I360490

(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本 **(11)證書號數：TW I360490B1**

(45)公告日： 中華民國 101 (2012) 年 03 月 21 日

(21)申請案號：098120717 (22)申請日： 中華民國 98 (2009) 年 06 月 19 日

(51)Int. Cl.： ***B60W30/08 (2006.01)*** ***B60W40/02 (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：陳加增 (TW) ；廖育昇 (TW) ；高祥鈞 (TW)

(74)代理人：林火泉

(56)參考文獻：

TW	I294371	TW	I310745
JP	2006-88940A	US	6906639B2

審查人員：張人傑

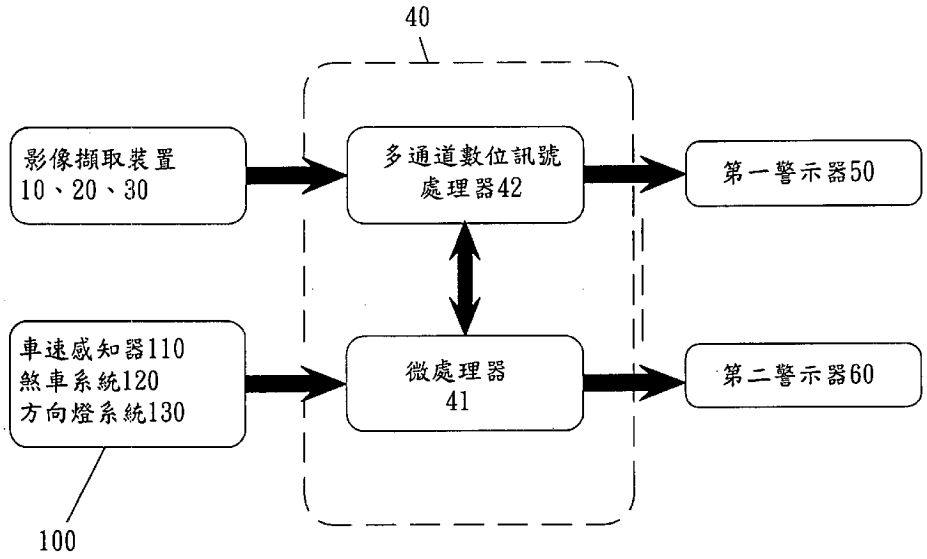
申請專利範圍項數：14 項 圖式數：9 共 27 頁

(54)名稱

車輛碰撞警示系統

(57)摘要

一種車輛碰撞警示系統，係以至少一攝影機擷取車輛駕駛之非直接視覺區域影像，接續將非直接視覺區域影像送入一處理單元內，以自影像中判別出至少一障礙物，處理單元根據此障礙物所在位置相對於時間的變化，可以計算出障礙物的移動速度與橫向移動量，且處理單元在影像中預設有至少一預警區，評估此障礙物是否將出現在預警區中，並適時產生一預警訊號，用以啟動至少一警示器產生聲音、光源或是影像以警示駕駛人提高注意。本發明更可以配合車輛之車速感知器、煞車系統與方向燈系統依危險程度作分級預警，以主動或被動警示駕駛人危險，具有不同通知效果反應。



第三圖

10・・・第一影像擷取裝置

20・・・第二影像擷取裝置

30・・・第三影像擷取裝置

40・・・處理單元

41・・・微處理器

42・・・訊號處理器

50・・・第一警示器

60・・・第二警示器

100・・・車輛

110・・・車速感測器

120・・・煞車系統

130・・・方向燈系統

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係與一種障礙物偵測系統有關，特別是關於一種設置在大型車輛，用以監控駕駛者非直接視覺區域內之障礙物，並作預警通知之車輛碰撞警示系統。

【先前技術】

由於大型車車體高、車身長，導致駕駛人的直接可視範圍較易受到阻礙而變得窄小，諸如大型車的前方以及左右二側均存在不少的視野死角，而該等視野死角往往也就是造成大型車意外頻傳的主因，其中尤以正面撞擊對行人或車輛所造成之傷害最大，因此大型車前方一般均設置有照地鏡以避免意外之發生。

