

# 公告本

申請日期	87.11.16
案 號	21119049
類 別	B60G <sup>1</sup> / <sub>15</sub> , <sup>9</sup> / <sub>2</sub> , B66F <sup>1</sup> / <sub>00</sub> , G01B <sup>7</sup> / <sub>30</sub>

A4  
C4

(以上各欄由本局填註)

442410

## 發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	產業車輛之車軸樞轉角度監測裝置
	英 文	AXLE PIVOT ANGLE DETECTING APPARATUS FOR INDUSTRIAL VEHICLE AND INDUSTRIAL VEHICLE
二、發明 創作人	姓 名	1. 石川 和 男 2. 藤 森 弘 幸 3. 鈴 木 正 勝 4. 小 森 和 雄 5. 小 川 隆 希
	國 籍	1.-5. 皆屬日本
三、申請人	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. 同上 3. 同上 4. 同上 5. 同上
	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)
三、申請人	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
三、申請人	代 表 人 姓 名	磯谷智生

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

442410

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6  
B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ， 有 無主張優先權  
 日本 1997年11月18日 特願平9-317103

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( )

發明領域

本發明係有關一種產業車輛以及一種用於具有樞轉車軸的產業車輛之車軸樞轉角度偵測裝置。

相關技術說明

於像堆高機之類典型的產業車輛中，有一個用於支撐後輪的車軸會相對於主體框架而樞轉以便使主體框架穩定。不過，若操縱這種堆高機以改變方向，則會由離心力作用於車輛上產生橫向力量而使堆高機發生傾斜。此傾斜作用可能會令車輛傾倒而使車輛變得不穩定。

日本未審查專利公告第58-211903號揭示了一種堆高機具有用於偵測離心力的偵測裝置。若於車輛改變方向時偵測得的離心力超過預設數值，則上鎖機制會將車軸鎖在主體框架上以便使主體框架的傾斜作用變得最小。堆高機因此得依穩定的方式轉向。

日本未審查專利公告第58-167215號揭示了一種堆高機具有用於偵測鋼叉上負載重量及鋼叉高度的偵測裝置。若偵測得的鋼叉上負載重量及鋼叉高度超過預設的臨限值，則上鎖機制會將車軸鎖住。

由本發明申請人提出的日本未審查專利公告第9-315125號揭示了一種如第12圖所示的車軸上鎖裝置。後輪91是由後方車軸92所支撐。後方車軸92是由中心銷94依樞轉地支撐於框架93上。水壓阻尼器95是位於後方車軸92與框架93之間。電磁閥96是位於阻尼器95之上。控制器(未標示)會激發或中止激發閥96的螺線形導管因而將阻

## 五、發明說明( > )

尼器 95 上鎖或解鎖。明確地說，控制器會於鋼叉高度及貨物重量大於預設的臨限值時導致阻尼器 95 鎖住後方車軸 92。阻尼器 95 功能上扮演著為後方車軸 92 上鎖的元件以及震盪吸收器。因此阻尼器 95 的使用減少了裝置中的零件數目並簡化了其結構。

由於只為鋼叉高度及貨物重量設定了臨限值，後方車軸 92 可能會在相對於框架 93 發生傾斜時被鎖住。例如，即使後輪 91 之一是在階梯或隆起上時後方車軸 92 可能會被鎖住。之後當堆高機移到平坦的路面時，已提高的後輪 91 會與路面失去接觸。也就是說，由於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，則由隆起提高的後輪 91 會維持被提高的狀態。結果，車輛只由三個車輪或是兩個前輪及另一個後輪 91 所支撐。這會使車輛變得不穩定。

此外，於後輪 91 之一被提高時為後方車軸 92 解鎖會造成被提高的後輪 91 落在地上，結果會造成極大的震盪。這可能會導致由鋼叉所承載位於掣子上的貨物發生平移。特別是，當後方車軸 92 是上了鎖時，鋼叉高度及貨物重量是大於預設的臨限值，也就是說所承載的貨物很重且是支持於及高的位置上。

根據第 58-167215 號，上鎖機制會藉由將兩個板塊塞進主體框架與車軸之間而將車軸鎖住。不過，由於車軸的樞轉會使車軸與主體框架之間的空間很窄故當車軸進行樞轉時是無法將板塊塞進去的。換句話說，無法將車

## 五、發明說明(→)

軸鎖住。所以，下落中的車輪不會造成後續的震盪。

發明總述

據此，本發明的目的是提供一種產業車輛用車軸樞轉角度偵測裝置以便偵測車軸支撐用車輪的樞轉角度並根據此車軸樞轉角度控制車軸的上鎖程序。

為了達成上述及其他目的而根據本發明提供了一種產業車輛用車軸樞轉角度偵測裝置。此種車輛上有一個車軸會支撐車輪且是樞轉地支撐於繞樞轉車軸的框架上。此裝置含有一個偵測器係用於偵測車軸的樞轉角度以及一個轉換器係用於將車軸的樞轉運動轉換成旋轉或是線性運動。此偵測器是位於框架或車軸上。此轉換器會根據轉換過的運動而開動偵測器且是與樞轉車軸間隔開的。

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。

圖式簡單說明

對本發明以及其中目的和優點可以藉由參照以下對較佳實施例的說明以及所附圖示而獲致最佳的理解。

第1圖、係用以顯示裝設於根據本發明第一實施例之堆高機上的車軸樞轉角度偵測裝置之部分後視圖。

第2圖、係第1圖的放大俯視圖。

第3圖、係第1圖的放大圖。

第4圖、係用以顯示第一實施例之堆高機上使用的車軸樞轉控制裝置的簡略圖示。

第5圖、係用以顯示第4圖之堆高機的簡略後視圖。

## 五、發明說明(4)

第6圖、係用以顯示第5圖之堆高機的側視圖。

第7圖、係用以第4圖中堆高機之車軸樞轉控制的圖樣。

第8圖、係用以顯示後方車軸之樞轉範圍的圖示。

第9圖、係用以顯示裝設於根據本發明第二實施例之堆高機上的車軸樞轉角度偵測裝置之部分後視圖。

第10圖、係用以顯示裝設於根據本發明第三實施例之堆高機上的車軸樞轉角度偵測裝置之部分後視圖。

第11圖、係用以顯示第10圖之裝置的截面側視圖。

第12圖、係用以顯示習知車軸樞轉角度偵測裝置之後視圖。

## 發明的詳細說明

較佳實施例的說明

現在將參照第1-8圖以說明本發明第一實施例。

第6圖中所顯示的堆高機1具有驅動式前輪7及舵式後輪11。有一對外部桅竿2是配置於主體框架1a上。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(兩者都未標示出)而與各內部桅竿3耦合。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的後側。每一個拉抬圓柱6都含有一個與相應內部桅竿3之頂端耦合的活塞棒6a。拉抬圓柱6會伸展或回縮活塞棒6a而將鋼叉4舉高或降低。

每一個前輪7是藉由微分環形傳動軸(參見第4圖)和

## 五、發明說明(5)

傳輸軸(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4圖和第5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是由中心銷10a牢牢地固定於主體框架1a底部且會繞中心銷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。此操縱用圓柱是受舵輪12的控制因而得以操縱後輪11。

如第5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和第二槽R2。第一和第二槽R1,R2是分別與第一和第二通道P1,P2連接。第一通道P1和第二通道P2分別有一個控制閥14而與第一槽R1和第二槽R2連通。正常情況下控制閥14是一種具有兩個埠及一個線軸的閉合式雙向切換閥。此線軸含有解連位置15與連接位置16。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。

當控制閥14的線軸是落在如第5圖所示的閉合位置15

## 五、發明說明 ( b )

上時，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 上而無法樞轉。當 (閥 14) 落在如第 5 圖所示與閉合位置 15 相對的連接位置 16 上時，線軸會允許燃油在槽 R1 與 R2 之間流動。於這種狀態中，阻尼器 13 是解鎖的而後方車軸 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 的限制。明確地說，制止器 1b 會將後方車軸 10 的樞轉限制於  $\pm 4^\circ$  的範圍內。控制閥 14 是受裝設於框架 1a 前方之控制器 20 的控制。

如第 4 圖所示，堆高機 1 含有擺動速率感測器 21、車速感測器 22、鋼叉高度感測器 23, 24、壓力感測器 25、以及電位計 26。感測器 21-25 及電位計 26 是用於車軸樞轉控制以鎖住後方車軸 10 且都是連接到控制器 20 上。

