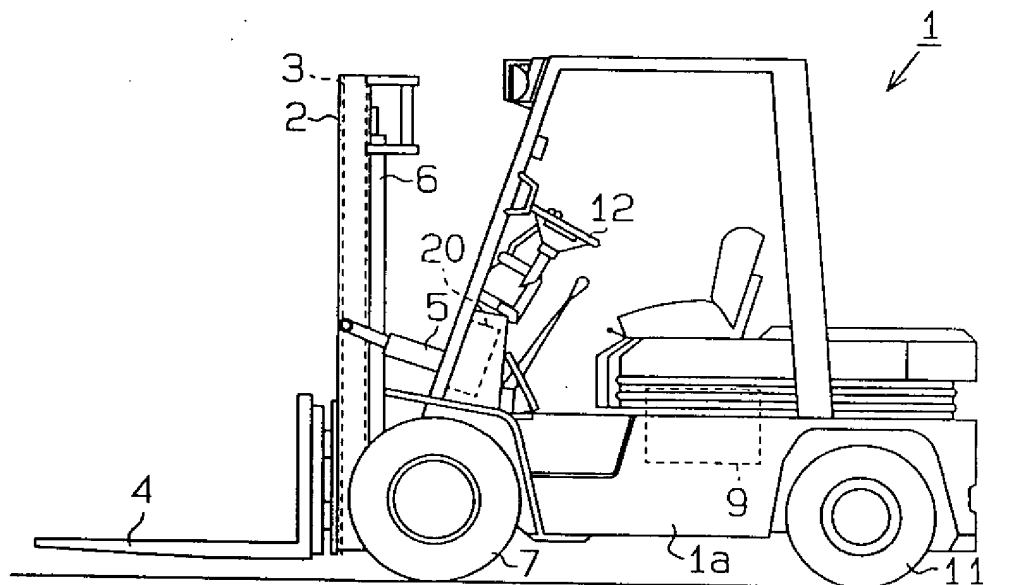
第 1 圖



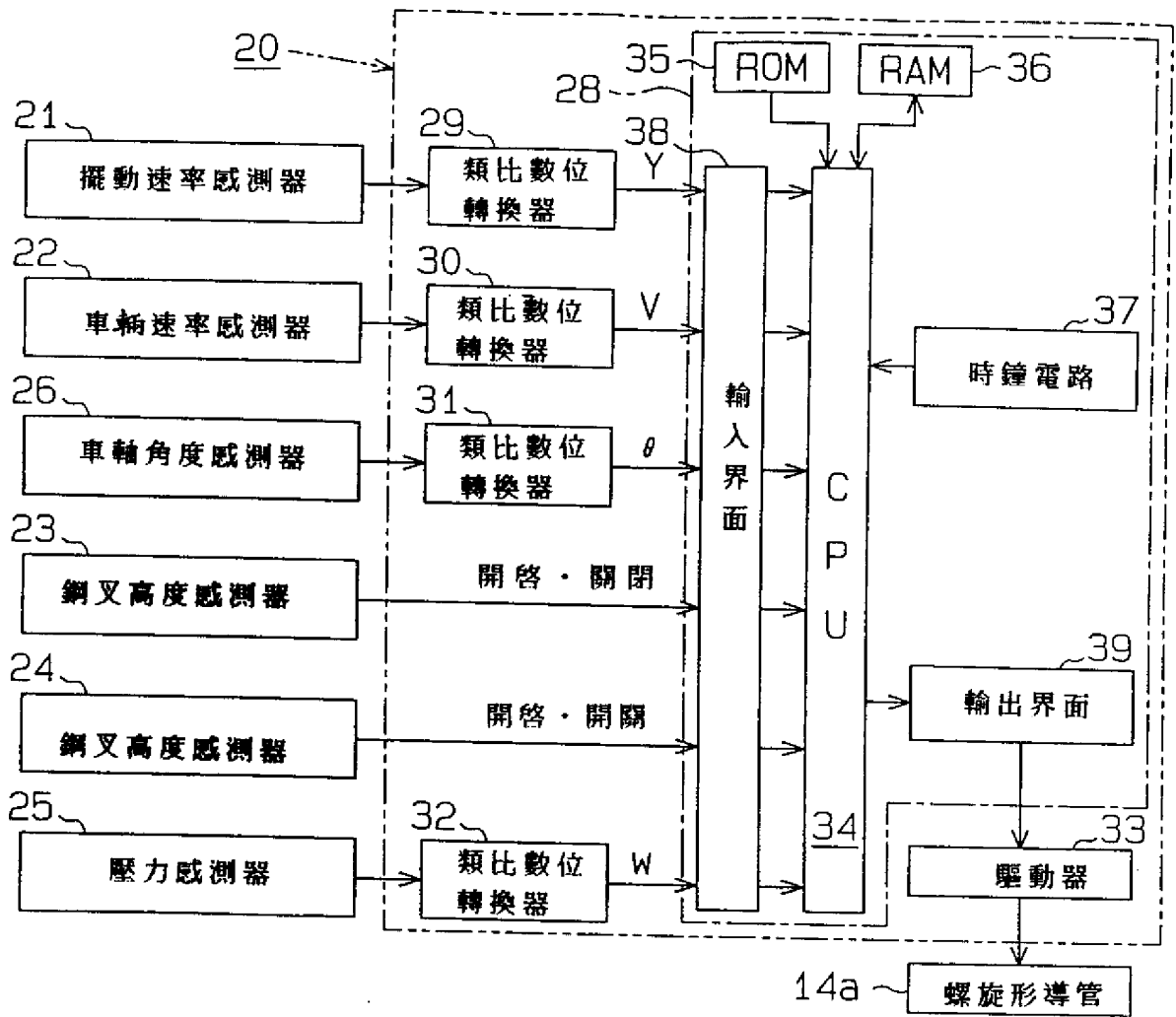
第2圖



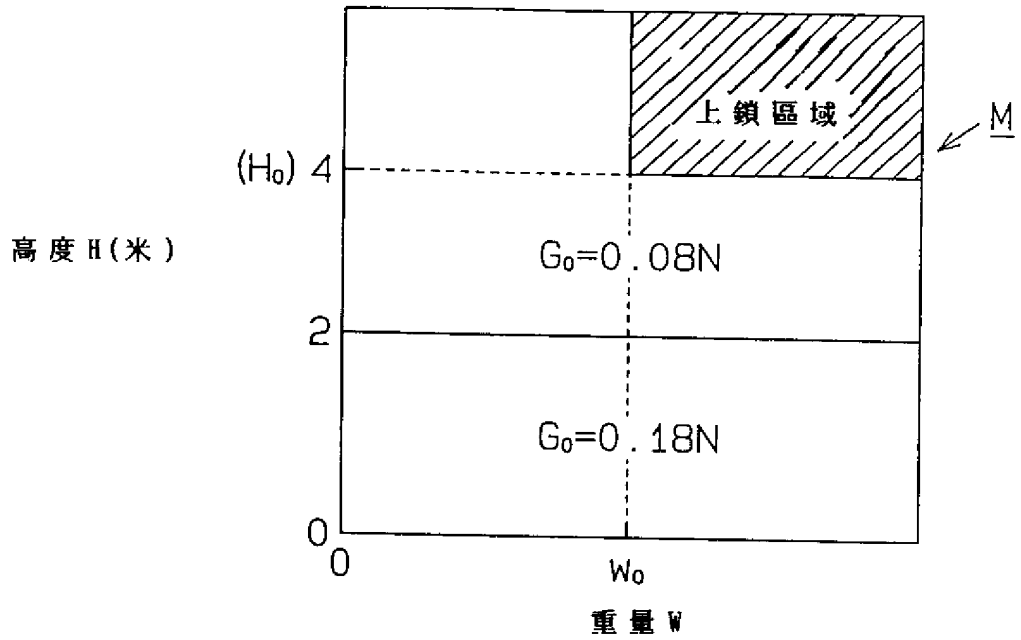
