



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201111206 A1

(43)公開日：中華民國 100 (2011) 年 04 月 01 日

(21)申請案號：098132922

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 09 月 29 日

(51)Int. Cl. :

B60W30/06 (2006.01)

G08G1/00 (2006.01)

(71)申請人：財團法人車輛研究測試中心 (中華民國) AUTOMOTIVE RESEARCH & TESTING CENTER (TW)

彰化縣鹿港鎮鹿工南七路 6 號

(72)發明人：許駱譚 (TW)；許展維 (TW)；林珈鋒 (TW)；姚啟駿 (TW)

(74)代理人：高玉駿；楊祺雄

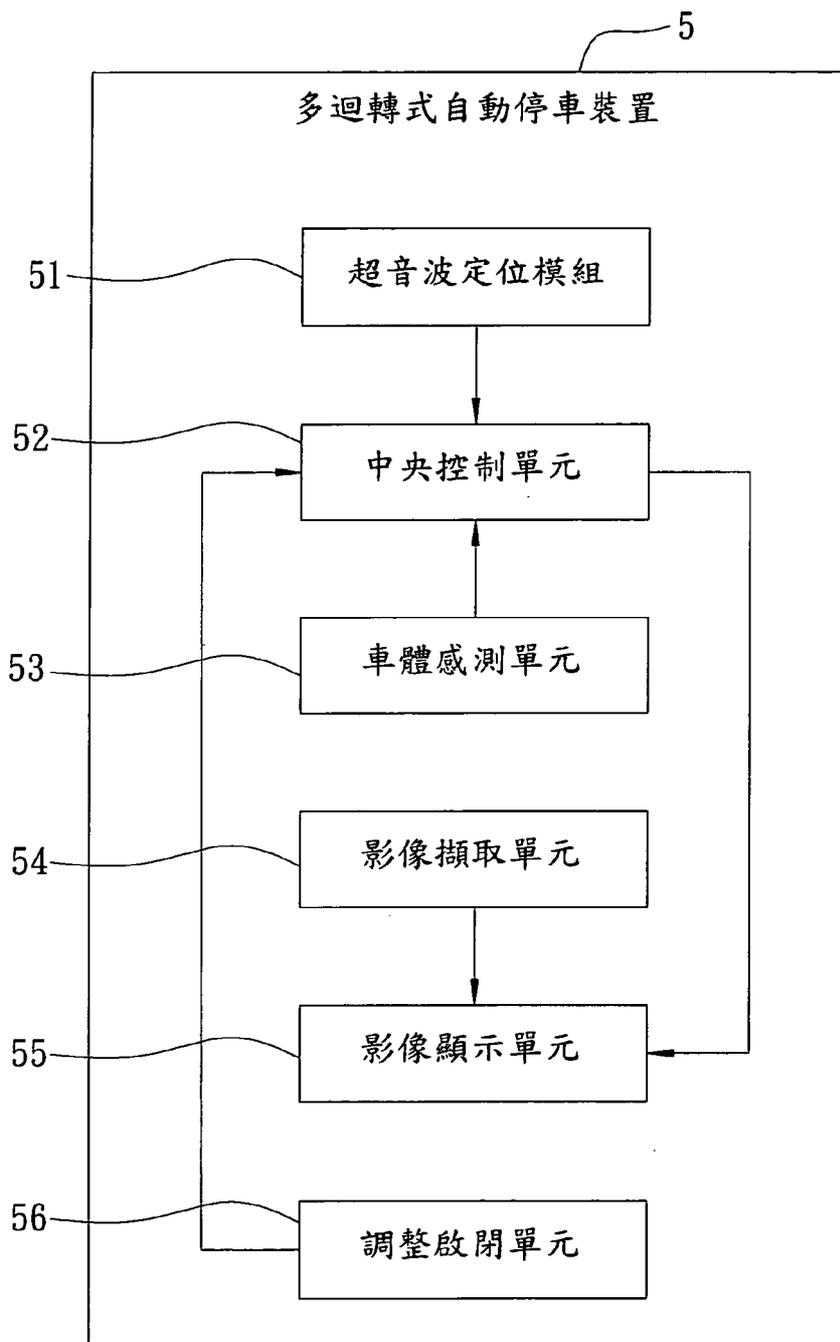
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：8 項 圖式數：6 共 26 頁

(54)名稱

多迴轉式自動停車裝置

(57)摘要

一種多迴轉式自動停車裝置，適用於估算一障礙物之實際座標位置並控制一車輛進行自動停車，該裝置包含：一超音波定位模組及一中央控制單元。該定位模組會量測出一停車空間資料。該中央控制單元內建一停車路徑演算法及一最小停車空間，並用於接收該障礙物之實際座標與該停車空間資料。當該停車空間不小於該最小停車空間時，該控制單元會根據該障礙物之實際座標位置、該停車空間資料，及該停車路徑演算法規劃出一至少迴轉兩次的停車路徑，並控制該車輛沿該停車路徑進行停車動作，最後利用該車輛之橫向移動距離判斷該車輛是否已完全停入。



5：多迴轉式自動停車裝置

51：超音波定位模組

52：中央控制單元

53：車體感測單元

54：影像擷取單元

55：影像顯示單元

56：調整啟閉單元

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種自動停車裝置，特別是指一種多迴轉式自動停車裝置。

【先前技術】

在習知的自動停車系統中，通常利用多顆超音波偵測器偵測與障礙物之間的距離，並藉由測得的距離來大略估計障礙物的大小與位置。超音波偵測器雖然可以偵測出一特定範圍內是否有障礙物存在，卻無法偵測出障礙物在該範圍內所在的精確位置及方位，使得自動停車系統無法在開始進行自動停車之前做出準確的判斷。