再者，歐盟 ECER46 中有提到大型車駕駛者之非直接視覺位置，以及如何設置前、後視鏡來輔助駕駛者之相關規範。惟，後照鏡係屬於一種曲面反射鏡，其觀察車體後方以及左右二側的移動物體時，當憑駕駛人經驗法則來判斷、猜測車體與移動物體的距離，係屬被動且非直覺的觀察方法，再者，層層鏡體的設置不僅觀察不易，難免還是存在容易疏忽無法察覺的視覺區域，且後視鏡係屬於被動的提醒裝置，並無法達到主動提醒告警之效果，因此，大型車車體前方的非直接視覺區仍舊必須由駕駛人百般注意才能避免意外發生，是以，無法有效預防意外事故的發生。

另外，在一些先前技術中也有人針對上述問題提出解決辦法。像是台灣新型專利 M303843 號，其提到利用廣角攝影結構偵測駕駛看不到的視野死角區域，再以一顯示裝置設置在駕駛室以顯示偵測內容；惟，利用影像

雖是可以消除視野死角區域存在，但，持續的偵測畫面卻也容易變成駕駛人的負擔，駕駛人並無法無時無刻的觀察畫面中內容，倘若分心觀察，也有可能反而造成意外發生。再者，歐盟專利 EP1988488 號之盲點區域移動物體偵測系統，同樣用到攝影機擷取車體週邊畫面，接著再將取得畫面分割成數個區塊，藉判斷分割區塊之移動性，以偵測車體周邊是否存在障礙物，但該技術須將畫面分割為複數區塊，當劃分區塊大則辨識度差，易導致誤判，而劃分區域小雖可得到較高的辨識度，但相對的卻易造成處理器相當大的負擔，易因處理器負擔過重而導致無法即時告警，致意外發生之後果。

有鑑於此，本發明遂提出一種影像處理效率高之車輛碰撞警示系統，特別針對大型車前方以及左右二側之非直接視覺區域進行偵測，並分級作預警通知，可據此改善存在於先前技術中之該些缺失。

【發明內容】

本發明之主要目的係在提供一種車輛碰撞警示系統，據以有效的利用影像處理技術對大型車之非直接視覺區域進行綿密且謹慎的偵測，並在有危險性存在時作預警通知，有效降低意外事故的發生。

本發明之次一目的係在提供一種車輛碰撞警示系統，依據大型車駕駛者非直接視覺區之障礙物危險程度進行等級區分，以依各等級決定選擇影像、光源或聲音作為警示訊號，以主動引起駕駛人注意。

本發明之再一目的係在提供一種車輛碰撞警示系統，進一步的以影像複雜度演算方式判斷障礙物的存在、移動速度及橫向移動量，以降低系統誤判或過靈敏之機率。

本發明之又一目的係在提供一種車輛碰撞警示系統，透過有效率的影像處理方式以判斷前方預警區內是否存在具一定移動速度且具橫向移動量之障礙物，當障礙物存在時則提出警示。

為達到上述目的，本發明之車輛碰撞警示系統，係在大型車上裝置影像擷取裝置、處理單元以及警示器，利用影像擷取裝置偵測此大型車之非直接視覺區域並取得至少一非直接視覺區影像，再以處理單元對非直接視覺區影像進行影像處理，分辨出非直接視覺區影像中的障礙物，且利用障礙物所在位置相對時間變化量，估計障礙物的移動速度以及橫向移動量，再者，處理單元於大型車之非直接視覺區位置預設有一預警區，假設障礙物進入預警區內且經判斷具有橫向移動量，處理單元將發出一警示訊號；警示器係電性連接處理單元，並接收警示訊號後發出光源、影像或是聲音提醒駕駛人注意可能發生的危險。

另一方面，處理單元還可以將取得的障礙物與大型車原有之車速感知器、煞車系統、方向燈系統作進一步控制結合，依層級不同發出不同危險程度警示訊號。

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】

本發明係藉由影像處理之技術判斷大型車非直接視覺區是否有潛藏危險存在，並依據危險層級發出不同警示信號來控制影像或光源或聲音警示器之啟動。是以，在說明本發明之實施前，係先針對配備有本發明之大型車定義出其非直接視覺區範圍。

在本一實施中，係以歐洲經濟委員會 (Economic Commission for Europe，ECE) 法規第 46 條款中規定 N3 類別之大型車為例。其法令指出，N3 類型之大型車前方的非直接視覺區為車前 2 公尺，2 公尺以外即屬於駕駛人可直接觀測範圍，又，在其車側的非直接視覺區域亦為車側 2 公尺，以及沿駕駛人位置起向前推算 1 公尺與向後推算 1.75 公尺之距離，若超出此範圍以外即屬於駕駛人可直接觀察區域。在得知大型車非直接視覺區域後，底下即針對本發明之結構與作業流程作進一步之詳細解說。