第3圖



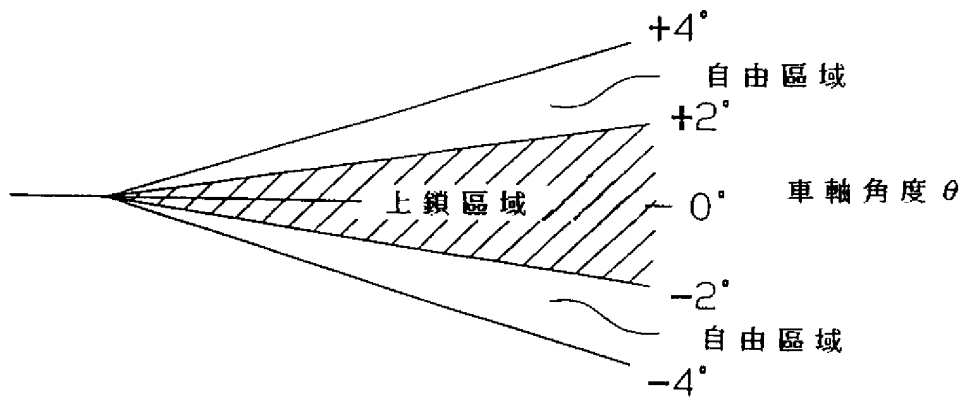
第4圖



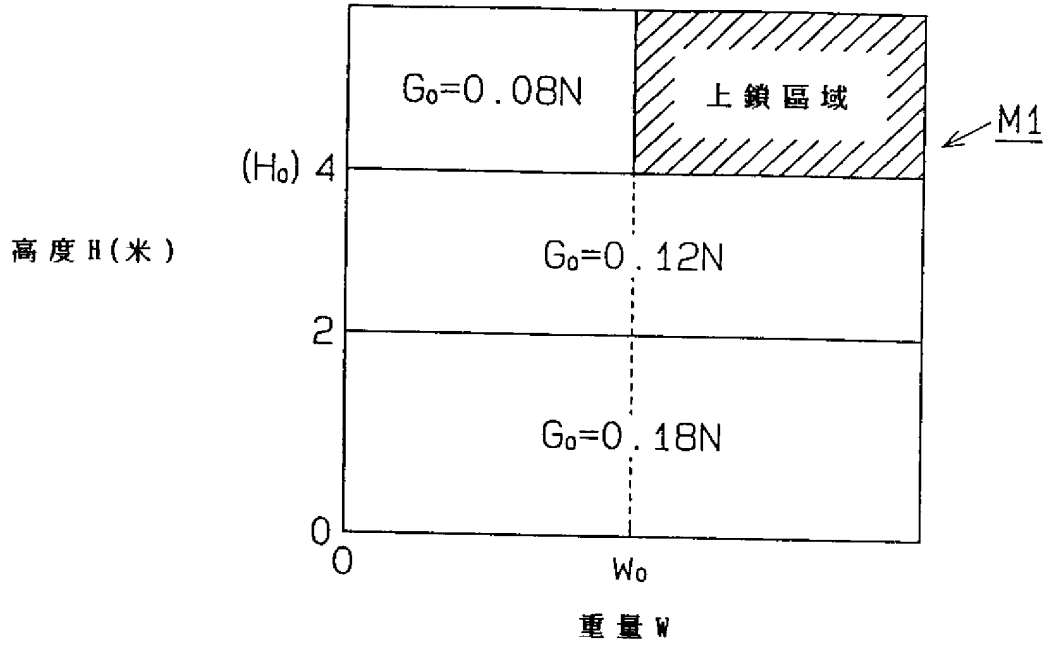
第5圖



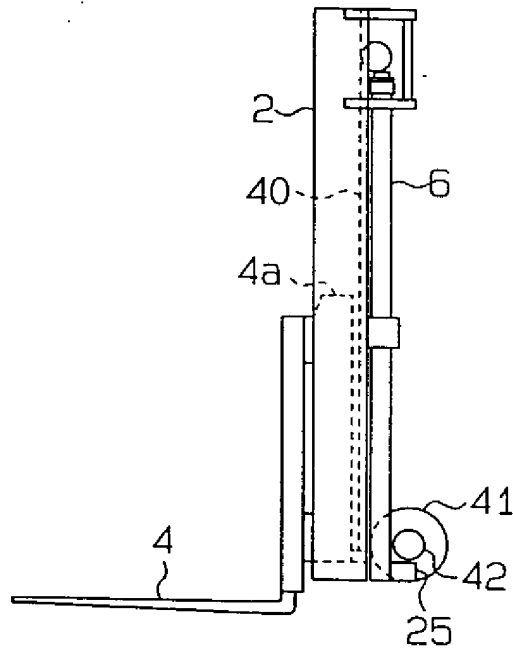