另外，在習知的自動停車系統中是利用一內建之演算法規劃出一自動停車路徑，可是，當系統利用該演算法進行路徑之規劃時，通常是以執行兩次迴轉即可完成停車動作來估算，因此需要較大的停車空間。當使用者欲進行自動停車之停車空間較狹小時，因為無法僅執行兩次迴轉即完成停車動作，使得系統會判斷此停車空間太小而無法進行自動停車，導致使用時的不便。

【發明內容】

因此，本發明之目的，即在提供一種可以估算一障礙物之實際座標位置，且有效地減少進行自動停車時所需的停車空間的多迴轉式自動停車裝置。

於是，本發明多迴轉式自動停車裝置，適用於估算一障礙物之實際座標位置，並控制一車輛進行自動停車，該

裝置包含：一超音波定位模組及一中央控制單元。

該超音波定位模組會量測出一停車空間資料，並包括多數超音波感測單元及一運算單元。每一感測單元感測出一自身與該障礙物之間的距離值。該運算單元內建一空間定位矩陣及一估測座標位置資料，並會依據該等距離值、該估測座標位置資料及該空間定位矩陣估算出該障礙物之實際座標位置。

該中央控制單元內建一停車路徑演算法及一最小停車空間，並用於接收該障礙物之實際座標與該停車空間資料。當該停車空間不小於該最小停車空間時，該控制單元會根據該障礙物之實際座標位置、該停車空間資料，及該停車路徑演算法規劃出一至少迴轉兩次的停車路徑，並控制該車輛沿該停車路徑進行停車動作，最後利用該車輛之橫向移動距離判斷該車輛是否已完全停入該停車空間；當該停車空間小於該最小停車空間時，該控制單元不動作。

本發明之功效在於：利用該超音波定位模組估算該障礙物之實際座標並量測出該停車空間資料，使得該裝置能夠在進行自動停車之前精確地判斷出該障礙物之空間座標，進而根據該障礙物之空間座標以及該停車空間資料規劃出該停車路徑，並採用多次迴轉的方式，能夠有效地減少進行自動停車時所需的停車空間。

【實施方式】

有關本發明之前述及其他技術內容、特點與功效，在以下配合參考圖式之一個較佳實施例的詳細說明中，將可

清楚的呈現。

如圖 1 所示，本發明多迴轉式自動停車裝置 5 之較佳實施例是適用於估算一障礙物(圖未示)之實際座標位置，並控制一車輛(圖未示)進行自動停車，該裝置 5 包含：一超音波定位模組 51、一中央控制單元 52、一車體感測單元 53、一影像擷取單元 54、一影像顯示單元 55 及一調整啟閉單元 56。

如圖 2、3 所示，該超音波定位模組 51 會估算該障礙物之實際座標且量測出一停車空間資料，並包括多數超音波感測單元 3 及一運算單元 4。

每一感測單元 3 感測出一自身與該障礙物之間的距離值。該運算單元 4 內建一空間定位矩陣 41 及一估測座標位置資料 42，並會依據該等距離值、該估測座標位置資料 42 及該空間定位矩陣 41 估算出該障礙物之實際座標位置。

$$\text{該空間定位矩陣 41 為 } \begin{bmatrix} \frac{(\hat{x}-x_1)}{\hat{\rho}_1} & \frac{(\hat{y}-y_1)}{\hat{\rho}_1} & \frac{(\hat{z}-z_1)}{\hat{\rho}_1} \\ \frac{(\hat{x}-x_2)}{\hat{\rho}_2} & \frac{(\hat{y}-y_2)}{\hat{\rho}_2} & \frac{(\hat{z}-z_2)}{\hat{\rho}_2} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ \frac{(\hat{x}-x_n)}{\hat{\rho}_n} & \frac{(\hat{y}-y_n)}{\hat{\rho}_n} & \frac{(\hat{z}-z_n)}{\hat{\rho}_n} \end{bmatrix}$$

上述條件式中符號說明如下：

$(\hat{x}, \hat{y}, \hat{z})$ ：該障礙物之估測座標位置；

(x_1, y_1, z_1) ：第一個感測單元 3 之座標位置；

(x_2, y_2, z_2) ：第二個感測單元 3 之座標位置；

(x_n, y_n, z_n) ：第 n 個感測單元 3 之座標位置；

$\hat{\rho}_1$ ：第一個感測單元 3 與該估測座標位置之估算距離；

$\hat{\rho}_2$ ：第二個感測單元 3 與該估測座標位置之估算距離；

$\hat{\rho}_n$ ：第 n 個感測單元 3 與該估測座標位置之估算距離；

其中，

該障礙物之實際座標位置是利用下列條件式求得

$$\begin{bmatrix} \rho_1 - \hat{\rho}_1 \\ \rho_2 - \hat{\rho}_2 \\ \vdots \\ \rho_n - \hat{\rho}_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{(\hat{x} - x_1)}{\hat{\rho}_1} & \frac{(\hat{y} - y_1)}{\hat{\rho}_1} & \frac{(\hat{z} - z_1)}{\hat{\rho}_1} \\ \frac{(\hat{x} - x_2)}{\hat{\rho}_2} & \frac{(\hat{y} - y_2)}{\hat{\rho}_2} & \frac{(\hat{z} - z_2)}{\hat{\rho}_2} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ \frac{(\hat{x} - x_n)}{\hat{\rho}_n} & \frac{(\hat{y} - y_n)}{\hat{\rho}_n} & \frac{(\hat{z} - z_n)}{\hat{\rho}_n} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \delta x \\ \delta y \\ \delta z \end{bmatrix} \quad (1)$$

$$\delta p = (H^T H)^{-1} H^T \delta \rho \quad (2)$$

$$x = \hat{x} + \delta x, y = \hat{y} + \delta y, z = \hat{z} + \delta z \quad (3)$$

