



(21)申請案號：098121025

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 06 月 23 日

(51)Int. Cl. : B60W30/06 (2006.01)

B60W40/10 (2006.01)

G08G1/137 (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：柯明寬 (TW)；尤信鑽 (TW)；徐子建 (TW)

(74)代理人：林火泉

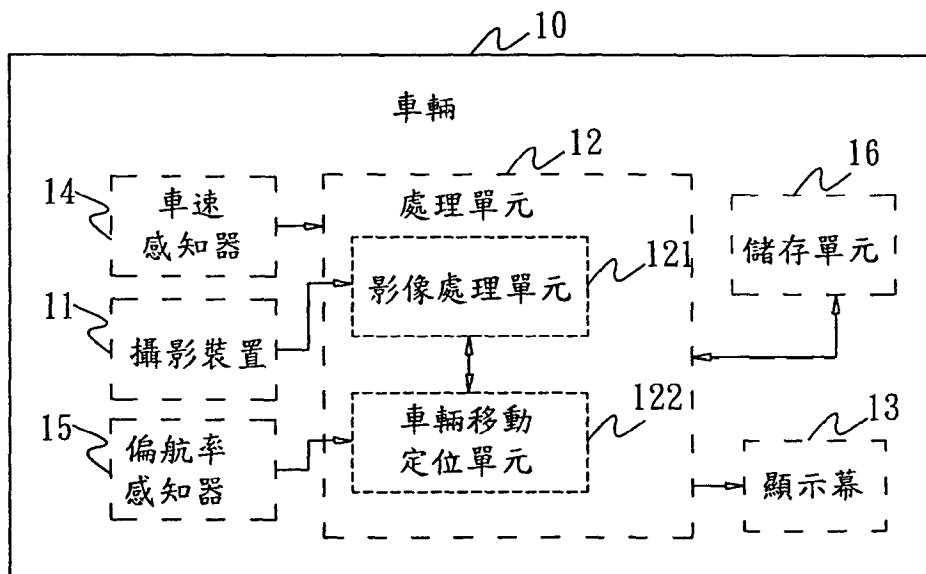
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：8 共 34 頁

(54)名稱

複合影像式停車輔助系統

(57)摘要

本發明係一種複合影像式停車輔助系統，設置於一車輛上，當駕駛者行經至少一停車空間時，可透過攝影裝置擷取包含停車空間位置之複數影像，由處理單元將該些影像轉換為複數鳥瞰影像，再透過比對該些鳥瞰影像的特徵點，將其結合為一複合鳥瞰影像，使其構成環境地圖。利用顯示幕提供環境地圖予駕駛者瀏覽，由車輛與停車空間位置之相對位置來調整環境地圖之視野範圍，使視野範圍與相對位置成反比，藉此，可提高駕駛者的停車效率及避免擦撞情形發生。



- 10：車輛
- 11：攝影裝置
- 12：處理單元
- 13：顯示幕
- 14：車速感知器
- 15：偏航率感知器
- 121：影像處理單元
- 122：車輛移動定位單元

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關一種複合影像式停車輔助系統，特別是關於一種將複數鳥瞰影像進行結合以建立複合鳥瞰影像的環境地圖，由車輛與停車空間的相對位置來調整顯示環境地圖視野範圍大小的輔助停車裝置。

【先前技術】

按，車輛為現代人一舒適快捷的移動代步工具，而在到達目的地後，不免需覓得一停車位以停放車輛，然而，由於現代都會區地狹人稠，停車位空間通常僅較一般實際車輛稍大，因此停車時駕駛者通常須配合利用車內後視鏡及車身兩側之後視鏡，以輔助知悉車輛後側及左右方之狀況。

惟，習知後視鏡的視野範圍有限，無法依行車時實際需求而隨時調整視野範圍來避免視線的死角，駕駛者在倒車入庫或路邊停車時，為清楚知悉車輛周圍之實際狀況以避免車身碰撞，往往需將窗戶降下，將頭頸伸出車外查看，或微開車門以瞭解車輛側邊及側後邊輪胎附近是否有障礙物阻擋，若對車輛左、右側邊狀況有疑問時，更需請左、右側乘客協助觀察，甚至需下車檢視，對駕駛者而言，極為不便。

為解決後視鏡的視野範圍有限的問題，故，目前已有採用後視攝影機以擷取車輛後方停車區域之影像，由後視攝影機所攝得之影像顯示於車內顯示器上，以輔助駕駛者倒車進入停車空間之方法，然上述方法雖可輔助進行倒車，但僅藉由單一後方攝影機所取得之平面影像仍難以輔助駕駛者了解車身周圍之視野死角；因此，目前亦有利用裝置於車身周圍之複數攝影機擷取複數影像，並將之結合轉換為鳥瞰視野的環場鳥瞰影像系統以解

決上述問題，但該類系統雖可提供駕駛者車身周圍之大部分死角區域影像，但卻存在有可視距離短的缺點，一般鳥瞰影像系統之可視範圍約僅達2公尺，因此當車輛與停車空間之距離超過2公尺時，則駕駛者會因可視距離不足而導致無法看見整個停車空間之位置，使駕駛者無法準確判斷車輛應如何駛近停車格，再者，亦無法得知車輛與停車空間的對應關係，因此，於停車時，容易造成駕駛者誤判而發生碰撞的問題。

有鑑於此，本發明遂提出一種複合影像式停車輔助系統，以改善存在於先前技術中之該些缺失。

【發明內容】

本發明的主要目的在於提供一種複合影像式停車輔助系統，其提供複數鳥瞰影像的停車環境地圖，可依據車輛與停車空間之相對位置而調整停車環境地圖之視野範圍，以提供明確的車輛與停車空間的相對位置予駕駛者，用以解決停車過程中，鳥瞰影像可視距離過短之缺點，進而提高停車效率與達到防撞功效。

本發明之再一目的係提供一種複合影像式停車輔助系統，其提供一停車位置選擇框供駕駛者選擇標定欲停車的停車空間位置，而停車位置選擇框會在顯示幕之該停車空間位置上持續顯示，以適用於道路上無明確規劃出停車位置框線之情形。

本發明之又一目的係提供一種複合影像式停車輔助系統，其提供至少一包含有停車空間位置之複數鳥瞰影像的預定區域影像範圍，若車輛行駛未超過該預定區域影像範圍，且選擇標定該停車空間位置時，則將複數鳥瞰影像結合並建立一環境地圖予駕駛者，藉此可減少儲存該環境地圖所佔

用的記憶體容量。

為達到上述目的，本發明提供一種複合影像式停車輔助系統，設置於一車輛上，停車輔助系統包含至少一攝影裝置，用以擷取包含至少一停車空間位置之複數影像，一處理單元係電性連結攝影裝置，處理單元係將此些影像轉換為複數鳥瞰影像，並結合此些鳥瞰影像以構成至少一環境地圖，再依據車輛與停車空間位置之相對位置調整環境地圖之一視野範圍，使視野範圍與相對位置成反比，顯示幕係電性連結處理單元，用以顯示環境地圖。

綜合以上所述，本發明可明確提供駕駛者駛入適合停車大小的停車空間範圍，而無需依賴經驗法則，亦能避免判斷錯誤所耗費的時間而感到困擾；以及明確提供停車時的視野範圍，讓駕駛不再受限於行駛的視線死角或有障礙物而感到擔心害怕，能夠有效率的將車輛停妥之優點。