擺動速率感測器 21 含有例如迴轉儀是依預設方位固定於主體框架 1a 前方以偵測擺動速率  $\dot{\gamma}$  (弧度 / 秒) 或角動速度。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  $V$ 。然後感測器 22 會將堆高機 1 之速率  $V$  的信號標記輸出到控制器 20 上。

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。鋼叉 4 的最大高度是五或六米。高度感測器 23 在鋼叉 4 高度小於二米時是關閉的而在鋼叉 4 高度等於或大於二米時是開

## 五、發明說明( 7 )

啓的。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啓的。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（零到二米）、中間高度範圍（二到四米）、高高度範圍（四米以上）。參照來自高度感測器 23, 24 的信號，控制器 20 會判斷鋼叉落在那一個範圍內。

壓力感測器 25 是位於拉抬圓柱 6 之一的底部且會偵測圓柱 6 內的壓力。拉抬圓柱 6 內的壓力是鋼叉上重量  $W$  的函數。感測器 25 因此會間接地偵測鋼叉上的重量  $W$  並將偵測得的數值送到控制器 20 上。參照所輸入的數值，控制器 20 會判斷重量  $W$  是否大於預定數值  $W_0$ 。數值  $W_0$  是個用於判斷重量  $W$  的參考數值。控制器 20 會於重量  $W$  等於或小於參考數值  $W_0$  ( $W \leq W_0$ ) 時判定重量  $W$  是相當輕。控制器 20 會於重量  $W$  大於參考數值  $W_0$  ( $W > W_0$ ) 時判定重量  $W$  是相當重。

如第 4 圖和第 5 圖所示，電位計 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  $\theta$ 。電位計 26 是藉由連桿機制 27 而耦合於後方車軸 10 上。此連桿機制 27 會將後方車軸 10 的樞轉運動轉換成旋轉運動。電位計 26 會偵測到旋轉運動並將偵測得的數值送到控制器 20 上。樞轉角度  $\theta$  是一個後方車軸 10 相對於框架 1a 的角度。樞轉角度  $\theta$  在後方車軸 10 平行於框架 1a 的水平面時是等於零度，而樞轉角度的範圍是從負四度到正四度 ( $-4^\circ \leq \theta \leq 4^\circ$ )。電位計 26 和連桿機制 27 則組成一個樞轉角度偵

## 五、發明說明( 8 )

測裝置 28。

現在將參照第 1-3 圖以說明樞轉角度偵測裝置 28 的結構。

如第 1 圖和第 2 圖所示，第一托架 29 是藉由螺栓 30 而固定於主體框架 1a 的一側。第一托架 29 會對角地向下朝後方車軸 10 伸展。U-形的第二托架 31 是藉由螺栓 32 而固定於第一托架 29 上。電位計 26 會延伸穿過第二托架 31 的托架壁且藉由支撐板 33 而固定於第二托架 31 上。電位計 26 的輸入軸心 26a 是位於第二托架 31 的內側。

第三托架 35 是固定於第二托架 31 正下方之後方車軸 10 的頂部表面上。第三托架 35 含有向上延伸的托架 35a。連桿機制 27 含有一個很短的第一連桿 37 及一個很長的第二連桿 38。第一連桿 37 的下端點是藉由銷 39 樞轉地耦合於托架壁 35a 上。第一連桿 37 的上端點是藉由銷 40 樞轉地耦合於第二連桿 38 的下端點上。第二連桿 38 的上端點是固定於電位計 26 的輸入軸心 26a 上。連桿機制 27 會將後方車軸 10 的樞轉運動轉換成輸入軸心 26a 的旋轉運動。

後方車軸 10 繞中心銷 10a 的旋轉不是直接偵測得的。取代的是，電位計 26 會偵測後方車軸 10 的運動。由於電位計 26 和第三托架 35 都離中心銷 10a 相當遠，故由電位計 26 偵測得的運動是相當大的。不過，若電位計 26 離後輪 11 太近，則由後輪 11 散射出來的異物可能會破壞電位計 26。所以，在電位計 26 與後輪 11 之間存在有安全距離。同時，第二托架 31 上有一個面朝後輪 11 的中間托架壁

## 五、發明說明(9)

且有一個面朝中心銷10a的開口。連桿37, 38及電位計26的輸入軸心26a都是位於第二托架31的內側。第二托架31因此會保護輸入軸心26a及連桿37, 38使它們免於遭受由後輪11散射出來的泥漿及石塊的撞擊。

如第1圖所示, 中心銷10a軸與第一連桿37(銷39的中心)下端點之間的距離是定義成距離A。第二連桿38的長度(輸入軸心26a與銷40中心之間的距離)是定義成距離B。若後方車軸10會如第3圖所示樞轉一個角度 $\Delta\theta$ , 則輸入軸心26a是旋轉一個由角度變化 $\Delta\theta$ 乘上一個大於一的數目K而得到的角度。數目K是等於距離A除以距離B( $K = A/B$ )。第一連桿37下端點是位於離中心銷10a愈遠愈好以便使數目K是最大的。為了相同的理由, 而令第二連桿38的長度是最小的。於第1-8圖的實施例中, 數目K( $A/B$ )大約是四( $A/B \approx 4$ )。因此, 後方車軸10的角度變化 $\Delta\theta$ 在輸入到輸入軸心26a之內時是放大了四倍。若數目K大於一則角度變化 $\Delta\theta$ 是被放大了。

現在將要說明由控制器20執行的車軸樞轉控制程序。

控制器20含有一個微電腦及一個唯讀記憶體(兩者都未標示出)。微電腦會於預設的時段上例如每隔十微秒時執行儲存於唯讀記憶體(ROM)內的車軸樞轉控制程式。車軸樞轉控制程式指的是一種用於在堆高機的行進狀態以及鋼叉上負載狀態滿足預設條件時將後方車軸10鎖住的控制程序。感測器21, 22會偵測行進狀態而感測器23, 24, 和25會偵測負載狀態。

## 五、發明說明(10)

堆高機 1 的行進狀態是以擺動速率  $Y$  的變化速率  $\Delta Y/\Delta T$  以及於轉動堆高機 1 時作用於堆高機 1 上的橫向加速度  $G_s$  為基礎而判定的。橫向加速度  $G_s$  是由車輛速率  $V$  乘以擺動速率  $Y$  ( $G_s = V \cdot Y$ ) 而計算出的。擺動速率  $Y$  的變化速率  $\Delta Y/\Delta T$  是以前一迴路中擺動速率  $Y$  與新近迴路中擺動速率  $Y$  之間的差異為基礎而計算出的。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，控制器 20 便會將後方車軸 10 鎖住。

當堆高機重心因極高的鋼叉高度及鋼叉上有極重負載而很高時有關負載狀態的上鎖條件(負載條件)是滿足的。當滿足負載條件時，後方車軸 10 在正常情況下是鎖住的。不過，即使在滿足負載條件時，若由電位計 26 偵測得之樞轉角度  $\theta$  的絕對值或是後方車軸 10 相對於主體框架 1a 的角度超過了兩度 ( $\theta > 2^\circ$  或  $\theta > -2^\circ$ )，則後方車軸 10 也是解鎖的。也就是說，當樞轉角度  $\theta$  落在第 8 圖中的自由區域之一時後方車軸 10 便是解鎖的。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。

使用第 7 圖中的圖樣 M 以決定是否滿足負載條件。於選擇橫向加速度  $G_s$  的臨限值  $g_0$  也會參照此圖樣 M。根據圖樣 M，當鋼叉 4 很高 ( $H \geq 4$  米) 而負載很重 ( $W \geq W_0$ ) 時後方車軸 10 是鎖住的。橫向加速度  $G_s$  有兩個臨限值  $g_0$ 。當在鋼叉高度小於二米時，其臨限值  $g_0$  是設定在例如 0.18 (牛頓)。當在鋼叉高度等於或大於二米時，其臨限值  $g_0$  是設定在例如 0.8 (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的決定的。數值

## 五、發明說明(11)

$g_0$ 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的作業期間，控制器20內的微電腦會執行樞轉角度的控制。微電腦會讀取擺動速率 $Y$ 、車輛速率 $V$ 、鋼叉高度 $H$ 、負載重量 $W$ 、以及樞轉角度 $\theta$ 以便偵測堆高機1的行進狀態和負載狀態。為了判定行進狀態，微電腦會以數值 $Y$ 和 $V$ 為基礎而計算出擺動速率 $Y$ 的變化速率 $\Delta Y/\Delta T$ (擺動加速度)及橫向加速度 $G_s$ ( $G_s = V \cdot Y$ )。