上述條件式中符號說明如下：

ρ_1 ：第一個感測單元 3 與該實際座標位置之感測距離；

ρ_2 ：第二個感測單元 3 與該實際座標位置之感測距離；

ρ_n ：第 n 個感測單元 3 與該實際座標位置之感測距離；

δx ：該估測座標位置與該實際座標位置在 x 軸方向之誤差量

；

δy ：該估測座標位置與該實際座標位置在 y 軸方向之誤差量

；

δz ：該估測座標位置與該實際座標位置在 z 軸方向之誤差量

；

δp ：由 δx 、 δy 及 δz 組成之矩陣；

H ：該空間定位矩陣；

$\delta\rho$ ：由該等感測單元 3 與該實際座標位置之距離，及該等感測單元 3 與該估測座標位置之距離的差所組成之矩陣；

x ：該實際座標位置之 x 座標；

y ：該實際座標位置之 y 座標；

z ：該實際座標位置之 z 座標。

因此，當每一感測單元 3 感測出一自身與該障礙物之間的距離值時($\rho_1, \rho_2, \dots, \rho_n$)，會將該等距離值($\rho_1, \rho_2, \dots, \rho_n$)傳送至該運算單元 4，而該運算單元 4 會將該等距離值($\rho_1, \rho_2, \dots, \rho_n$)、預設的障礙物之估測座標位置($\hat{x}, \hat{y}, \hat{z}$)，及該等感測單元之座標位置(x_1, y_1, z_1)、(x_2, y_2, z_2)、(x_n, y_n, z_n)代入式(1)中再經由式(2)之反矩陣運算，即可求得該估測座標位置與該實際座標位置在 x 、 y 、 z 三軸之誤差量 δx 、 δy 、 δz ，最後再將該等誤差量 δx 、 δy 、 δz 代入式(3)中，即可求得該實際座標位置(x, y, z)。

值得注意的是，利用上述條件式估算該實際座標位置(x, y, z)時通常會經過多次疊代運算，即對該實際座標位置(x, y, z)進行多次估測，而該等誤差量 δx 、 δy 、 δz 在每一次疊代運算的過程中會越來越小，直到小於一臨界值時，便中止疊代運算。藉此，即可精確地估算出該障礙物之實際座標位置(x, y, z)。

另外，在本實際例中，為了減少進行疊代的次數，在利用上述條件式開始估算該障礙物之實際座標位置(x, y, z)之前，會先取其中兩次的量測進行輸入模糊化，即利用模糊化表格進行推算，得到一比例化的 K 值。然後利用所得到

的 K 值代入下列條件式中解模糊化，

$$K' = \frac{\sum y_i w_i K}{\sum y_i}$$

再利用所得到的結果進行權重推算，以得到初始化的猜測位置，如下列條件式所述：

$$(\hat{x}, \hat{y}) = (1 - K') \cdot (x_2 + \rho_2 \cdot \sin \theta, y_2 + \rho_2 \cdot \cos \theta) + K' \cdot (x_1 + \rho_1 \cdot \sin \theta, y_1 + \rho_1 \cdot \cos \theta)$$

上述條件式中符號說明如下：

θ ：車體移動後之轉向角度。

最後再將初始化的猜測位置代入式(1)中開始進行疊代運算，即可有效地減少進行疊代的次數。

如圖 1、4、5 所示，該中央控制單元 52 內建一停車路徑演算法 521 及一最小停車空間 522，並用於接收該障礙物之實際座標與該停車空間資料。當該停車空間不小於該最小停車空間 522 時，該控制單元 52 會根據該障礙物之實際座標位置、該停車空間資料，及該停車路徑演算法 521 規劃出一至少迴轉兩次的停車路徑，並控制該車輛沿該停車路徑進行停車動作，最後利用該車輛之橫向移動距離判斷該車輛是否已完全停入該停車空間；當該停車空間小於該最小停車空間 522 時，該控制單元 52 不動作。

如圖 4、6 所示，該停車路徑演算法 521 是滿足下列條件式：

$$H_{cr} = H + 2b_0$$

$$H = \sqrt{L^2 + 2R_{\min_out}(D - b_1) - (D - b_1)^2}$$

$$f = N_s \times \cot^{-1} \left\{ \frac{\sqrt{\left[\frac{(H+n+b_0)^2 - 2R_{\min_out}(m+D-b_1) - (m+D-b_1)^2}{2(m+D-b_1)} \right]^2 - c^2 + \frac{W}{2}}}{l} \right\}$$

$$S_1 = R_s \times \alpha = R_s \times \sin^{-1} \left(\frac{H+n+b_0}{R_{\min_out} + R_s} \right)$$

$$S_2 = R_{\min_out} \times \alpha$$

其中，判斷該車體是否已完全停入該停車空間是利用下述條件式

$$D_1 = (W + R) \times [1 - \cos(\alpha)]$$

$$D_2 = (R_{\min_out} - W) \times [\cos(\alpha - \beta) - \cos \beta]$$

$$D_1 + D_2 \geq W + m + b_1$$

H_{cr} ：最小平行停車長度；

H ：所需停車格長度；

b_0 ：前後裕度；

L ：車長；

R_{\min_out} ：該車輛內側後輪之迴轉半徑；

D ：停車格寬度；

b_1 ：左右裕度；

f ：方向盤轉角；

N_s ：最終減速比；

n ：起始位置與該障礙物之前後間距；

m ：起始位置與該障礙物之左右間距；

c ：該車輛後輪軸至該車輛末端之距離；

S_1 ：抵達反轉點前該車輛之移動長度；

α ：起始位置至反轉點之夾角；

S_2 ：反轉點後該車輛之移動長度。

如圖 1、4、5 所示，該車體感測單元 53 是用於感測車體狀態，並包括一用於感測該車輛是否處於倒車檔的倒車感應單元 531，及一用於感測該車輛之位移的位移感測單元 532。