底下藉由具體實施例配合所附的圖式詳加說明，當更容易瞭解本發明之目的、技術內容、特點及其所達成之功效。

【實施方式】

如第一圖所示，為本發明之複合影像式停車輔助系統之方塊示意圖。係設置於一車輛 10 上，停車輔助系統包含至少一攝影裝置 11、一處理單元 12、一顯示幕 13、至少一車速感知器 14、至少一偏航率感知器 15 及一儲存單元 16。其中，處理單元 12 電性連結攝影裝置 11、顯示幕 13、車速感知器 14、偏航率感知器 15 及儲存單元 16，處理單元 12 包含一影像處理單元 121 與一車輛移動定位單元 122。

顯示幕 13 可設置在車輛 10 內且靠近駕駛座位置，提供駕駛者觀看行

車的資訊。攝影裝置 11 可以為互補金屬氧化半導體感測元件 (Complementary Metal-Oxide Semiconductor, CMOS) 或感光耦合元件 (Charge Coupled Device, CCD)，係設置於車體外部，藉此取得車輛 10 前方或側前方、後方或側後方、左側邊或右側邊之區域影像。配合第二圖所示，其為本發明之車輛行駛於預定區域影像範圍之實施例示意圖，於本實施例中，係當車輛初次朝停車空間位置行進時，將攝影裝置 11 所擷取的三張影像設定為一預定區域影像範圍，當然，本發明不限定設定該預定區域影像範圍係包含多少影像資訊。攝影裝置 11 擷取第一影像作為第一停放車輛影像、第二影像作為停車空間位置影像與第三影像作為第二停放車輛影像。影像處理單元 121 係將攝影裝置 11 所擷取之第一停放車輛影像、停車空間位置影像與第二停放車輛影像分別轉換為第一停放車輛鳥瞰影像 111、停車空間位置鳥瞰影像 112 與第二停放車輛鳥瞰影像 113，並將其儲存於儲存單元 16 中，而儲存單元 16 係為微型硬碟或快閃記憶體等；再將第一停放車輛鳥瞰影像 111、停車空間位置鳥瞰影像 112 與第二停放車輛鳥瞰影像 113 結合以構成至少一環境地圖。影像處理單元 121 將攝影裝置 11 所擷取的原始影像轉換為鳥瞰影像，係經由以下攝影裝置 11 的座標轉換公式 (1)、透視投影演算公式 (2) 與鳥瞰轉換公式 (3) 的運算，即可將原始影像轉換為對應鳥瞰影像。

配合第三 A 圖所示，其為本發明之座標轉換之向量關係圖，影像處理單元 121 先進行以下攝影裝置 11 的座標轉換公式 (1)：

$$\begin{bmatrix} 1 \\ X_c \\ Y_c \\ Z_c \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ \cos\alpha_1 & \cos\beta_1 & \cos\gamma_1 & 0 \\ \cos\alpha_2 & \cos\beta_2 & \cos\gamma_2 & 0 \\ \cos\alpha_3 & \cos\beta_3 & \cos\gamma_3 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & -X_{oc} \\ 0 & 1 & 0 & -Y_{oc} \\ 0 & 0 & 1 & -Z_{oc} \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_w \\ Y_w \\ Z_w \\ 1 \end{bmatrix}$$

其中， X_{oc} 、 Y_{oc} 、 Z_{oc} 為世界座標下之攝影裝置 11 的座標點， X_w 為世界座標下的 X 軸， Y_w 為世界座標下的 Y 軸， Z_w 為世界座標下的 Z 軸， X_c 為原始影像座標下的 X 軸， Y_c 為原始影像座標下的 Y 軸， Z_c 為原始影像座標下的 Z 軸。經座標轉換公式 (1) 展開運算後，如以下展開後之方程式所示：

$$\begin{aligned} X_c &= a_1(X_w - X_{oc}) + a_2(Y_w - Y_{oc}) + a_3(Z_w - Z_{oc}) \\ Y_c &= b_1(X_w - X_{oc}) + b_2(Y_w - Y_{oc}) + b_3(Z_w - Z_{oc}) \\ Z_c &= c_1(X_w - X_{oc}) + c_2(Y_w - Y_{oc}) + c_3(Z_w - Z_{oc}) \end{aligned}$$

其中，

$$\begin{aligned} a_1 &= \cos\alpha_1; a_2 = \cos\beta_1; a_3 = \cos\gamma_3 \\ b_1 &= \cos\alpha_1; b_2 = \cos\beta_1; b_3 = \cos\gamma_3 \\ c_1 &= \cos\alpha_1; c_2 = \cos\beta_1; c_3 = \cos\gamma_3 \end{aligned}$$

α_1 、 α_2 、 α_3 、分別為原始座標 X、Y、Z 軸與攝影裝置 11 的座標 X 軸的夾角， β_1 、 β_2 、 β_3 分別為原始座標 X、Y、Z 軸與攝影裝置 11 的座標 Y 軸的夾角， γ_1 、 γ_2 、 γ_3 分別為原始座標 X、Y、Z 軸與攝影裝置 11 的座標 Z 軸的夾角。

接續，配合第三 B 圖所示，其為本發明之原始影像轉換透視投影影像之示意圖，影像處理單元 121 再進行以下攝影裝置 11 的透視投影演算公式

(2)，其為影像視覺的轉換：

$$\begin{aligned} X_i &= -f_L \frac{a_1(X_w - X_{oc}) + a_2(Y_w - Y_{oc}) + a_3(Z_w - Z_{oc})}{c_1(X_w - X_{oc}) + c_2(Y_w - Y_{oc}) + c_3(Z_w - Z_{oc})} = -f_L \frac{X_c}{Z_c} \\ Y_i &= -f_L \frac{b_1(X_w - X_{oc}) + b_2(Y_w - Y_{oc}) + b_3(Z_w - Z_{oc})}{c_1(X_w - X_{oc}) + c_2(Y_w - Y_{oc}) + c_3(Z_w - Z_{oc})} = -f_L \frac{Y_c}{Z_c} \end{aligned}$$

其中， f_L 為攝影裝置 11 的焦距參數。經座標轉換公式 (1) 與透視投影

影像演算公式(2)運算後，可將攝影裝置 11 所擷取的原始影像座標轉換為一廣角曲面之影像座標。

接續，配合第三 C 圖所示，其為本發明之透視投影影像轉換為鳥瞰影像之示意圖。以 O_w 表示攝影裝置 11 安裝於世界座標的位置，其於圖中以虛線表示，影像處理單元 121 將座標轉換公式(1)與透視投影演算公式(2)運算後的結果乘於以下鳥瞰公式(3)，即可將原始影像以 O_w 位置成像轉換為以 O_{BV} 位置成像的鳥瞰影像，其於圖中以實線表示：

$$\begin{bmatrix} 1 \\ X'_c \\ Y'_c \\ Z'_c \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cos\alpha & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \cos\alpha & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & -X_{BV} \\ 0 & 1 & 0 & -Y_{BV} \\ 0 & 0 & 1 & -Z_{BV} \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_w \\ Y_w \\ Z_w \\ 1 \end{bmatrix}$$

其中， α 代為鳥瞰視角與該攝影裝置夾角， X_{BV} 、 Y_{BV} 、 Z_{BV} 分別為鳥瞰影像位於世界座標下的 X 軸、Y 軸、Z 軸， X_w 、 Y_w 、 Z_w 分別為原始影像於世界座標下的 X 軸、Y 軸、Z 軸， X'_c 、 Y'_c 、 Z'_c 分別為原始影像對應鳥瞰影像中的 X 軸、Y 軸、Z 軸，經鳥瞰公式(3)運算後，即可將原始影像之成像轉換為鳥瞰影像之成像。