橫向加速度 $G_s$ 的臨限值 $g_0$ 是根據新近的負載狀態而設定為0.08或0.18(牛頓)。若擺動速率 $Y$ 的變化速率 $\Delta Y/\Delta T$ 是等於或大於臨限值 $y_0$ 或者若橫向加速度 $G_s$ 是等於或大於其臨限值 $g_0$ ，則後方車軸10是鎖住的。

當堆高機1在沿直線行進之後開始轉向時，若數值 $\Delta Y/\Delta T$ 是等於或大於 $y_0$ ( $\Delta Y/\Delta T \geq y_0$ )則後方車軸10是鎖住的。所以，後方車軸10是鎖住的而仍然會在橫向加速度 $G_s$ 達到其臨限值 $g_0$ 之前解樞轉。若堆高機1改變了方向，則旋轉了舵輪12而橫向加速度 $G_s$ 會於方向改變期間變成零。不過，於舵輪12被旋轉時數值 $\Delta Y/\Delta T$ 是維持等於或大於 $y_0$ ( $\Delta Y/\Delta T \geq y_0$ )。後方車軸10會因此於方向改變期間維持是鎖住的且堆高機1會維持是穩定的。

為鋼叉裝載或卸載時，在滿足負載條件下即使車軸角度 $\theta$ 是落在負兩度到正兩度的範圍內( $\theta > 2^\circ$ 或 $\theta > -2^\circ$ )，後方車軸10也是鎖住的。所以，當堆高機1的重心相當高時，堆高機1也不容易發生向左或向右傾倒的現象。也就是說，為鋼叉裝載或卸載時堆高機1是穩定的。

## 五、發明說明 ( 12 )

為鋼叉裝載或卸載時，在後輪 11 之一可能騎在一個顯然極大的階梯或隆起之上。這會使後方車軸 10 相對於主體框架 1a 樞轉一個大於兩度的角度 ( $\theta > 2^\circ$  或  $\theta > -2^\circ$ )。於這種狀態中，後方車軸 10 即使在滿足了上鎖的負載條件時也不是鎖住的。取代的是，後方車軸 10 便可以自由地作樞轉。當堆高機 1 移動到平坦的路面上的時候，後方車軸 10 的樞轉會允許在階梯或隆起上的後輪 11 自階梯或隆起騎下來以便與平坦的路面接觸。由於堆高機 1 是由四個點或是由兩個前輪 7 和兩個後輪 11 所支撐的，故堆高機 1 在碾過階梯或隆起時是不穩定的。此外，令位於階梯或隆起上的後輪 11 慢慢地從階梯或隆起上移下來。所以，碾過階段或隆起給堆高機 1 帶來的很少的震盪。

當堆高機 1 有一個車輪碾階梯或隆起時，若樞轉角度  $\theta$  是大於兩度則後方車軸 10 便可以自由地作樞轉。不過，由於制止器 1b 會將後方車軸 10 的樞轉限制於四度的範圍內故後方車軸 10 的樞轉會造成一點問題。此外，當樞轉角度  $\theta$  的絕對值大於兩度時，若滿足  $G_s \geq g_0$  和  $\Delta Y / \Delta T \geq y_0$  中的任一個不等式則後方車軸 10 便是鎖住的。

後方車軸 10 的角度變化  $\Delta \theta$  大約是由連桿機制 27 變成四倍。所以電位計 26 的輸入軸心 26a 是旋轉了角度變化  $\Delta \theta$  的四倍。這允許對後方車軸 10 的樞轉角度  $\theta$  作準確地偵測。結果，以後方車軸 10 的樞轉角度  $\theta$  為基礎的樞

## 五、發明說明 ( 13 )

轉角度控制程序是既準確又可靠。

第 1-8 圖中的實施例有下列的優點。

(a) 電位計 26 是與中心銷 10a 的軸間隔了一個預設的距離。後方車軸 10 的角度變化  $\Delta \theta$  是由連桿機制 27 放大了四倍。所以，後方車軸 10 的樞轉角度  $\theta$  是得到準確地偵測。連桿機制 27 也允許對很小的後方車軸樞轉角度  $\theta$  作正面的偵測。據此，以樞轉角度  $\theta$  為基礎對後方車軸 10 的上鎖控制程序是準確的。電位計 26 減少了感測器的成本。

(b) 中心銷 10a 的中心點 0 與第一連桿 37 的固定端點之間的距離 A 與第二連桿 38 的長度 B 之比例 (A/B) 是大於一。特別是，於第 1-8 圖的實施例中，此比例 (A/B) 大約是四 (A/B  $\approx$  4)。所以，樞轉角度  $\theta$  的變化在偵測到時會變成四倍。這允許對樞轉角度  $\theta$  的變化作正面的偵測。

(c) 樞轉角度偵測裝置 28 是位於垂直平面的內面上亦即位於相應後輪 11 與中心銷 10a 之間的中點上。這個位置能防止由後輪 11 散射出來的異物破壞裝置 28 的零件。此外，輸入軸心 26a 和連桿機制 27 都受到第二托架 31 的覆蓋。第二托架 31 會保護輸入軸 26a 和連桿機制 27 使它們免於遭受由後輪 11 散射出來的泥漿及石塊的撞擊。電位計 26 因而比較不易出現不正常的現象。

(d) 電位計 26 和控制器 20 是支撐於主體框架 1a 上。因此，來自控制器 20 的電導線是很容易地連接到電位計 26 上。

(e) 當鋼叉 4 很高而負載很重時，若樞轉角度  $\theta$  的絕對

## 五、發明說明(14)

值是大於兩度則後方車軸10便可以自由地作樞轉。所以，當後輪11之一落在階梯或隆起之上時後方車軸10是不會被鎖住的。堆高機1在碾過階梯或隆起之後移動到平坦的地方時，後方車軸10會樞轉且因此允許後輪11與路面接觸。所以堆高機1能以穩定的方式進行裝載和卸載。

(f)當鋼叉4很高而負載很重時，若後方車軸10的樞轉是等於或小於兩度時後方車軸10是鎖住的。因此，即使堆高機1的重心相當高時，主體框架1a也不容易發生向左或向右傾倒的現象。這會使堆高機1的裝載或卸載變得穩定。

現在將參照第9圖以說明本發明第二實施例。此實施例與第1-8圖中實施例之差異的主要討論如下，且是以似或相同的標碼標示出與第1-8圖實施例中相似或相同的相應組件。第9圖中的樞轉角度偵測裝置56的結構與第1-8圖實施例中的結構是不同的。

如第9圖所示，L-形的托架51是由螺栓52固定於後方車軸10的頂部表面上。托架51會向上延伸且與中心銷10a間隔了一個預設的距離。撞擊感測器53是固定於托架51的上邊部分之上。感測器53的輸入軸心53a會朝車輛的中心延伸且平行於後方車軸10。偵測板54是由螺栓55固定於主體框架1a的側邊且面朝輸入軸心53a。輸入軸心53a受到驅策而從感測器53的外殼伸展出來。落在輸入軸心53a末稍端點上的接觸跟隨器53b會與偵測板54接觸。接觸跟隨器53b末稍端點與中心銷10a的中心之間的距

## 五、發明說明(15)

離是大於中心銷 10a 的中心與後輪 11 和後方車軸 10 間聯結軸之間距離的一半。同時，撞擊感測器 53 向內離後輪 11 足夠遠使得由後輪 11 散射出來的異物不致破壞感測器 53。當後方車軸 10 的樞轉角度改變時，輸入軸心 53a 的長度也會依此而改變。後方車軸 10 的樞轉角度是以軸心 53a 之延伸物的改變為基礎偵測得的。

於第 9 圖的裝置 56 中，接觸跟隨器 53b 末端端點離開中心銷 10a 之軸的距離是遠過中心銷 10a 之軸與後輪 11 和後方車軸 10 間聯結軸之間距離的一半。這種構造在給定的樞轉角度變化下會增加輸入軸心 53a 長度的變化。換句話說，此構造放大了後方車軸樞轉角度  $\theta$  的變化  $\Delta\theta$ 。所以，準確地偵測了樞轉角度  $\theta$ 。此外，第 9 圖的實施例具有第 1-8 圖實施例中的優點 (a)、(e)、及 (f)。