該影像擷取單元 54 是用於擷取該車輛後方影像。

該影像顯示單元 55 是用於將規劃出的停車路徑與該車輛後方影像疊合。

該調整啟閉單元 56 是用於接受一使用者(圖未示)之設定調整與校正控制，並用於控制該系統 5 之啟動或關閉。在本實施例中，該影像顯示單元 55 與該調整啟閉單元 56 是利用一觸控式螢幕實現，可直接供該使用者調整校正。

因此，本發明多迴轉式自動停車裝置 5 之運作流程如下：

先將該車輛行駛至適當位置，利用該調整啟閉單元 56 將該裝置 5 開啟，並藉由該超音波定位模組 51 與該影像擷取單元 54 建構出停車環境地圖。

自動煞車並指示該使用者切入倒車檔，並於該影像顯示單元 55 顯示預定之停車位置，並將其疊合於真實的停車環境影像上。利用該調整啟閉單元 56 進行停車位置之校正與確認，此時該控制單元 52 會根據該障礙物之實際座標位置、該停車空間資料，及該停車路徑演算法 521 規劃出一

至少迴轉兩次的停車路徑。其中，該停車路徑中的迴轉次數與該停車空間之大小有關。該停車空間越小，該停車路徑中的迴轉次數就越多。由上述可知，起始位置至反轉點之夾角 α 是由該停車路徑演算法決定。而該車輛在第一次迴轉之後的停車過程中，只要該車輛與前後障礙物之距離等於該前後裕度 b_0 ，就會進行下一次迴轉。也就是說，在第一次迴轉之後的每一次迴轉中，其迴轉半徑均由該車輛與前後障礙物之距離決定。

最後，該中央控制單元 52 會控制該車輛之轉向裝置、油門、煞車等機構進行停車動作，並於行進中持續偵測該使用者是否有介入轉向裝置、油門、煞車之控制，或是否有臨時出現之障礙物。若有，則該裝置 5 會立刻停止動作並將主控權交還給該使用者。待該使用者再次利用該調整啟閉單元對該停車路徑進行確認時，則該裝置 5 重新起動，直到停車動作完成為止。

綜上所述，利用該超音波定位模組 51 估算該障礙物之實際座標並量測出該停車空間資料，使得該裝置 5 能夠在進行自動停車之前精確地判斷出該障礙物之空間座標，進而根據該障礙物之空間座標以及該停車空間資料規劃出該停車路徑，並採用多次迴轉的方式，能夠有效地減少進行自動停車時所需的停車空間，故確實能達成本發明之目的。

惟以上所述者，僅為本發明之較佳實施例而已，當不能以此限定本發明實施之範圍，即大凡依本發明申請專利

範圍及發明說明內容所作之簡單的等效變化與修飾，皆仍屬本發明專利涵蓋之範圍內。

【圖式簡單說明】

圖 1 是本發明多迴轉式自動停車裝置之較佳實施例的一系統配置圖；

圖 2 是該較佳實施例的另一系統配置圖，說明一超音波定位模組之架構；

圖 3 是該較佳實施例的另一系統配置圖，說明一運算單元之架構；

圖 4 是該較佳實施例的另一系統配置圖，說明一中央控制單元之架構；

圖 5 是該較佳實施例的另一系統配置圖，說明一車體感測單元之架構；及

圖 6 是該較佳實施例的一自動停車軌跡圖。

【主要元件符號說明】

3	……	超音波感測單元	521	……	停車路徑演算法
4	……	運算單元	522	……	最小停車空間
41	……	空間定位矩陣	53	……	車體感測單元
42	……	估測座標位置資料	531	……	倒車感應單元
5	……	多迴轉式自動停車裝置	532	……	位移感測單元
51	……	超音波定位模組	54	……	影像擷取單元
52	……	中央控制單元	55	……	影像顯示單元
			56	……	調整啟閉單元

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號： 98132922

※申請日： 98. 9. 29

※IPC 分類： B60W 30/06 (2006.01)

G08G 1/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

多迴轉式自動停車裝置

二、中文發明摘要：

一種多迴轉式自動停車裝置，適用於估算一障礙物之實際座標位置並控制一車輛進行自動停車，該裝置包含：一超音波定位模組及一中央控制單元。該定位模組會量測出一停車空間資料。該中央控制單元內建一停車路徑演算法及一最小停車空間，並用於接收該障礙物之實際座標與該停車空間資料。當該停車空間不小於該最小停車空間時，該控制單元會根據該障礙物之實際座標位置、該停車空間資料，及該停車路徑演算法規劃出一至少迴轉兩次的停車路徑，並控制該車輛沿該停車路徑進行停車動作，最後利用該車輛之橫向移動距離判斷該車輛是否已完全停入。

三、英文發明摘要：

七、申請專利範圍：

1. 一種多迴轉式自動停車裝置，適用於估算一障礙物之實際座標位置，並控制一車輛進行自動停車，該裝置包含：

一超音波定位模組，量測出一停車空間資料，並包括多數超音波感測單元及一運算單元，每一感測單元感測出一自身與該障礙物之間的距離值，該運算單元內建一空間定位矩陣及一估測座標位置資料，並會依據該等距離值、該估測座標位置資料及該空間定位矩陣估算出該障礙物之實際座標位置；及

一中央控制單元，內建一停車路徑演算法及一最小停車空間，並用於接收該障礙物之實際座標與該停車空間資料，當該停車空間不小於該最小停車空間時，該控制單元會根據該障礙物之實際座標位置、該停車空間資料，及該停車路徑演算法規劃出一至少迴轉兩次的停車路徑，並控制該車輛沿該停車路徑進行停車動作，最後利用該車輛之橫向移動距離判斷該車輛是否已完全停入該停車空間，當該停車空間小於該最小停車空間時，該控制單元不動作。