本發明係可視需求調整 X_{BV} 、 Y_{BV} 、 Z_{BV} 三個參數，藉以改變鳥瞰影像的視野範圍，其次，鳥瞰影像係藉由調整鳥瞰公式(3)中的 Z_{BV} 以改變視野範圍的大小，若 Z_{BV} 增加，則表示鳥瞰影像之視野範圍放大，反之，若 Z_{BV} 減少，則表示鳥瞰影像之視野範圍縮小。

由以上公式之運算得知，影像處理單元 121 可將攝影裝置 11 所擷取之第一停放車輛影像、停車空間位置影像與第二停放車輛影像分別轉換為第一停放車輛鳥瞰影像 111、停車空間位置鳥瞰影像 112 與第二停放車輛鳥瞰

影像 113。再者，影像處理單元 121 搜尋這些鳥瞰影像以找出一相同特徵點並將其結合，以構成複合鳥瞰影像之環境地圖。配合第四 A 圖、第四 B 圖與第四 C 圖所示，為本發明搜尋複數鳥瞰影像相同特徵點之示意圖。影像處理單元 121 係先辨識將第一停放車輛鳥瞰影像 111 與停車空間位置鳥瞰影像 112 的重疊影像部分 114，再經由以下公式 (4) 的運算，以搜尋這些鳥瞰影像之相同特徵點：

$$\begin{aligned} \phi(x, y) &= g(x, y) * f(x, y) \\ &= \sum_{m=x_1}^{x_2} \sum_{n=y_1}^{y_2} [g(m, n) \otimes f(x-m, y-n)] \end{aligned}$$

其中，先將停車空間位置鳥瞰影像 112 取一部分影像為 $g(x, y)$ 值，而第一停放車輛鳥瞰影像 111 為 $f(x, y)$ 值，再利用該部份影像與第一停放車輛鳥瞰影像 111 進行公式 (4) 的運算，運算後可獲得第四 C 圖之曲線圖，曲線圖橫軸為影像之 X 軸，縱軸為 ϕ 值，若所計算出的 ϕ 值越大，則該部份影像與第一停放車輛鳥瞰影像 111 的相似度越高，故可取得一相同特徵點，換言之，由曲線圖中可取得第一停放車輛鳥瞰影像 111 與該部份影像相似度最高的 x' 影像位置，以此類推，亦可計算出停車空間位置鳥瞰影像 112 與第二停放車輛鳥瞰影像 113 之相同特徵點。接續，影像處理單元 121 再將第一停放車輛鳥瞰影像 111、停車空間位置鳥瞰影像 112 與第二停放車輛鳥瞰影像 113 的相同特徵點結合，即可構成複合鳥瞰影像之環境地圖，如第四 D 圖所示。

為更進一步瞭解本停車輔助系統的運作方式，配合參閱第五圖之停車輔助系統之步驟流程圖。當駕駛者啟動本停車輔助系統，且預備尋找適當停車位置時，停車步驟流程包含：

步驟 S51：車輛 10 向前行駛。

步驟 S52：依據車輛 10 行駛的方向，擷取包含停車空間位置之複數影像。

步驟 S53：將此些影像轉換為複數鳥瞰影像，並將其儲存於儲存單元中。

步驟 S54：判斷車輛 10 是否位於一停車起始位置，若否，則回到步驟 S51

重新執行，若是，則執行步驟 S55。

步驟 S55：結合此些鳥瞰影像為一環境地圖，並顯示於一顯示幕 13 上。

步驟 S56：依據車輛 10 與停車空間位置之相對位置，調整環境地圖之一視

野範圍，使視野範圍與相對位置成反比。

由上述可得知，本發明可由顯示幕 13 顯示複合鳥瞰影像之環境地圖予駕駛者，讓駕駛者準確地判斷車輛是否能停入停車空間內，而無需依賴經驗法則，亦能避免判斷錯誤所耗費的時間而感到困擾，進而有效縮短駕駛者停車時間。

此外，影像處理單元 121 可利用車速感知器 14 進一步取得車輛 10 之一行車速度，車速感知器 14 可為輪速感知器或者加速度感知器等。影像處理單元 121 可依據車輛之行車速度與複合鳥瞰影像之環境地圖，進行判斷車輛是否位於環境地圖內，若是，則取得車輛 10 之一現行位置與停車空間位置之相對位置，再估算出一停車起始位置，可獲得一車輛中心點距離停車空間位置中心點的縱向距離，其以 n 值表示，一車輛中心點距離停車空間位置中心點的橫向距離，其以 m 值表示，如第六圖所示，為本發明之車輛與停車空間位置間的相對位置之示意圖。

當駕駛者預備停駛於環境地圖中之停車空間位置時，可藉由一停車位置選擇框而選擇標定，且於完成標定後，停車位置選擇框會在顯示幕 13 之

停車空間位置上持續顯示，可適用於道路上無明確規劃出停車位置框線之情形。

其中，停車位置選擇框係藉由影像處理單元 121 透過環境地圖對停車空間位置進行偵測後自動選取標定，或者藉由駕駛者手動選取標定，而手動選取標定可透過一輸入介面（如駕駛座前端的複數控制選擇鍵）選擇停車空間位置或顯示幕 13 為觸控式螢幕以供觸控選擇停車空間位置。

其中，車速感知器 14 係設於車輛 10 之兩後輪，車速感知器 14 可以計數右後輪及左後輪的行走距離，並經由以下公式運算可計算出車輛 10 所行駛之偏移角度及行走軌跡，進而取得 m 與 n 之相對位置遠近：

$$X1 = (L + R) * \theta$$

$$X2 = R * \theta$$

$$X1 = L * \theta + R * \theta$$

$$X1 = L * \theta + X2$$

$$(X1 - X2) / L = d\theta$$

$$\int \frac{d(x1 - x2) \cdot dt}{L} = \int d\theta \cdot dt$$

其中，X1 代表車輛 10 之左後輪行走距離，X2 代表車輛 10 之右後輪行走距離，R 代表車輛 10 之迴轉半徑， θ 代表車輛 10 之前輪轉角角度，L 為代表車身寬，若前輪轉角角度為 0 度時，則 $X1 = X2$ ；若前輪轉角角度為 θ 度時，則可利用左後輪與右後輪所行走的距離不相同，計算出前輪轉角角度，並對時間做積分以求出車輛 10 行走之軌跡路線，藉此可計算出車輛 10 的行走距離。車輛移動定位單元 122 可利用一偏航率感知器 15 以取得車輛 10 之偏移角度的資料，並結合車輛 10 之偏移角度的資料與車速感知器 14 計算後的資料，使追蹤軌跡會更加精準，配合第七圖所示，為本發明之車

輛移動向量之示意圖。

接續，車輛移動定位單元 122 依據車輛中心點距離停車空間位置中心點的縱向距離 n 值、車輛中心點距離停車空間位置中心點的橫向距離 m 值與車輛 10 之行走距離，可取得車輛 10 與停車空間位置間的相對位置，並由顯示幕 13 顯示環境地圖與行車資訊。

車輛移動定位單元 122 由 m 值、 n 值的大小，判斷車輛與停車空間位置之相對位置的遠近，因此，若 m 值、 n 值越大，則調整縮小環境地圖之視野範圍，換言之，係減少鳥瞰公式 (3) 中的 Z_{BV} 值，則視野範圍將隨之縮小，使顯示幕 13 顯示整個環境地圖，如第八 A 圖所示，為本發明之車輛與停車空間位置間的整個環境地圖之視野範圍之示意圖；反之，若 m 值、 n 值越小，則調整放大環境地圖之視野範圍，換言之，係增加鳥瞰公式 (3) 中的 Z_{BV} 值，則視野範圍將隨之放大，使顯示幕顯示局部環境地圖，如第八 B 圖所示，為本發明之車輛與停車空間位置間的局部環境地圖之視野範圍之示意圖。