現在將參照第 10 圖和第 11 圖以說明本發明第三實施例。此實施例與第 1-8 圖中實施例之差異的主要討論如下，且是以相似或相同的標碼標示出與第 1-8 圖實施例中相似或相同的相應組件。第 10 圖中的樞轉角度偵測裝置 69 的結構與第 1-8 圖實施例中的結構是不同的。

如第 10 圖所示，支架 61 是由螺栓 62 固定於後方車軸 10 的頂部表面上。支架 61 是與中心銷 10a 間隔了一個預設的距離。支架 61 含有外罩 61a 其形狀像盒子而切除了一些部分。感測器 63 或電位計 63 是由螺栓 65 固定於主體框架 1a 的側邊且其間有一個支撐板 64。

L-形的槓桿 66 是固定於電位計 63 的輸入軸心 63a 上。

## 五、發明說明 (b)

輸入軸心 63a 是與槓桿 66 作積體式的旋轉。當槓桿 66 的末稍端點或是跟隨器端點是藉由後方車軸 10 的樞轉而相對後方車軸 10 移動時。槓桿 66 的水平部分是塞於圓柱 67 之內而固定於底部支架 61b 上。固定於槓桿 66 上的環管 66a 是裝在圓柱 67 之內。線圈扭力彈簧 68 的各端點分別是牢牢地固定於環管 66a 及圓柱 67 上。所以彈簧 68 會驅策槓桿 66 使之沿某一方向旋轉。如第 10 圖所示，彈簧 68 會驅策槓桿 66 使之抵住主體框架 1a 的某一側邊。

槓桿 66 末稍端點與中心銷 10a 之軸的距離是大於中心銷 10a 之軸與後輪 11 的後方車軸 10 間聯結軸之間距離的一半。不過，電位計 63 是向內而離後輪 11 夠遠使得由後輪 11 散射出來的異物不致破壞電位計 63。同時，外罩 61a 會保護輸入軸心 63a 及相鄰零件使它們免於遭受由後輪 11 散射出來的泥漿及石塊的撞擊。

於第 10 圖和第 11 圖的裝置 69 中，槓桿 66 末稍端點是與中心銷 10a 間隔了一個預設的距離且離中心銷 10a 的軸足夠遠以達成顯著的放大作用。所以，當後方車軸 10 樞轉時，電位計 63 會偵測到槓桿 66 有相當大的運動。換句話說，此構造放大了後方車軸樞轉角度  $\theta$  的變化  $\Delta\theta$ 。所以，準確地偵測了樞轉角度  $\theta$ 。此外，第 10 圖和第 11 圖的實施例具有第 1-8 圖實施例中的優點 (a)、(e)、及 (f)。

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。

## 五、發明說明(17)

只要偵測到後方車軸 10 相對於主體框架 1a 的運動，便可以將樞轉角度偵測裝置固定於車軸 10 或是主體框架 1a 之上。例如，可以將第 1-8 圖實施例中等樞轉角度感測器 26 支撐於後方車軸 10 上。

同時，於第 9 圖的實施例中，可以將撞擊感測器 53 固定於主體框架 1a 上而將偵測板 54 固定於後方車軸 10 上。此外，於第 10 圖和第 11 圖的實施例中，可以將裝置 69 固定於主體框架 1a 上而將橫桿 66 加壓而抵住後方車軸 10 的表面。這些例子裡，是將感測器 53, 63 連同控制器 20 一起支撐於主體框架 1a 上。因此，來自控制器 20 的電導線是很容易地連接到感測器 53, 63 上而不需考量後方車軸 10 的樞轉。這些構造簡化了裝置 56, 69 的配線。

可以使用任何一種能偵測到旋轉及線性運動的裝置。這類裝置不限於能偵測到運動之連續變化的裝置。例如，可以使用具有極限切換器的裝置。此例中，形成像鐵鉤之類的偵測零件以對應到裝置上的極限切換器。此裝置是以極限切換器的開啓和關閉信號為基礎而偵測後方車軸的樞轉角度。這種特殊規格中「運動」一詞只要運動具有連續路徑而不限於具有筆直路徑的運動。例如，若感測器的輸入軸心會樞轉，則其運動路徑是呈弧形的。這種弧形的運動是包含於本發明之特殊規格的運動中。

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。不過，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

## 五、發明說明(18)

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 的車輪角度用的舵角感測器。此例中，是利用車輪角度及車輛速率  $V$  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，可以使用加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  $G_s$  的變化速率  $\Delta G_s/\Delta T$  以取代擺動速率  $Y$  的變化速率  $\Delta Y/\Delta T$ 。

能夠只以負載狀態為基礎而執行樞轉角度控制程序。也就是說，可以省略與行進狀態有關的上鎖條件。換句話說，本發明的裝置可以用作只以負載狀態為基礎而鎖住車軸的上鎖裝置。

本發明的特殊規格中的名詞定義如下。

「樞轉角度控制」：用於減小車軸之樞轉範圍的控制程序。樞轉角度控制並不限於鋼性地鎖住車軸。

「產業車輛」：受作業員控制且具有工作元件的產業車輛。產業車輛並不限於裝載或卸載貨物的車輛，而是包含像挖土機、用於高吊工作的車輛、以及堆高機之類建築用的車輛。

因此，說明書中的各實例及各實施例是用來解說，而非限制，故本發明並不受限於其中的詳細說明，且能在申請專利範圍之範疇與均等內容中作各種修正。

## 五、發明說明(19)

## 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, 92....後方車軸
- 10a.....中心銷
- 11, 91....後輪
- 12.....舵輪
- 13, 95....阻尼器
- 13a.....外殼
- 13b.....活塞
- 14.....控制閥
- 15.....解連位置
- 16.....連接位置
- 17.....蓄熱器

## 五、發明說明(20)

- 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
- 23,24....鋼叉高度感測器
- 25.....壓力感測器
- 26,63....電位計
- 26a,53a,63a....輸入軸心
- 27.....連桿機制
- 28,56,69....樞轉角度偵測裝置
- 29.....第一托架
- 30,32,52,62,65....螺栓
- 31.....第二托架
- 33,64....支撐板
- 35.....第三托架
- 35a.....第三托架的托架壁
- 37.....第一連桿
- 38.....第二連桿
- 39,40....銷
- 51.....托架
- 53.....撞擊感測器
- 53b.....接觸跟隨器
- 54.....偵測板

## 五、發明說明(一)

- 61..... 支 架
- 61a..... 外 罩
- 61b..... 底 部 支 架
- 66..... 橫 桿
- 66a..... 環 管
- 67..... 圓 柱
- 68..... 線 圈 扭 力 彈 簧
- 93..... 框 架
- 94..... 中 心 銷
- 96..... 電 磁 閥

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 四、中文發明摘要(發明之名稱: )

## 產業車輛之車軸樞轉角度監測裝置

一種產業車輛含有一個主體框架(1a)及一個車軸(10)會支撐車輪(11)且是轉軸地支撐於繞樞轉軸的框架(1a)上。電位計(26)是支撐於主體框架(1a)上且與車軸的樞轉軸隔開一個預設的距離。此電位計(26)會偵測車軸的樞轉角度。連桿機制(27)會放大車軸樞轉的運動並將車軸的運轉轉換成旋轉及線性的運動。然後連桿機制(27)會根據轉換出的運動而開動電位計(26)。

## 英文發明摘要(發明之名稱: AXLE PIVOT ANGLE DETECTING APPARATUS FOR INDUSTRIAL VEHICLE AND INDUSTRIAL VEHICLE

An industrial vehicle has a body frame (1a) and an axle (10), which supports wheels (11) and is pivotally supported by the body frame. A potentiometer (26) is supported on the body frame and is spaced apart from the pivot axis of the axle by a predetermined distance. The potentiometer detects the pivot angle of the axle. A link mechanism (27) amplifies motion of axle pivot and converts the axle motion into rotational or linear motion. The link mechanism (27) then actuates the potentiometer (26) in accordance with the converted motion.