2. 依據申請專利範圍第 1 項所述之多迴轉式自動停車裝置，其中，該停車路徑演算法是滿足下列條件式：

$$H_{cr} = H + 2b_0$$

$$H = \sqrt{L^2 + 2R_{\min_out}(D - b_1) - (D - b_1)^2}$$

$$f = N_s \times \cot^{-1} \left\{ \frac{\sqrt{\left[\frac{(H+n+b_0)^2 - 2R_{\min_out}(m+D-b_1) - (m+D-b_1)^2}{2(m+D-b_1)} \right]^2 - c^2 + \frac{W}{2}}}{l} \right\}$$

$$S_1 = R_s \times \alpha = R_s \times \sin^{-1} \left(\frac{H+n+b_0}{R_{\min_out} + R_s} \right)$$

$$S_2 = R_{\min_out} \times \alpha$$

其中，判斷該車體是否已完全停入該停車空間是利用下述條件式

$$D_1 = (W + R) \times [1 - \cos(\alpha)]$$

$$D_2 = (R_{\min_out} - W) \times [\cos(\alpha - \beta) - \cos \beta]$$

$$D_1 + D_2 \geq W + m + b_1$$

H_{cr} ：最小平行停車長度；

H ：所需停車格長度；

b_0 ：前後裕度；

L ：車長；

R_{\min_out} ：該車輛內側後輪之迴轉半徑；

D ：停車格寬度；

b_1 ：左右裕度；

f ：方向盤轉角；

N_s ：最終減速比；

n ：起始位置與該障礙物之前後間距；

m ：起始位置與該障礙物之左右間距；

c ：該車輛後輪軸至該車輛末端之距離；

S_1 ：抵達反轉點前該車輛之移動長度；

α ：起始位置至反轉點之夾角；

S_2 ：反轉點後該車輛之移動長度。

3. 依據申請專利範圍第 2 項所述之多迴轉式自動停車裝置，其中，該停車路徑中的迴轉次數與該停車空間之大小有關，該停車空間越小，該停車路徑中的迴轉次數就越多。
4. 依據申請專利範圍第 3 項所述之多迴轉式自動停車裝置，該裝置更包含一用於感測車體狀態的車體感測單元、一用於擷取該車輛後方影像的影像擷取單元，及一用於將規劃出的停車路徑與該車輛後方影像疊合的影像顯示單元。
5. 依據申請專利範圍第 4 項所述之多迴轉式自動停車裝置，其中，該車體感測單元包括一用於感測該車輛是否處於倒車檔的倒車感應單元，及一用於感測該車輛之位移的位移感測單元。
6. 依據申請專利範圍第 5 項所述之多迴轉式自動停車裝置，更包含一用於接受一使用者之設定調整與校正控制的調整啟閉單元。
7. 依據申請專利範圍第 1 項所述之多迴轉式自動停車裝置，其中，該空間定位矩陣是滿足下列條件式：

$$\begin{bmatrix} \frac{(\hat{x}-x_1)}{\hat{\rho}_1} & \frac{(\hat{y}-y_1)}{\hat{\rho}_1} & \frac{(\hat{z}-z_1)}{\hat{\rho}_1} \\ \frac{(\hat{x}-x_2)}{\hat{\rho}_2} & \frac{(\hat{y}-y_2)}{\hat{\rho}_2} & \frac{(\hat{z}-z_2)}{\hat{\rho}_2} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ \frac{(\hat{x}-x_n)}{\hat{\rho}_n} & \frac{(\hat{y}-y_n)}{\hat{\rho}_n} & \frac{(\hat{z}-z_n)}{\hat{\rho}_n} \end{bmatrix}$$

$(\hat{x}, \hat{y}, \hat{z})$ ：該障礙物之估測座標位置；

(x_1, y_1, z_1) ：第一個感測單元之座標位置；

(x_2, y_2, z_2) ：第二個感測單元之座標位置；

(x_n, y_n, z_n) ：第 n 個感測單元之座標位置；

$\hat{\rho}_1$ ：第一個感測單元與該估測座標位置之估測距離；

$\hat{\rho}_2$ ：第二個感測單元與該估測座標位置之估測距離；

$\hat{\rho}_n$ ：第 n 個感測單元與該估測座標位置之估測距離；

其中，

該障礙物之實際座標位置是利用下列條件式求得

$$\begin{bmatrix} \rho_1 - \hat{\rho}_1 \\ \rho_2 - \hat{\rho}_2 \\ \vdots \\ \rho_n - \hat{\rho}_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{(\hat{x} - x_1)}{\hat{\rho}_1} & \frac{(\hat{y} - y_1)}{\hat{\rho}_1} & \frac{(\hat{z} - z_1)}{\hat{\rho}_1} \\ \frac{(\hat{x} - x_2)}{\hat{\rho}_2} & \frac{(\hat{y} - y_2)}{\hat{\rho}_2} & \frac{(\hat{z} - z_1)}{\hat{\rho}_2} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ \frac{(\hat{x} - x_n)}{\hat{\rho}_n} & \frac{(\hat{y} - y_n)}{\hat{\rho}_n} & \frac{(\hat{z} - z_n)}{\hat{\rho}_n} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \delta x \\ \delta y \\ \delta z \end{bmatrix}$$