此外，車輛移動定位單元 122 更可利用影像處理方式定位，當車輛 10 於環境地圖內且進行停車時，由影像處理單元 121 將攝影裝置 11 所擷取車輛四周環境影像轉換為即時鳥瞰影像，車輛移動定位單元 122 根據即時鳥瞰影像與儲存單元 16 中所儲存的複合鳥瞰影像之環境地圖進行比對，藉此可取得車輛 10 位於環境地圖的位置，進而得知車輛 10 與停車空間位置的遠近，再搭配車輛 10 與停車空間位置之相對位置來調整環境地圖之視野範圍，使視野範圍與相對位置成反比。由上所述，本發明可明確提供停車時的視野範圍，讓駕駛不再受限於行駛的視線死角或有障礙物而感到擔心害

怕，能夠有效率的將車輛停妥之優點。

以上所述之實施例僅係為說明本發明之技術思想及特點，其目的在使熟習此項技藝之人士能夠瞭解本發明之內容並據以實施，當不能以之限定本發明之專利範圍，即大凡依本發明所揭示之精神所作之均等變化或修飾，仍應涵蓋在本發明之專利範圍內。

【圖式簡單說明】

第一圖為本發明之複合影像式停車輔助系統之方塊示意圖。

第二圖為本發明之車輛行駛於預定區域影像範圍之實施例示意圖。

第三 A 圖為本發明之座標轉換之向量關係圖。

第三 B 圖為本發明之原始影像轉換為透視投影影像之示意圖。

第三 C 圖為本發明之透視投影影像轉換為鳥瞰影像之示意圖。

第四 A 圖為本發明之複數鳥瞰影像重疊部分及其相同特徵點之示意圖。

第四 B 圖本發明之搜尋複數鳥瞰影像之相同特徵點之示意圖。

第四 C 圖本發明之搜尋後之相同特徵點之曲線圖。

第四 D 圖本發明之複合鳥瞰影像之環境地圖之示意圖。

第五圖為本發明之停車輔助系統之步驟流程圖。

第六圖為本發明之車輛與停車空間位置間的相對位置之示意圖。

第七圖為本發明之車輛移動向量之示意圖。

第八 A 圖為本發明之車輛與停車空間位置間的整個環境地圖之視野範圍之示意圖。

第八 B 圖為本發明之車輛與停車空間位置間的局部環境地圖之視野範圍之示意圖。

【主要元件符號說明】

- 10 車輛
- 11 攝影裝置
 - 111 第一停放車輛鳥瞰影像
 - 112 停車空間位置鳥瞰影像
 - 113 第二停放車輛鳥瞰影像
 - 114 重疊影像部分
- 12 處理單元
 - 121 影像處理單元
 - 122 車輛移動定位單元
- 13 顯示幕
- 14 車速感知器
- 15 偏航率感知器

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： 098 12 10 25

※ 申請日： 98 6 23 ※IPC 分類： B60W 30/06 (2006.01)
 B60W 40/10 (2006.01)
 G08G 1/137 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

複合影像式停車輔助系統

二、中文發明摘要：

本發明係一種複合影像式停車輔助系統，設置於一車輛上，當駕駛者行經至少一停車空間時，可透過攝影裝置擷取包含停車空間位置之複數影像，由處理單元將該些影像轉換為複數鳥瞰影像，再透過比對該些鳥瞰影像的特徵點，將其結合為一複合鳥瞰影像，使其構成環境地圖。利用顯示幕提供環境地圖予駕駛者瀏覽，由車輛與停車空間位置之相對位置來調整環境地圖之視野範圍，使視野範圍與相對位置成反比，藉此，可提高駕駛者的停車效率及避免擦撞情形發生。

三、英文發明摘要：

七、申請專利範圍：

1. 一種複合影像式停車輔助系統，設置於一車輛上，該停車輔助系統包含：
 - 至少一攝影裝置，用以擷取包含至少一停車空間位置之複數影像；
 - 一處理單元，係電性連結該攝影裝置，該處理單元係將該些影像轉換為複數鳥瞰影像，並結合該些鳥瞰影像以構成至少一環境地圖，依據該車輛與該停車空間位置之相對位置，調整該環境地圖之一視野範圍，使該視野範圍與該相對位置成反比；
 - 一儲存單元，係電性連結該處理單元，該儲存單元係儲存該些複數鳥瞰影像；及
 - 一顯示幕，係電性連結該處理單元，該顯示幕顯示該環境地圖。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之複合影像式停車輔助系統，其中該停車空間位置係藉由一停車位置選擇框而選擇標定，且於完成標定後，該停車位置選擇框會在該顯示幕之該停車空間位置上持續顯示。
3. 如申請專利範圍第 2 項所述之複合影像式停車輔助系統，其中該停車位置選擇框係藉由該處理單元透過該環境地圖對該停車空間位置進行偵測後自動選取標定。
4. 如申請專利範圍第 2 項所述之複合影像式停車輔助系統，其中該停車位置選擇框係藉由駕駛者手動選取標定。
5. 如申請專利範圍第 4 項所述之複合影像式停車輔助系統，其中該手動選取標定係透過一輸入介面選擇該停車空間位置。
6. 如申請專利範圍第 4 項所述之複合影像式停車輔助系統，其中該顯示幕係為一觸控式螢幕，該手動選取標定係透過該觸控式螢幕選擇該停車空

間位置。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之複合影像式停車輔助系統，其中該處理單元包含一影像處理單元與一車輛移動定位單元，該影像處理單元係將該攝影裝置所擷取之該些影像轉換為複數鳥瞰影像，並結合該些鳥瞰影像以構成至少一環境地圖，車輛移動定位單元依據該車輛與該停車空間之相對位置調整該環境地圖之一視野範圍，使該視野範圍與該相對位置成反比。

8. 如申請專利範圍第 7 項所述之複合影像式停車輔助系統，其中該影像處理單元係經由以下鳥瞰公式的運算，可將該些影像轉換為複數鳥瞰影像；

$$\begin{bmatrix} 1 \\ X'_c \\ Y'_c \\ Z'_c \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cos\alpha & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \cos\alpha & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & -X_{BV} \\ 0 & 1 & 0 & -Y_{BV} \\ 0 & 0 & 1 & -Z_{BV} \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_w \\ Y_w \\ Z_w \\ 1 \end{bmatrix}; \text{ 及}$$

其中， α 代為鳥瞰視角與該攝影裝置夾角， X_{BV} 、 Y_{BV} 、 Z_{BV} 分別為鳥瞰影像位於世界座標下的 X 軸、Y 軸、Z 軸， X_w 、 Y_w 、 Z_w 分別為該攝影裝置所擷取之該影像於世界座標下的 X 軸、Y 軸、Z 軸， X'_c 、 Y'_c 、 Z'_c 分別為該影像對應該鳥瞰影像中的 X 軸、Y 軸、Z 軸，藉由該鳥瞰公式的運算，可將該影像之成像轉換為該鳥瞰影像之成像。

9. 如申請專利範圍第 8 項所述之複合影像式停車輔助系統，其中該 X_{BV} 、 Y_{BV} 、 Z_{BV} 三個參數進行調整後，可改變該鳥瞰影像的該視野範圍。

10. 如申請專利範圍第 8 項所述之複合影像式停車輔助系統，其中該視野範圍可調整該鳥瞰公式中的 Z_{BV} ，若 Z_{BV} 增加，則表示該鳥瞰影像之該視野範圍放大，反之，若 Z_{BV} 減少，則表示該鳥瞰影像之該視野範圍縮小。