## 六、申請專利範圍

1. 一種產業車輛用車軸樞轉角度偵測裝置，含有一個車軸(10)，其支撐車輪且是樞轉地支撐於繞樞轉軸的框架(1a)上，此裝置的特徵為：
 

偵測器(26)，用於偵測車軸的樞轉角度，其中該偵測器是位於主體框架或車軸上；以及

轉換器(27)，用於將車軸的運動轉換成旋轉及線性的運動，其中該轉換器會根據轉換出的運動而開動該偵測器，其中該轉換器是與樞轉軸間隔開的。
2. 如申請專利範圍第1項之裝置，其中該轉換器(27)包括連桿機制會放大車軸樞轉的運動並將車軸的運動轉換成旋轉的運動。
3. 如申請專利範圍第1項或第2項之裝置，其中該偵測器(26)包括一具有可旋轉之輸入軸心的電位計。
4. 如申請專利範圍第3項之裝置，其中該轉換器(27)包括耦合於車軸上的第一連桿(37)、一個耦合於偵測器之輸入軸心(26a)的第二連桿(38)、及使第一連桿(37)和第二連桿(38)耦合的聯結器(40)；且
 

其中車軸的樞轉軸與聯結器(40)的軸之間的距離(A)與該第二連桿(38)的長度(B)之比例(A/B)是大於一。
5. 如申請專利範圍第4項之裝置，其中該比例至少為二。
6. 如申請專利範圍第1項或第2項之裝置，其中外罩(31)是用於覆蓋該偵測器。
7. 如申請專利範圍第1項或第2項之裝置，其中該偵測器包括支撐於車軸(10)上的撞擊感測器(53)，此撞擊

## 六、申請專利範圍

感測器(53)含有倒置的輸入軸心(53a)。

8. 如申請專利範圍第7項之裝置，其中跟隨器是位於輸入軸心的末梢端點上，且平板(54)是連接在框架上而與跟隨器接觸，此跟隨器會沿與該平板接觸的方向受到驅策而使跟隨器根據車軸的樞轉而倒轉，且車軸的樞轉角度是以輸入軸心的倒轉量為基礎而偵測得的。

9. 如申請專利範圍第3項之裝置，其中該轉換器含有：  
橫桿(66)，連接於輸入軸心上而與主體框架接觸；  
以及  
彈簧(68)，驅策橫桿(66)沿著某一方向接觸主體框架。

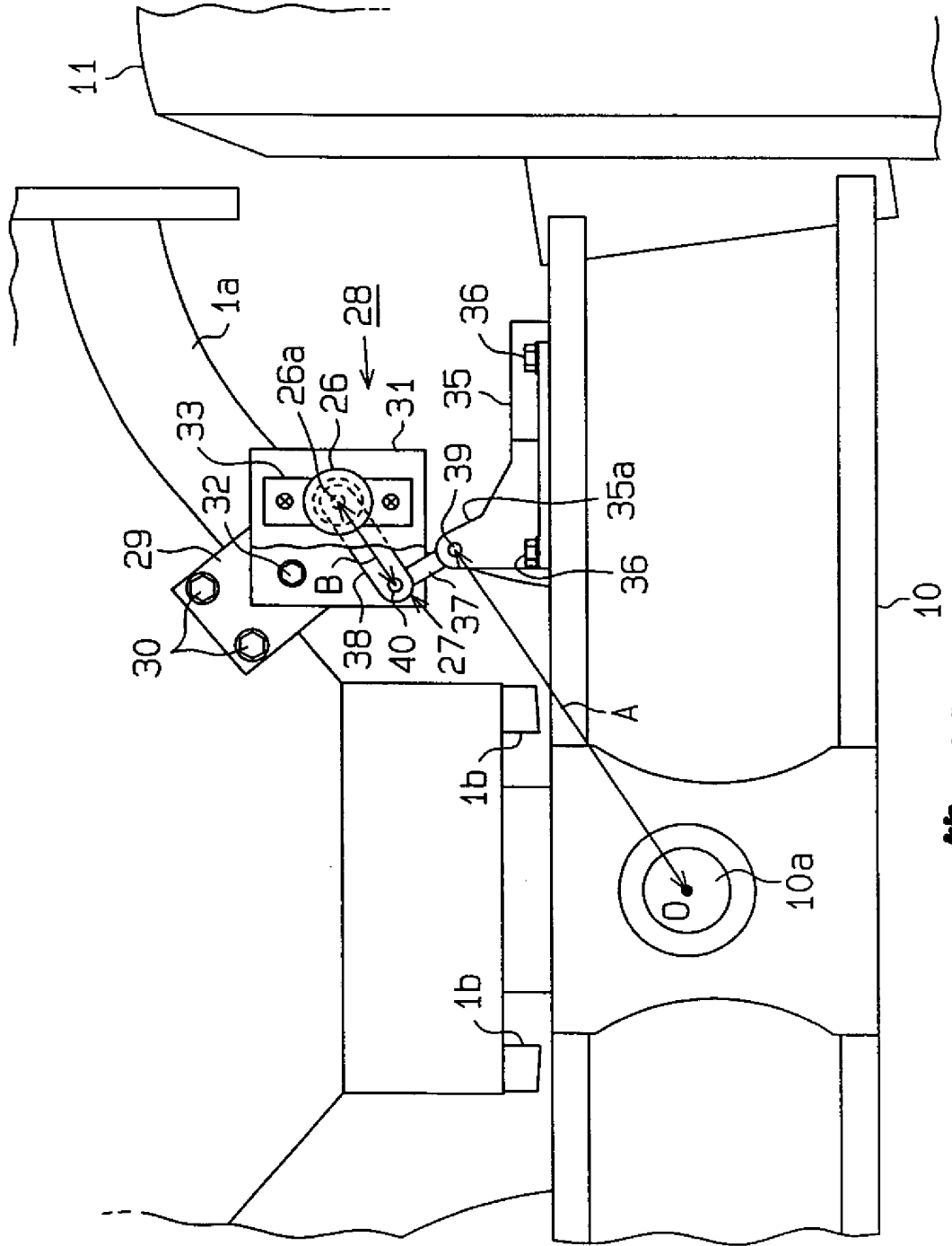
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