第6圖



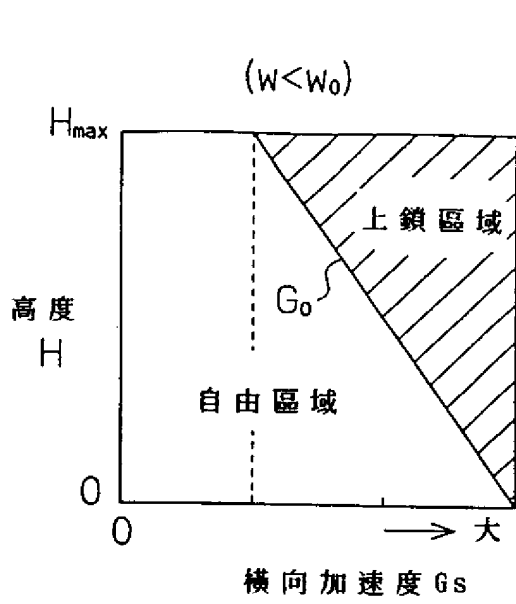
第7圖



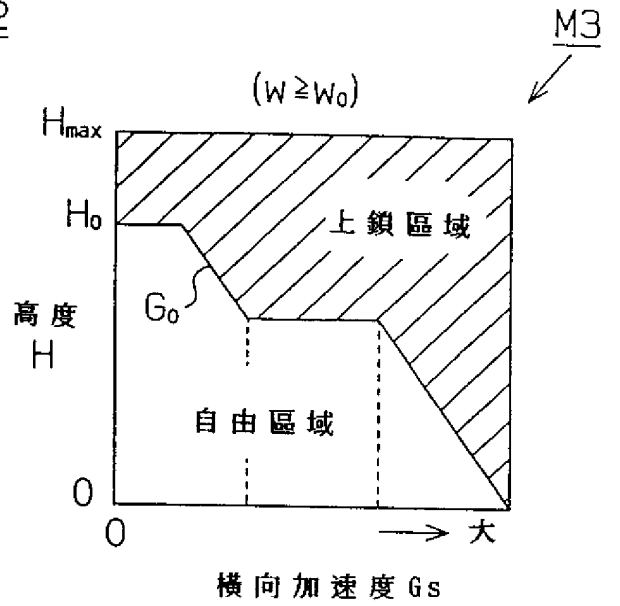
第8圖



第9a圖



第9b圖



第10圖