11.如申請專利範圍第 7 項所述之複合影像式停車輔助系統，其中該影像處理單元係搜尋該些鳥瞰影像以找出一相同特徵點。

12.依據申請專利範圍第 11 項所述之複合影像式停車輔助系統，其中該影像處理單元係經由以下公式運算以搜尋該些鳥瞰影像之該相同特徵點；

$$\begin{aligned}\phi(x,y) &= g(x,y) * f(x,y) \\ &= \sum_{m=x1}^{x2} \sum_{n=y1}^{y2} [g(m,n) \otimes f(x-m,y-n)] ; \text{ 及}\end{aligned}$$

其中，該些鳥瞰影像包含第一鳥瞰影像與第二鳥瞰影像，先將該第一鳥瞰影像取一部分影像為 $g(x,y)$ 值，而該第二鳥瞰影像為 $f(x,y)$ 值，再利用該部份影像與該第二鳥瞰影像進行該公式運算，若所計算出的 ϕ 值越大，則該部份影像與該第二鳥瞰影像相似度越高，故可取得該相同特徵點。

13.如申請專利範圍第 11 項所述之複合影像式停車輔助系統，其中該影像處理單元係將該相同特徵點對應結合，而結合後之該些鳥瞰影像可構成該環境地圖。

14.如申請專利範圍第 7 項所述之複合影像式停車輔助系統，其中該影像處理單元係將包含有該停車空間位置之該些鳥瞰影像設定為一預定區域影像範圍。

15.如申請專利範圍第 14 項所述之複合影像式停車輔助系統，其中該影像處理單元係利用至少一車速感知器取得該車輛之一行車速度，並依據該行車速度與該預定區域影像範圍，取得一車輛現行位置與該停車空間位置之相對位置，再估算出一停車起始位置。

16.如申請專利範圍第 15 項所述之複合影像式停車輔助系統，其中該影像處

理單元係將該預定區域影像範圍中該些鳥瞰影像結合以構成該環境地圖，並由該顯示幕顯示該車輛之該停車起始位置與該環境地圖。

17.如申請專利範圍第 7 項所述之複合影像式停車輔助系統，其中該車輛移動定位單元係利用至少一偏航率感知器 (Yaw Rate Sensor) 取得該車輛之一偏移角度。

18.如申請專利範圍第 17 項所述之複合影像式停車輔助系統，其中該車輛移動定位單元係經由以下公式運算以計算出該車輛所行駛之該偏移角度；

$$X1 = (L + R) * \theta$$

$$X2 = R * \theta$$

$$X1 = L * \theta + R * \theta$$

$$X1 = L * \theta + X2$$

$$(X1 - X2) / L = d\theta$$

$$\int \frac{d(x1 - x2) \cdot dt}{L} = \int d\theta \cdot dt ; \text{及}$$

其中，X1 代表該車輛之左後輪行走距離，X2 代表該車輛之右後輪行走距離，R 代表該車輛之迴轉半徑， θ 代表該車輛之前輪轉角角度，L 為代表車身寬，藉由該左後輪與右後輪所行走的距離不相同，可計算出該前輪轉角角度，並對時間做積分以求出該車輛行走之一軌跡路線，進而取得該車輛之一行走距離。

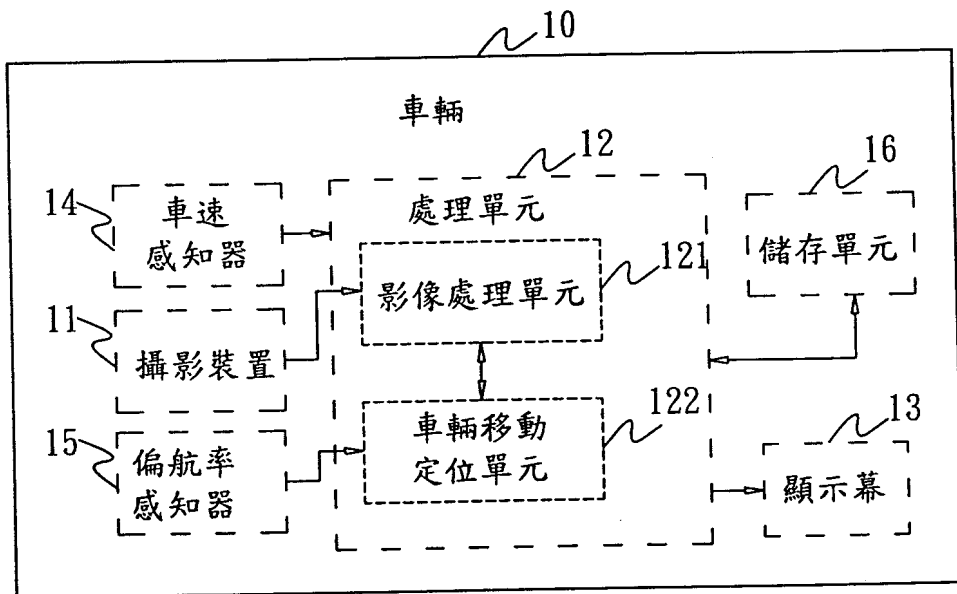
19.如申請專利範圍第 18 項所述之複合影像式停車輔助系統，其中該車輛移動定位單元係依據該行走距離與該停車空間位置之相對位置越大，則調整放大該環境地圖之該視野範圍，使該顯示幕顯示整個該環境地圖。