$$\delta p = (H^T H)^{-1} H^T \delta p$$

$$x = \hat{x} + \delta x, y = \hat{y} + \delta y, z = \hat{z} + \delta z$$

ρ_1 ：第一個感測單元與該實際座標位置之感測距離；

ρ_2 ：第二個感測單元與該實際座標位置之感測距離；

ρ_n ：第 n 個感測單元與該實際座標位置之感測距離；

δx ：該估測座標位置與該實際座標位置在 x 軸方向之誤差量；

δy ：該估測座標位置與該實際座標位置在 y 軸方向之誤差量；

δz ：該估測座標位置與該實際座標位置在 z 軸方向之誤差量；

δp ：由 δx 、 δy 及 δz 組成之矩陣；

H ：該空間定位矩陣；

δp ：由該等感測單元與該實際座標位置之距離，及該等感測單元與該估測座標位置之距離的差所組成之矩陣；

x ：該實際座標位置之 x 座標；

y ：該實際座標位置之 y 座標；

z ：該實際座標位置之 z 座標。

8. 依據申請專利範圍第 7 項所述之多迴轉式自動停車裝置，其中，經過多次疊代運算後即可精確地估算出該障礙物之實際座標位置。

八、圖式

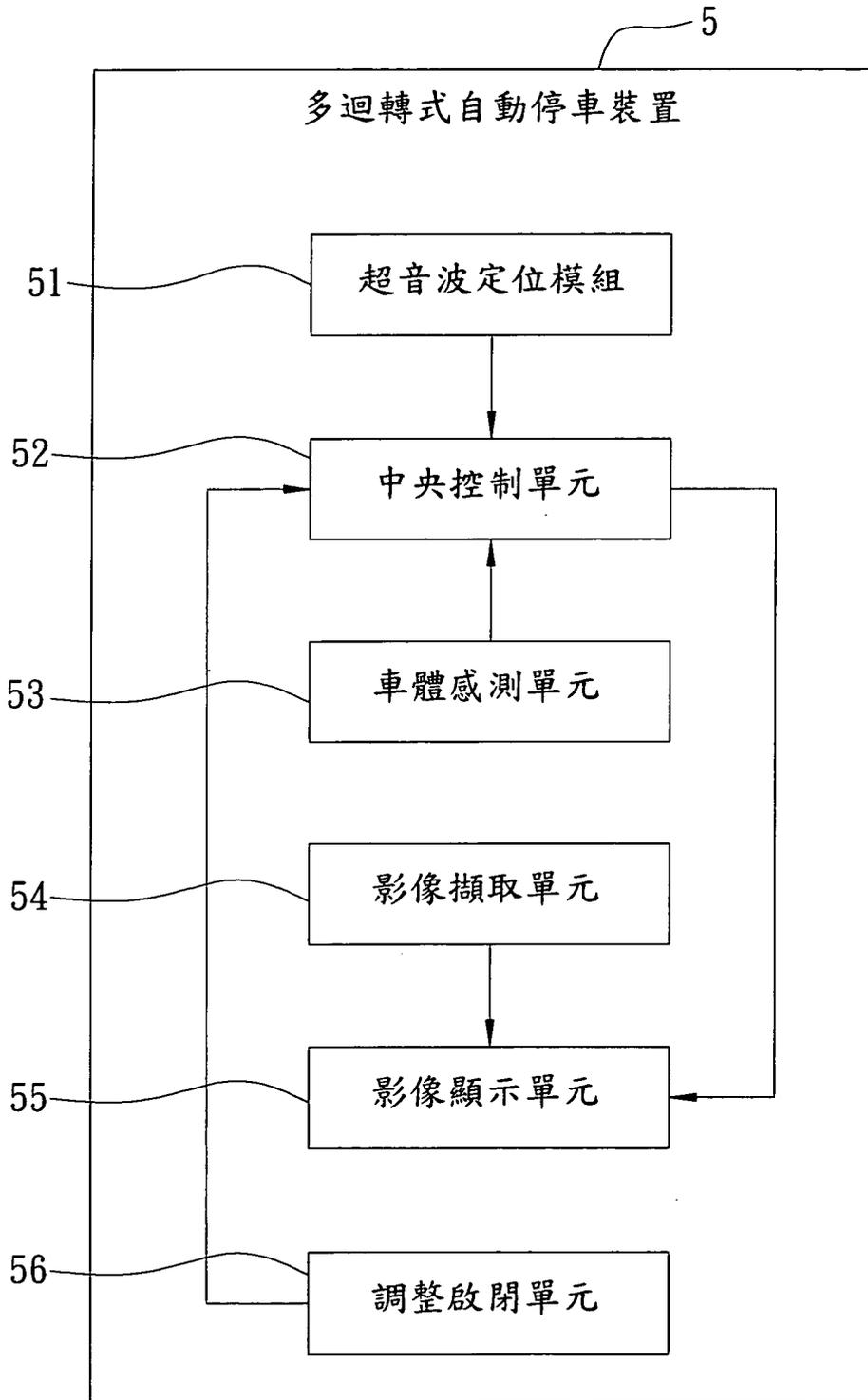


圖1

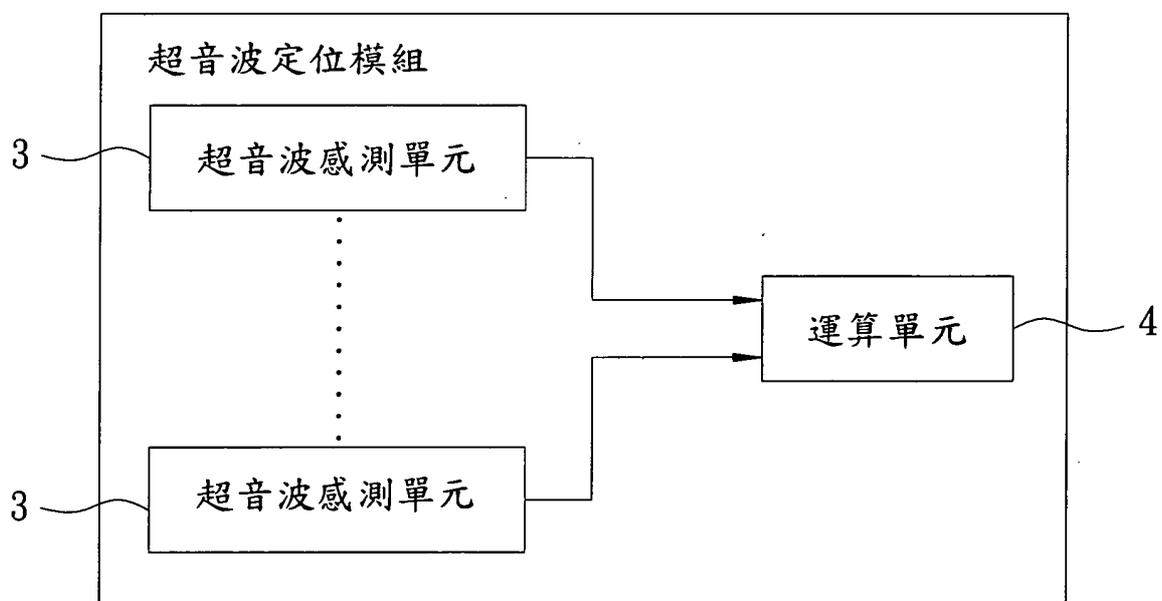


圖2

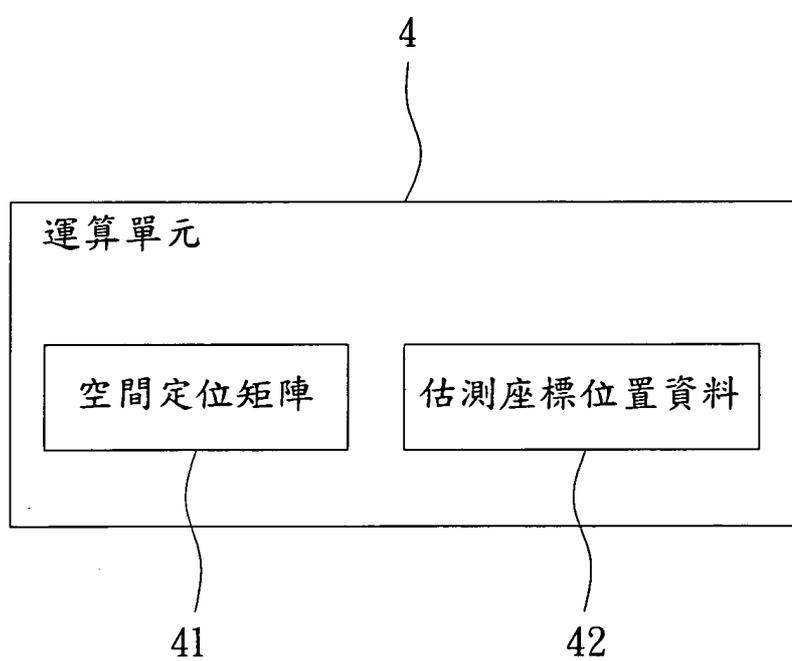


圖3

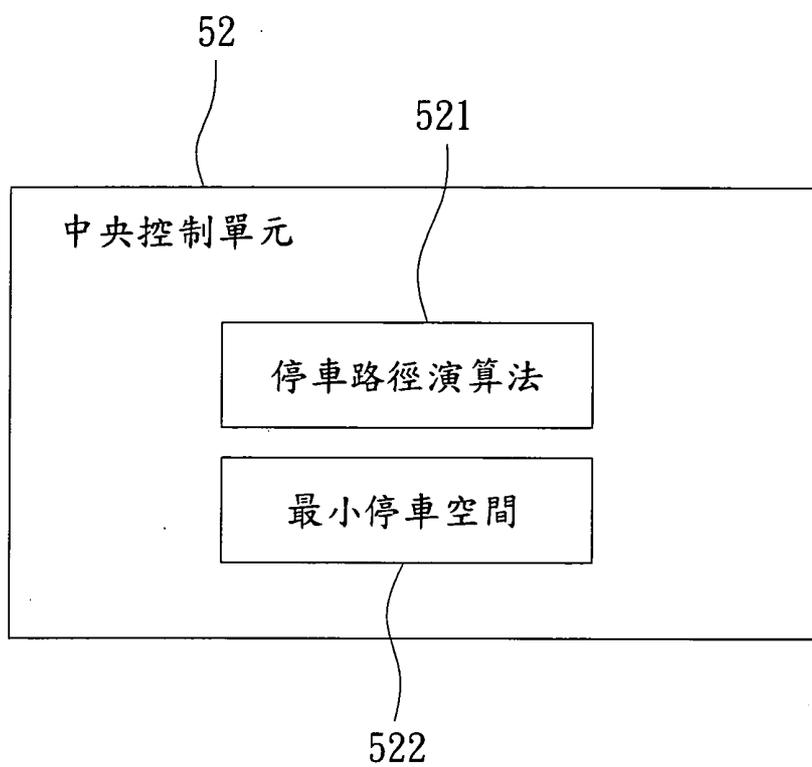


圖4