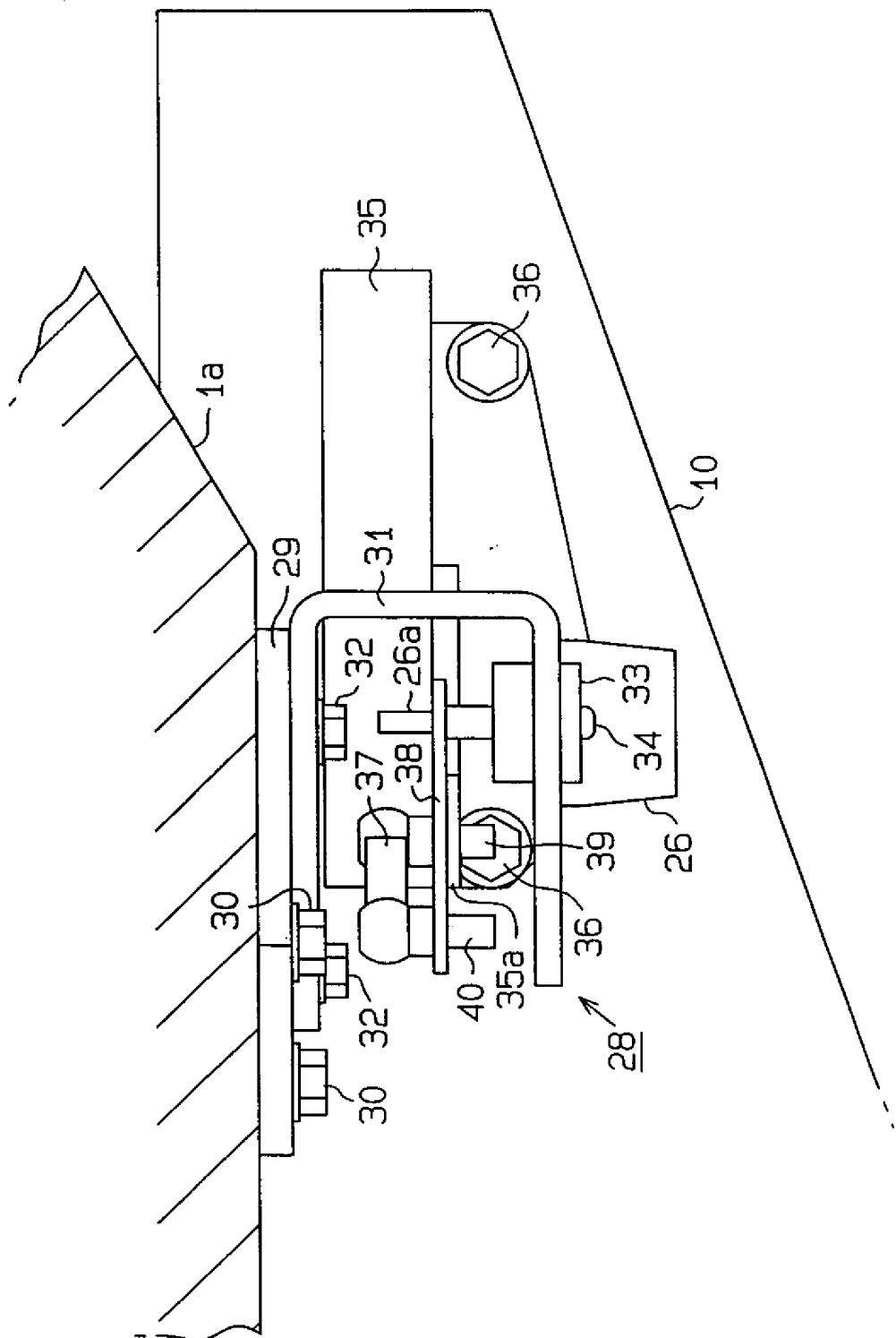
442410

87118949

9815004

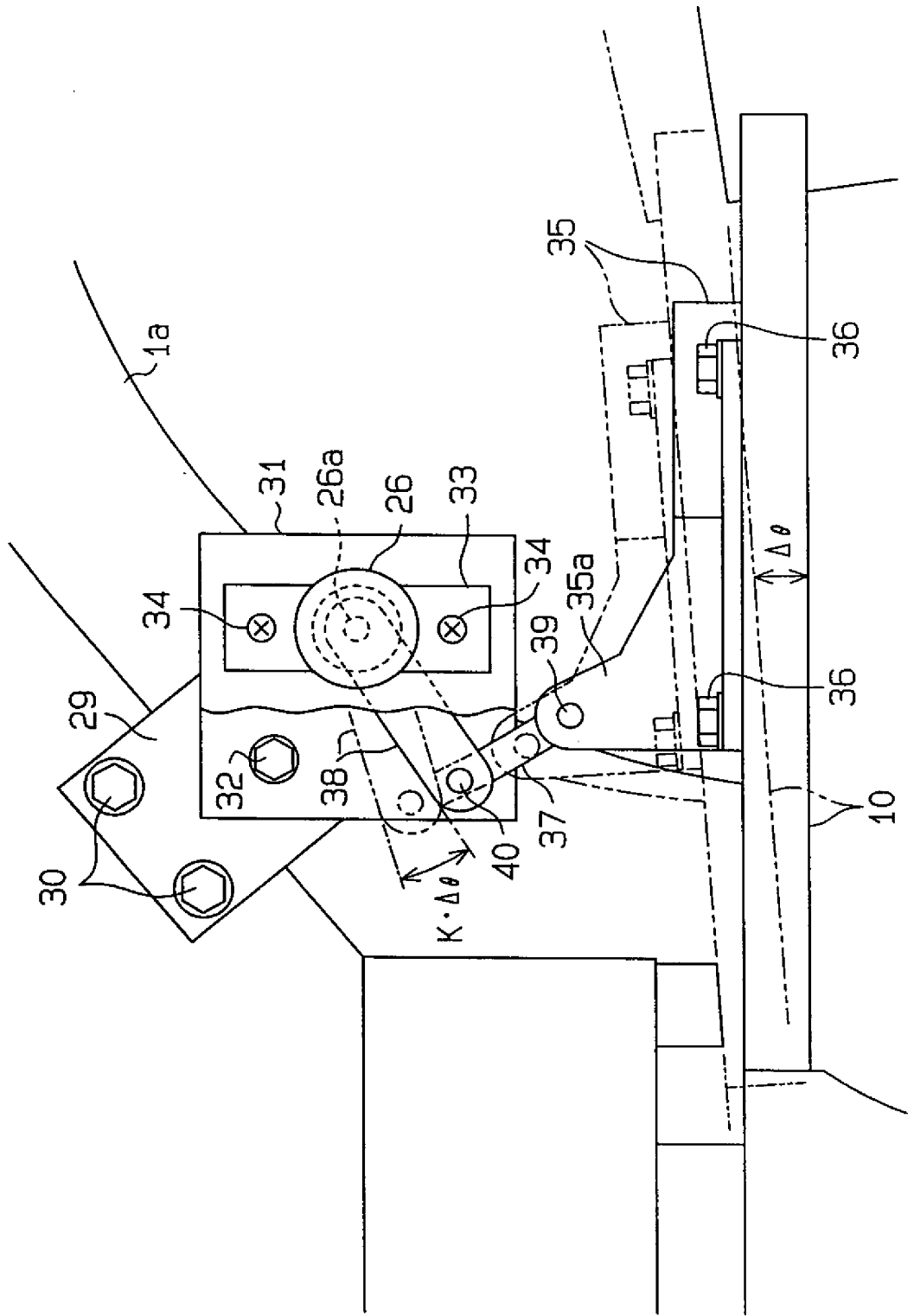


第1圖