20.如申請專利範圍第 18 項所述之複合影像式停車輔助系統，其中該車輛移動定位單元係依據該行走距離與該停車空間位置之相對位置越小，則調

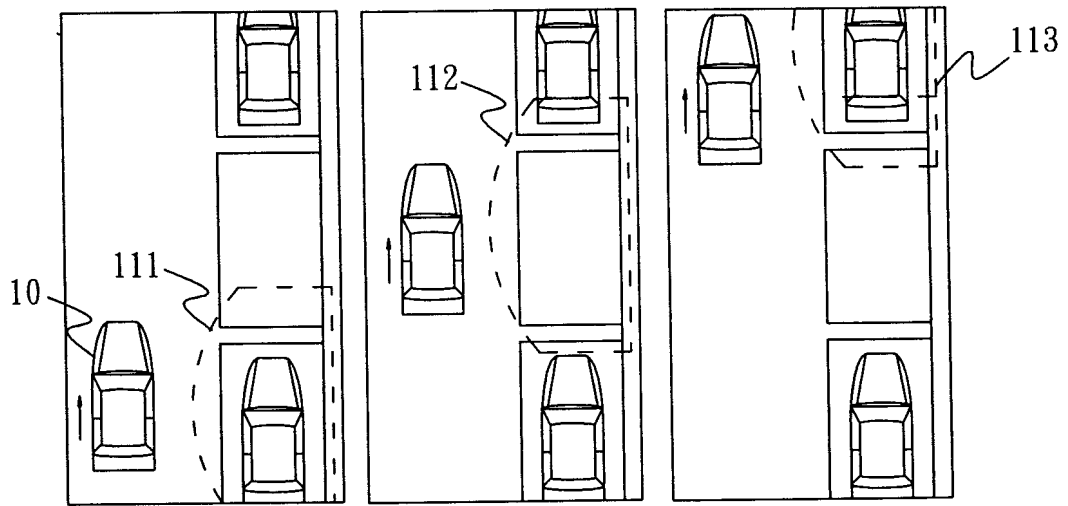
整縮小該環境地圖之該視野範圍，使該顯示幕顯示局部該環境地圖。



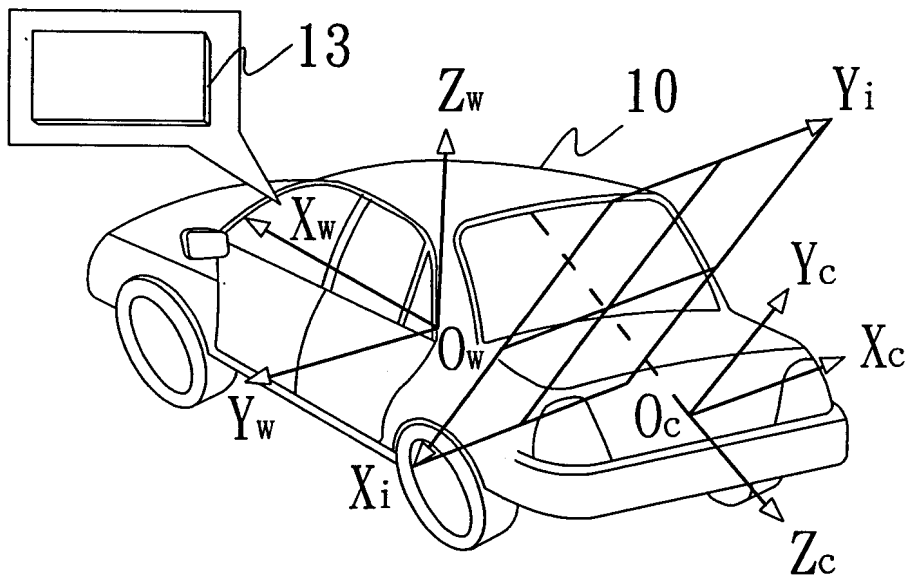
八、圖式：



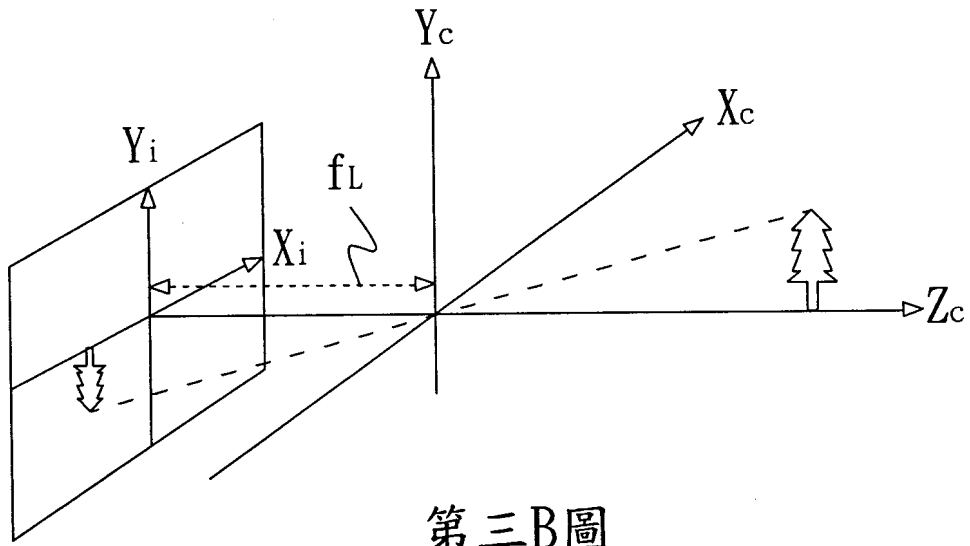
第一圖



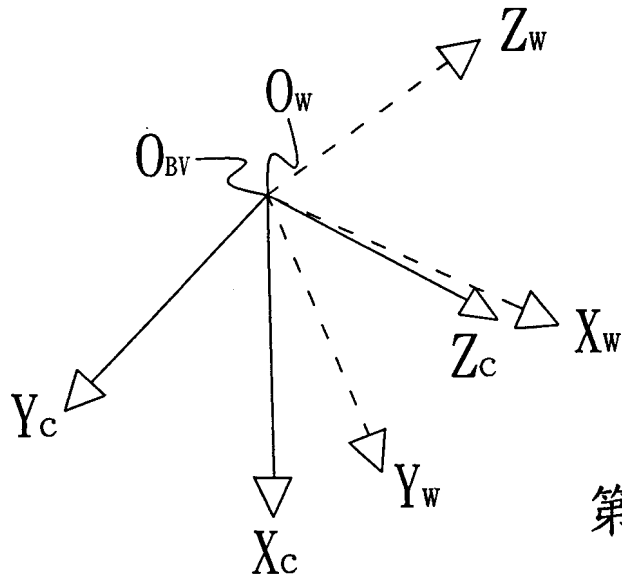
第二圖



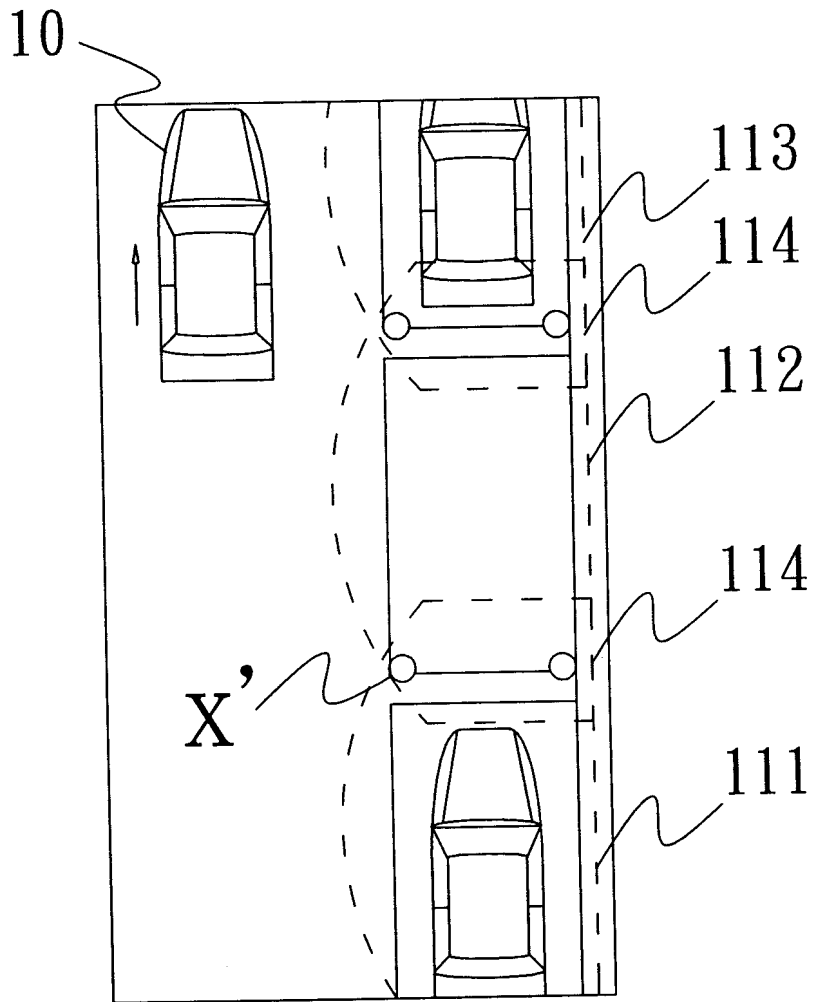