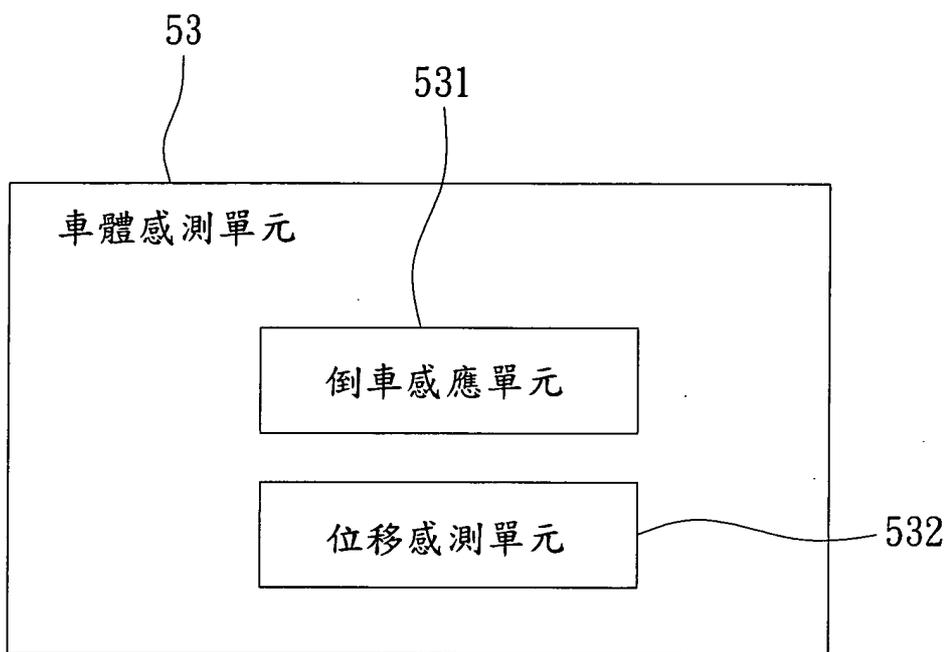


圖5

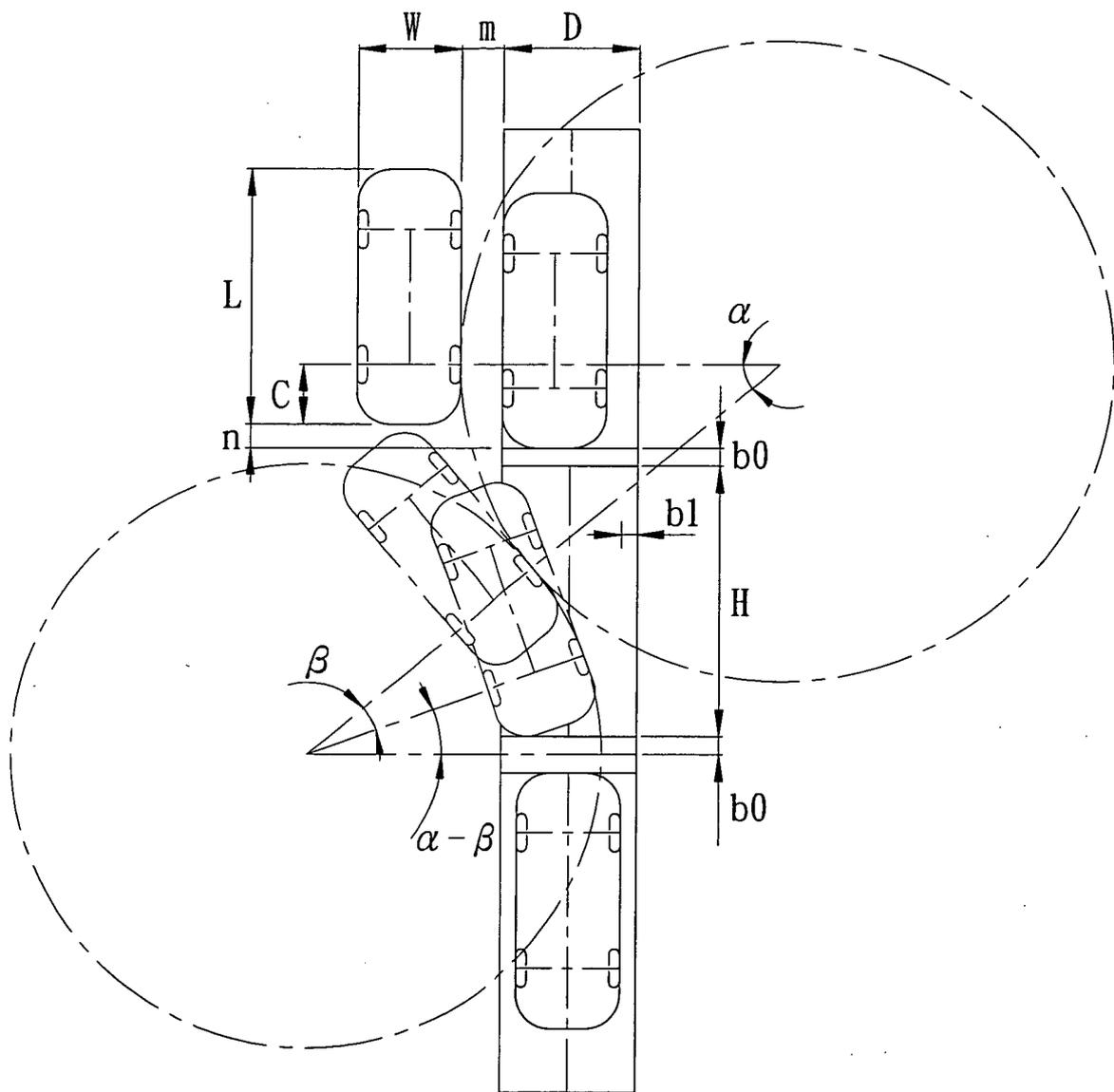


圖6

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖(1)。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

5.....多迴轉式自動停車裝置	53.....車體感測單元
51.....超音波定位模組	54.....影像擷取單元
52.....中央控制單元	55.....影像顯示單元
	56.....調整啟閉單元

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：