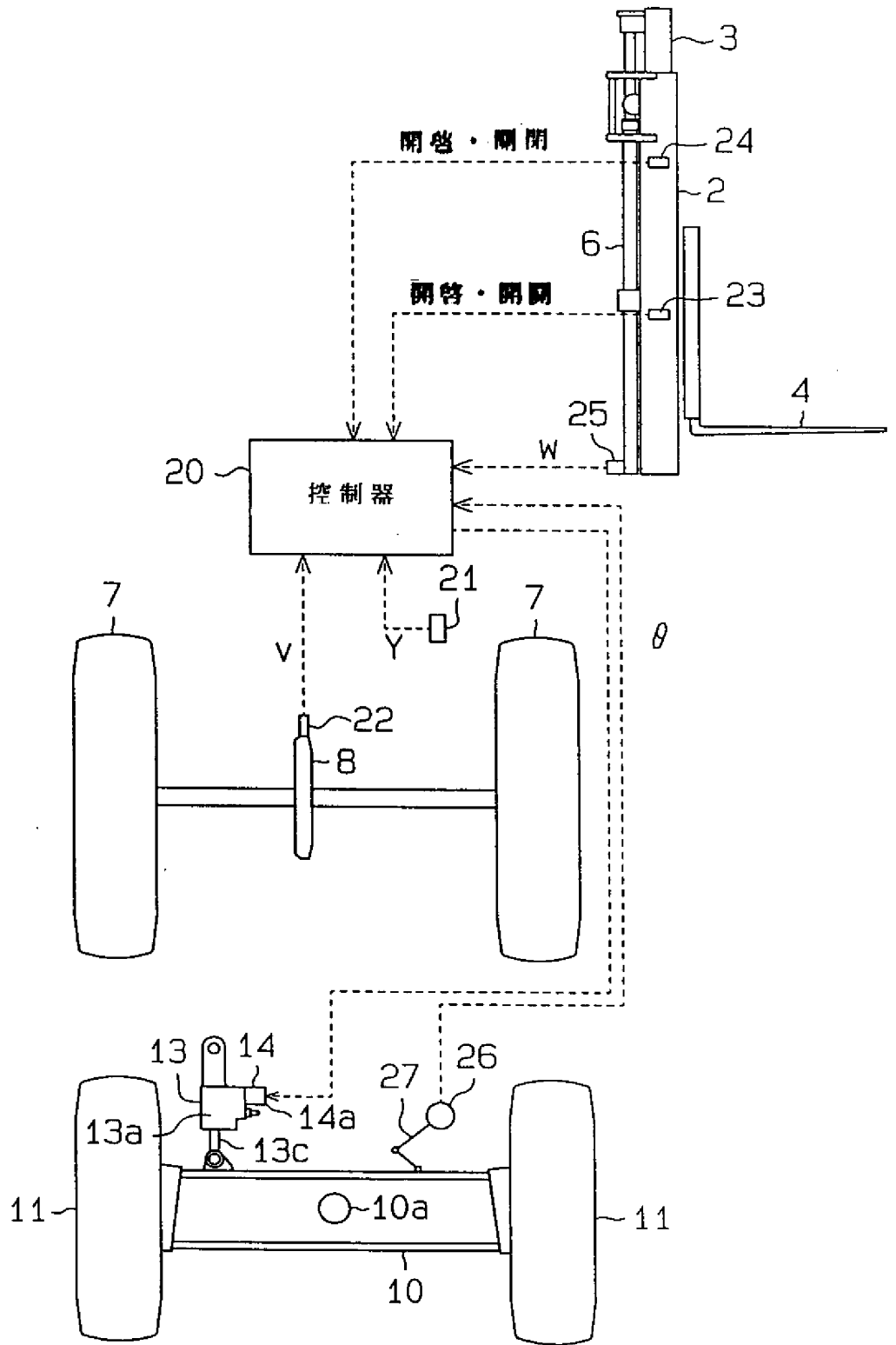


第2圖

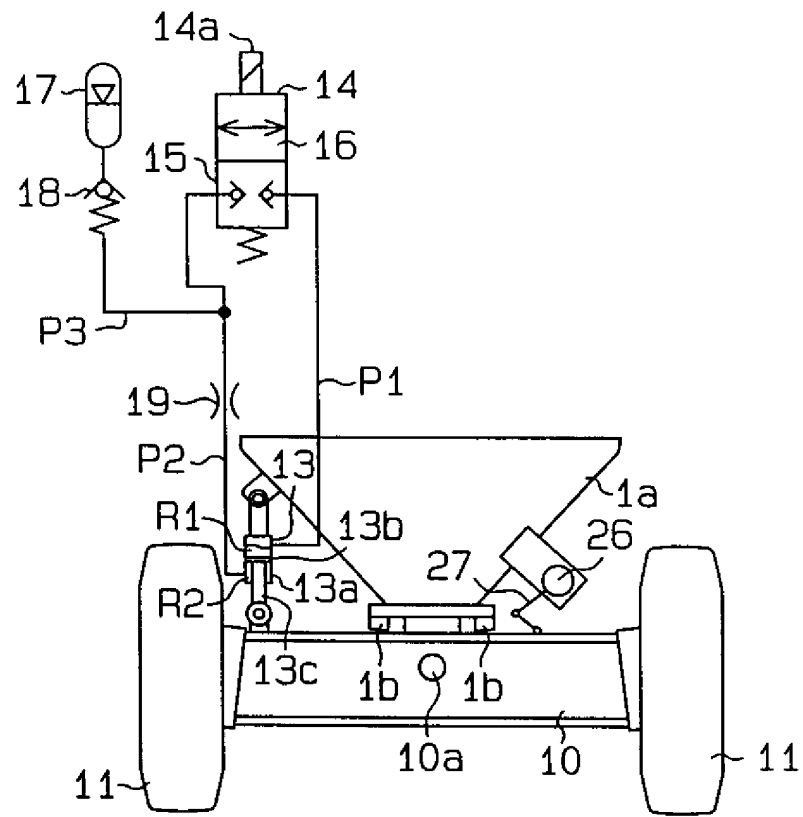
442410



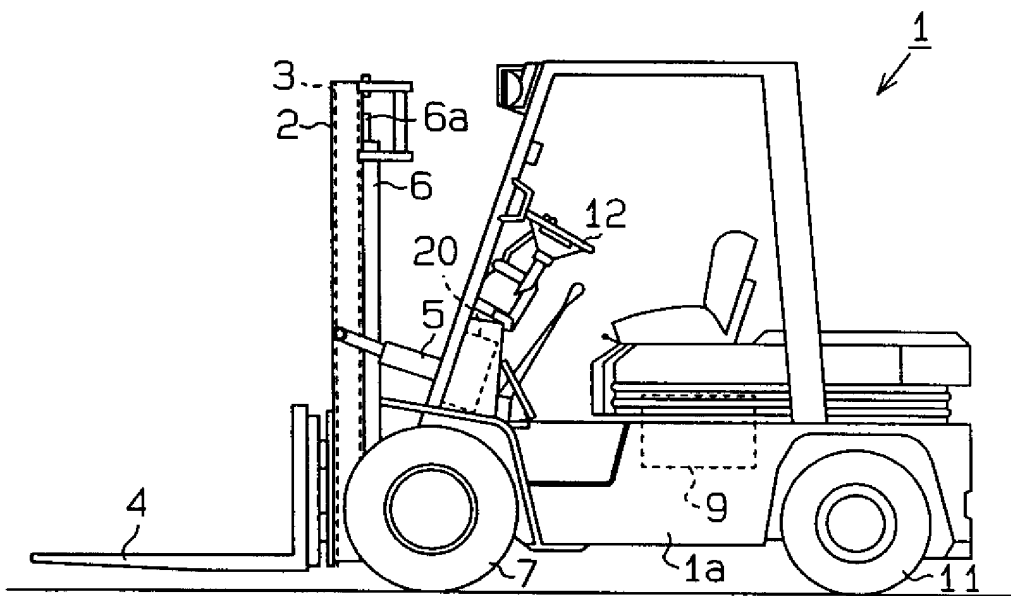
( 第3圖 )