第三A圖



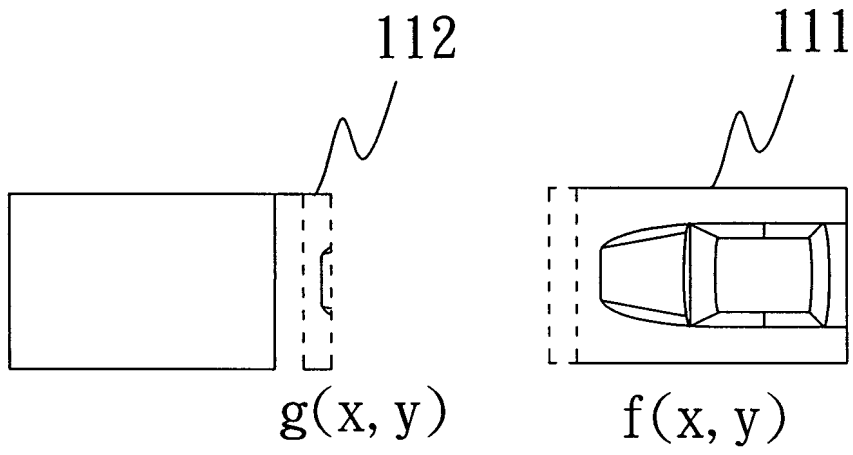
第三B圖



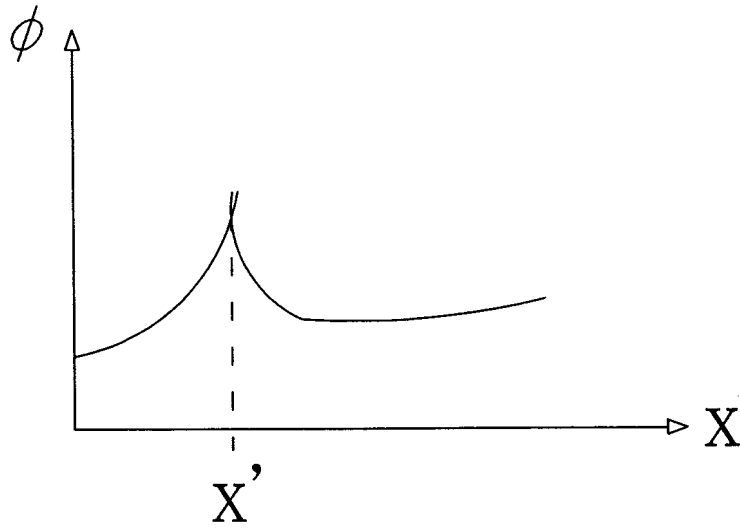
第三C圖



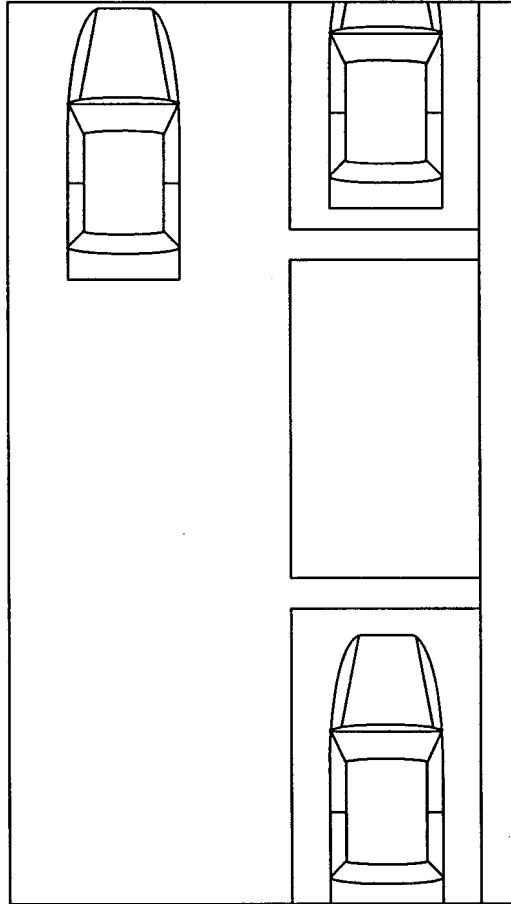
第四A圖



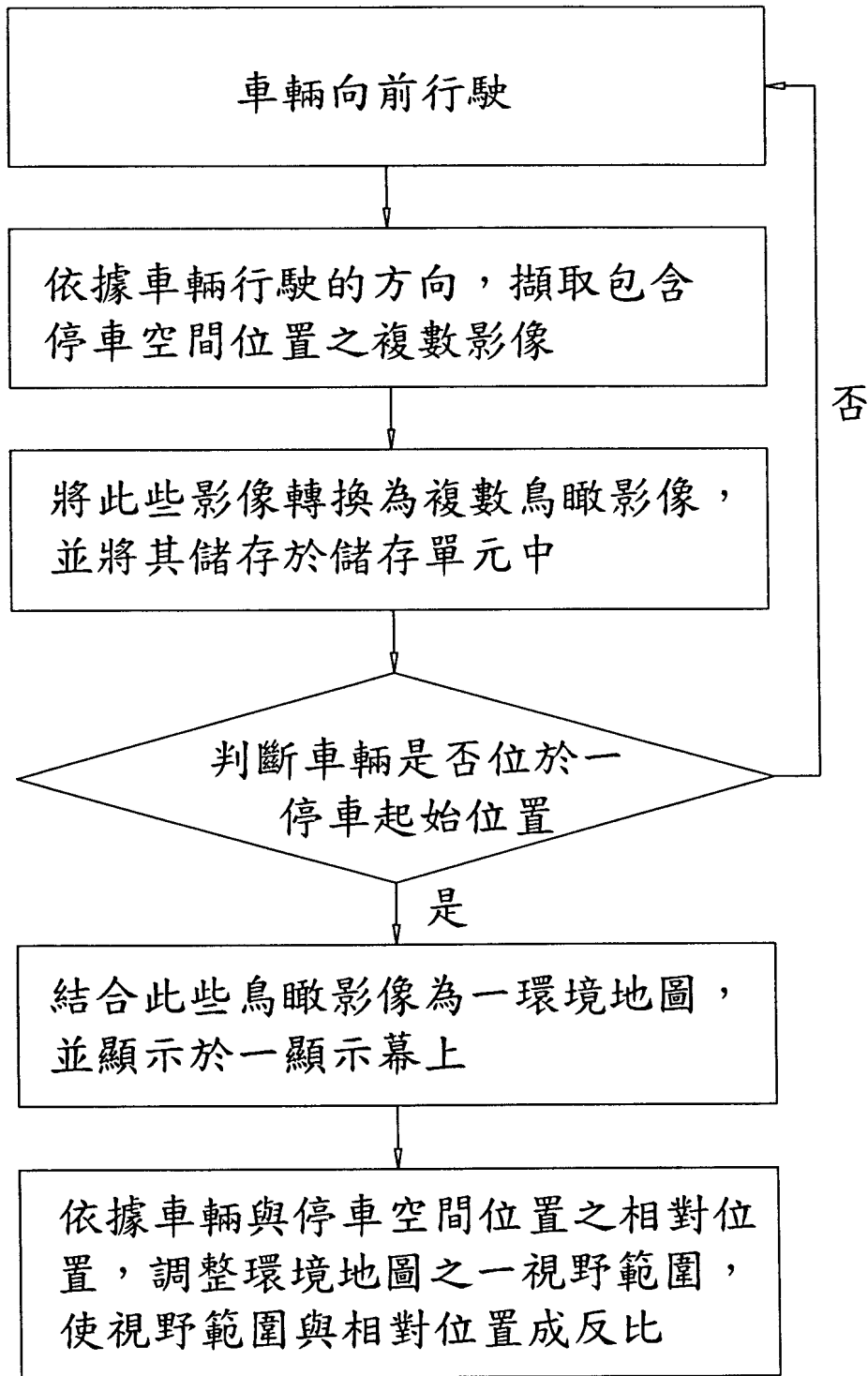
第四B圖



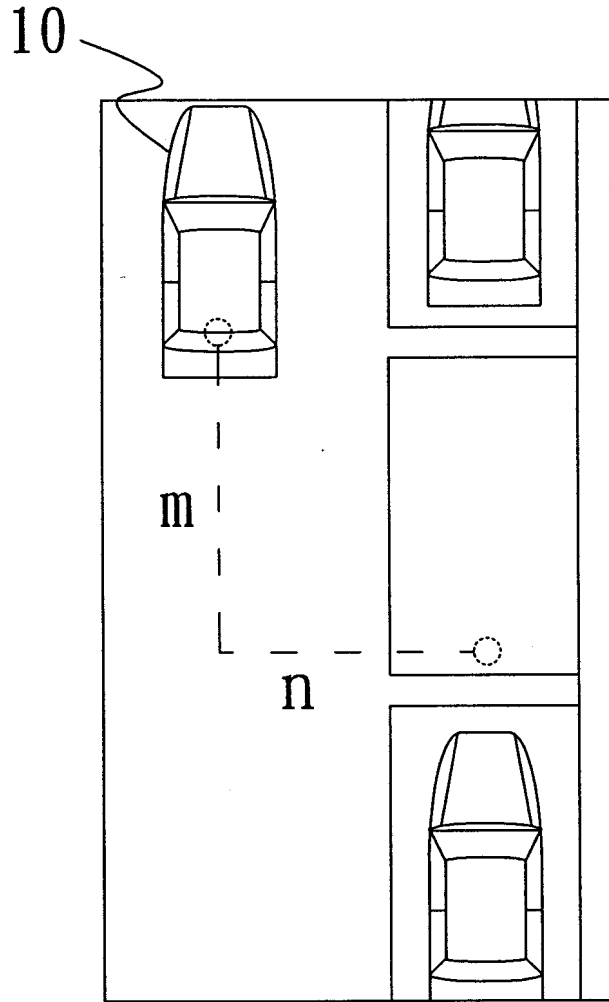
第四C圖



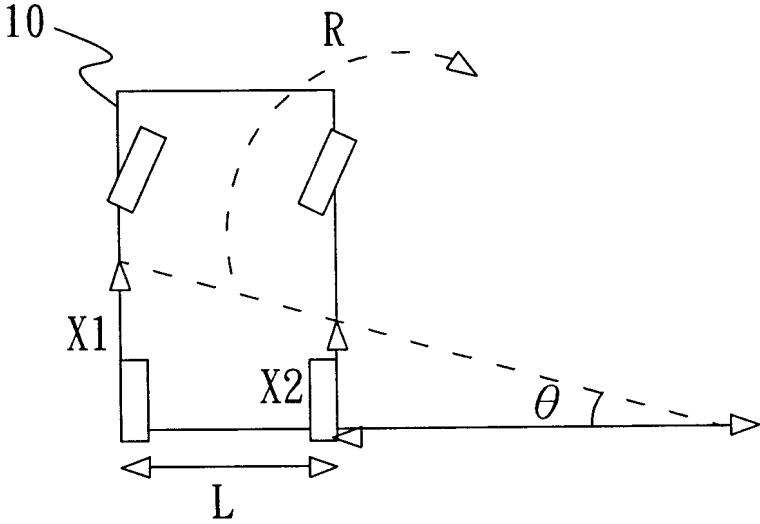
第四D圖



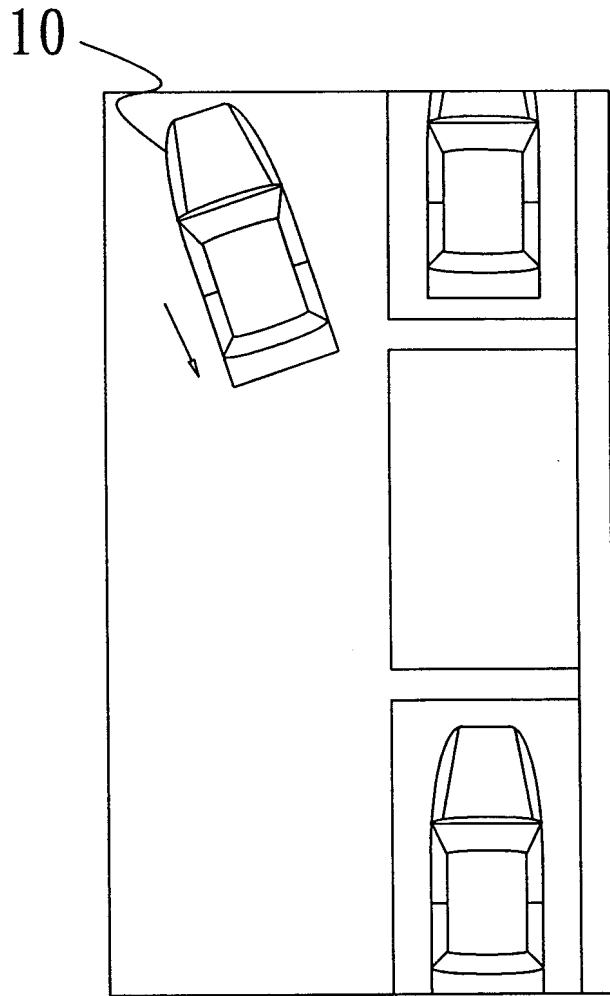
第五圖



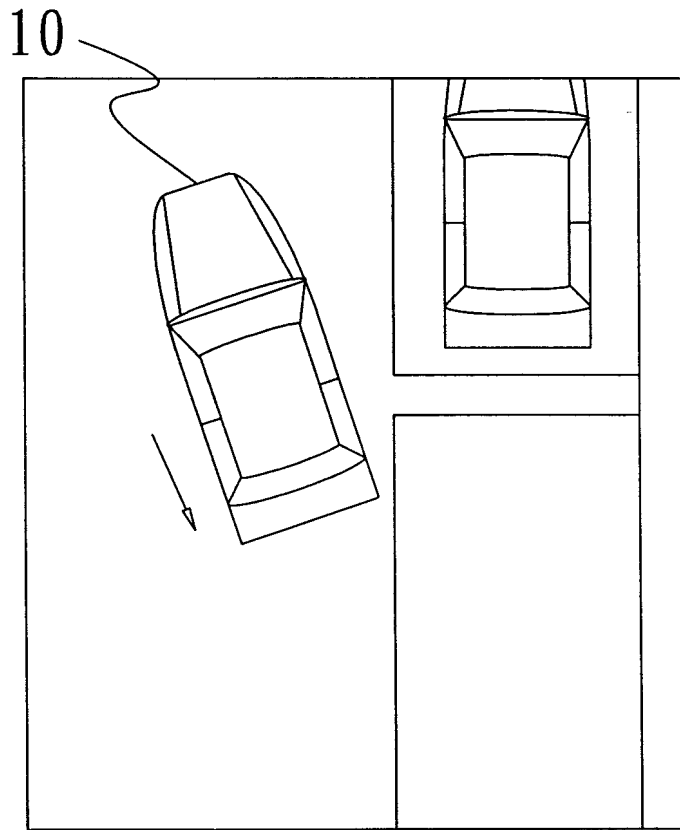
第六圖



第七圖



第八A圖



第八B圖

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(一)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- 10 車輛
- 11 攝影裝置
- 12 處理單元
- 121 影像處理單元
- 122 車輛移動定位單元
- 13 顯示幕
- 14 車速感知器
- 15 偏航率感知器

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：