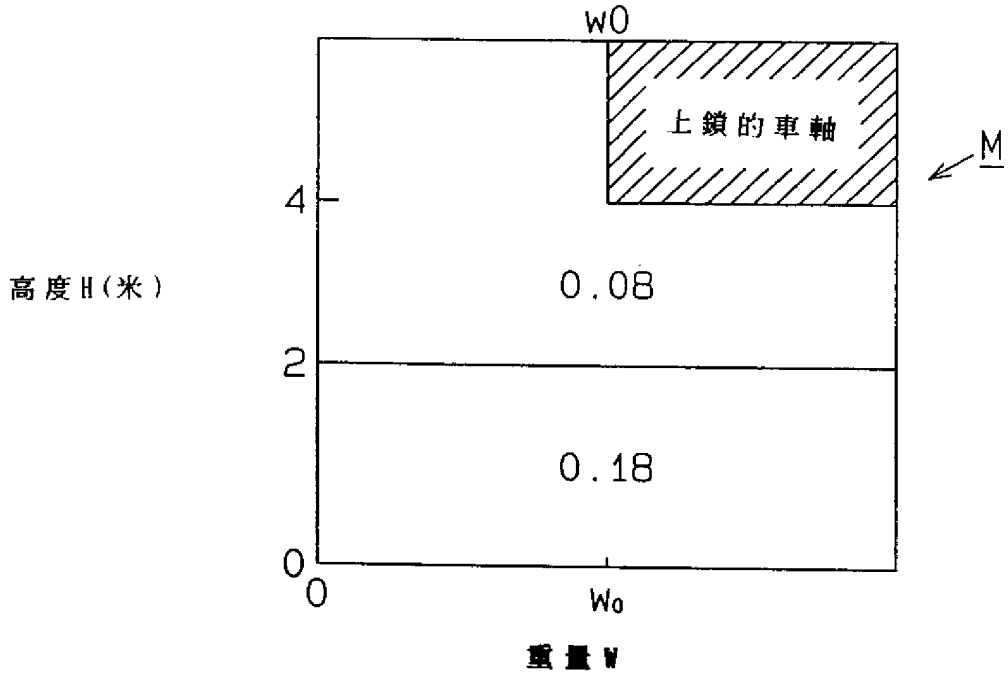
第4圖



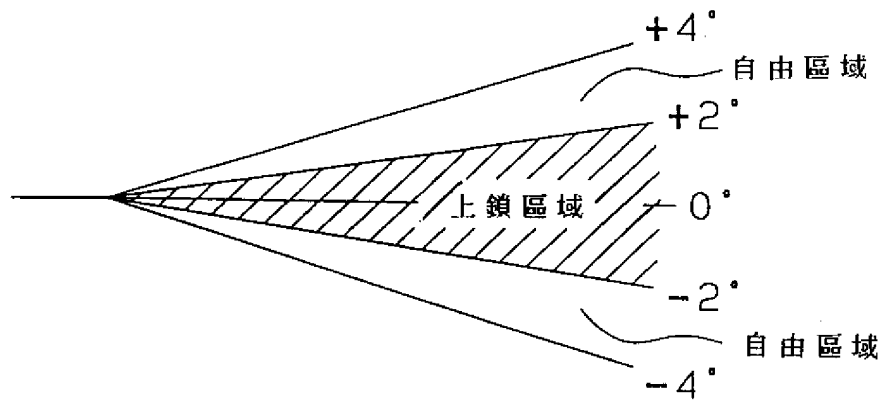
第5圖



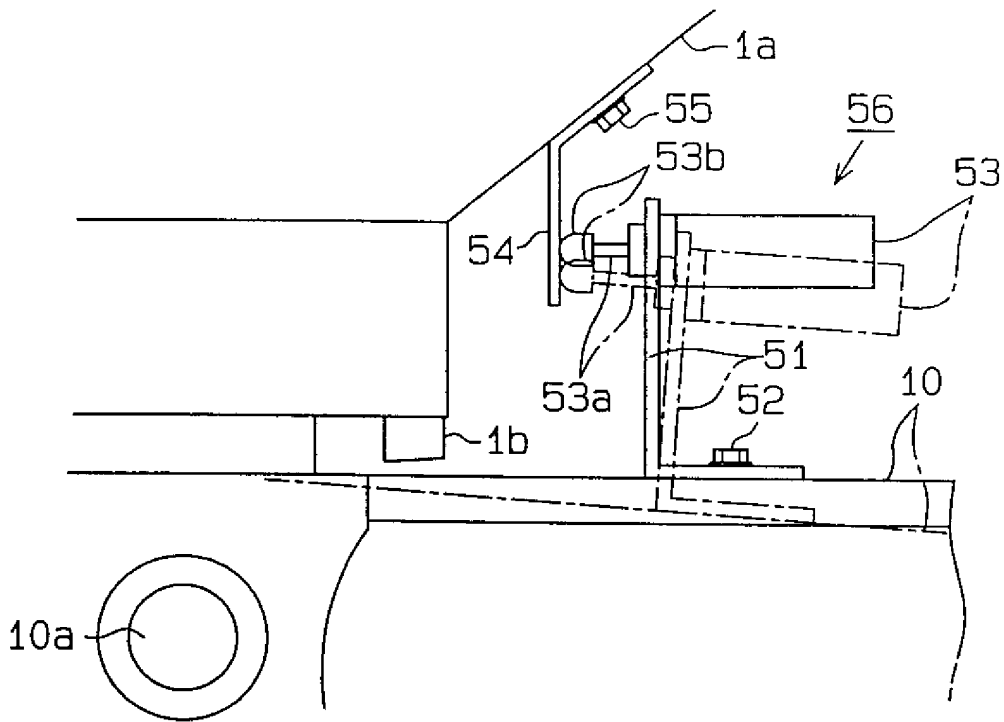
第6圖



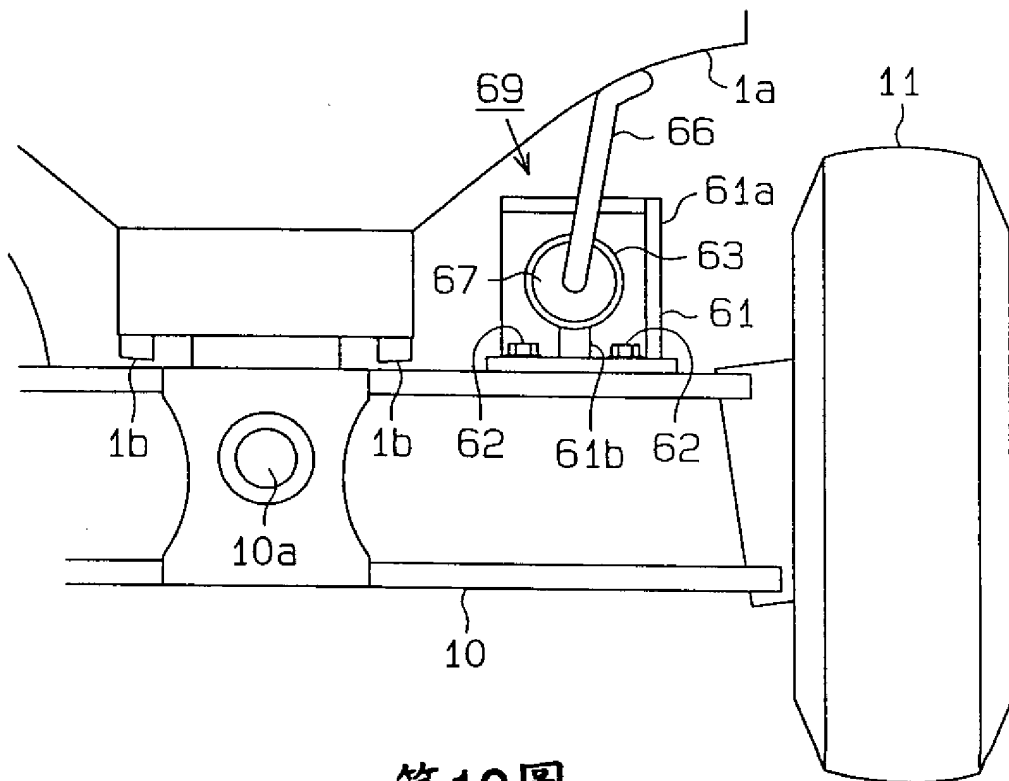
第7圖



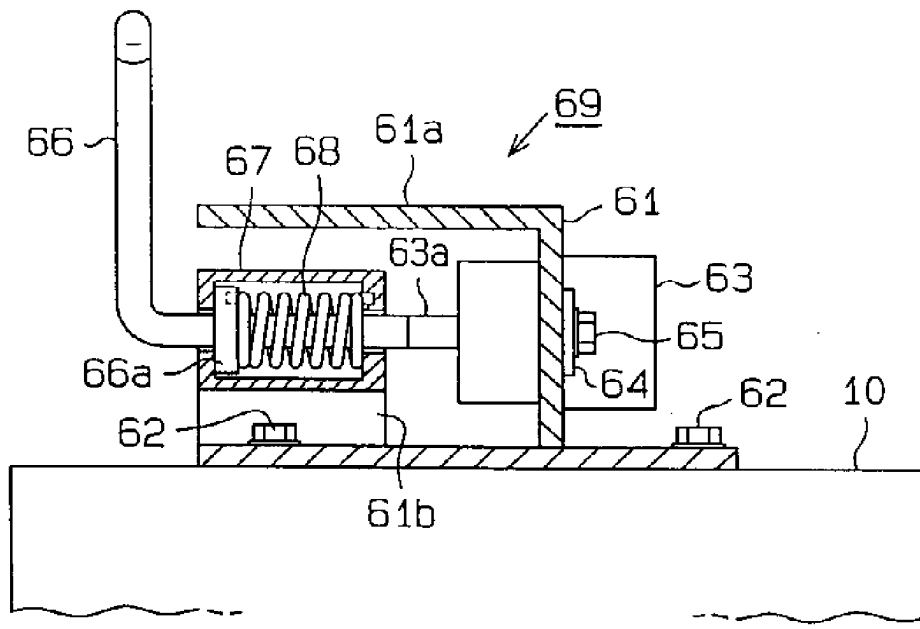
第8圖



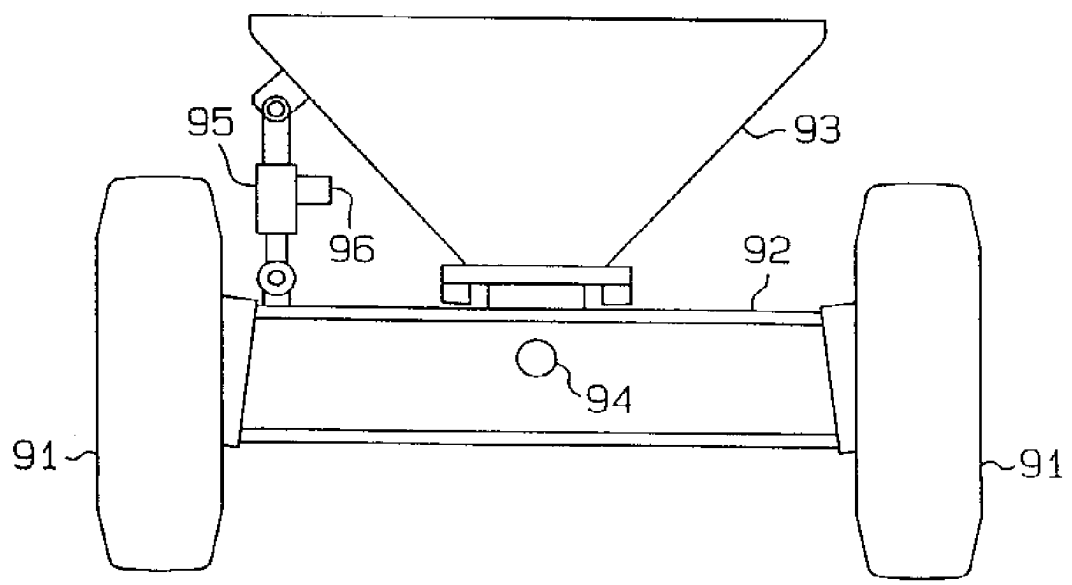
第9圖



第10圖



第11圖



第12圖