首先參閱第一圖以及第二圖，其為本發明一實施例示意圖，用以表示裝配有本發明之大型車 100 狀態，又如同第三圖之本實施系統架構圖顯示，本系統包含有一第一影像擷取裝置 10、一第二影像擷取裝置 20、一第三影像擷取裝置 30、一處理單元 40、一第一警示器 50 以及一第二警示器 60；且除了上述元件外，本實施例並在電性連接大型車 100 之一車速感測器 110、一煞車系統 120 以及一方向燈系統 130。

該等影像擷取裝置 10、20、30 通常為電荷耦合元件(CCD)或互補式金屬氧化半導體(CMOS)等攝影器材，其係電性連接處理單元 40，且配合前述大型車 100 非直接視覺區之位置，係將第一影像擷取裝置 10 架設在大型車 100 車頭前方，用以產生一第一非直接視覺區影像，而第二以及第三影像擷取裝置 20、30 則分別架設在車頭左右二側，用以產生一第二非直接視覺區影像，以及一第三非直接視覺區影像。想當然爾，關於影像擷取裝置之偵測範圍以及數量，並非為絕對，當應實際需求做適度調整。

處理單元 40 則包括有一微處理器 41 以及一訊號處理器 42。其中，微處理器 41 電性連接車速感知器 110、煞車系統 120 以及方向燈系統 130，

且微處理器 41 取得車速感知器 110 傳來之車速訊息後，產生一速度訊號；再者，微處理器 41 也在大型車 100 之煞車系統 120 啟動時產生一煞車訊號，並在方向燈系統 130 啟動時，產生一轉向訊號。訊號處理器 42 於本實施例中，係為多通道數位訊號處理器(multi-channel DSP)，其能夠平行處理多道訊號源、建立開發模擬環境、邏輯分析，以及數位圖形輸出之功能，又，訊號處理器 42 電性連接第一、第二、第三影像擷取裝置 10、20、30 以及微處理器 41，且其在對應第一非直接視覺區之影像偵測位置模擬預設一第一預警區 A，此第一預警區 A 長寬設定為車前 3 公尺，以及超出車身寬左右各 1 公尺之範圍，另外在對應左右側方區影像偵測位置模擬設置一第二以及一第三預警區 B、C，此第二以及第三預警區 B、C 長寬各別超出車側 3 公尺，以及涵蓋由駕駛人位置前推 1 公尺與後推 5 公尺之範圍，藉以大過前述法令標準範圍，形成預先警示之效用；當然所有數據之設計，應依影像擷取裝置之偵測能力以及車種之不同進行修正，才能符合實際需要。

再者，訊號處理器 42 接收到所有非直接視覺區影像後，將先判斷前方第一預警區內是否有橫向移動量之障礙物出現，左右側第二與第三預警區內是否有縱向移動量之障礙物出現，並在確認障礙物出現後是否有收到煞車訊號或是轉向訊號，根據層級危險程度輕重，依序發出一第一警示訊號或發出一第二警示訊號。且微處理器 41 與訊號處理器 42 係為雙向溝通平台，微處理器 41 所接收之車速訊號、煞車訊號、轉向訊號與訊號處理器 42 所發出之警示訊號可在兩平台間相互溝通傳遞。

必須說明的是，如第四圖所示，第一警示器 50 其亦分作第一、第二及第三警示區 a、b、c 與第一、第二及第三預警區 A、B、C 作一對一配對，

藉以在駕駛座附近利用影像顯示障礙物出現區域，且當第一警示器 50 為 LCD 顯示幕時，直接連線到訊號處理器 42，得以直接模擬警示區 a、b、c 狀況輸出數位影像，若當其為 LED 燈等發光元件時，則會電性連接微處理器 41；又，第二警示器 60 為蜂鳴器或是喇叭等具有聲音效果之元件，其電性連接微處理器 41。在第一警示訊號啟動時，第一警示器 50 當隨其啟動，以影像或光源吸引駕駛人警戒，當第二警示訊號啟動時，第一警示器 50 與第二警示器 60 將同時啟動，表示更進一步以聲音強迫駕駛人注意。

續言之，當在說明完本發明元件與元件關係後，首重要的即是，本發明如何於非直接視覺區影像中分辨出需要的障礙物，以及不需要的背景。方在確認障礙物後，才可以再進一步清楚解釋本案流程控制之方式。

參閱第五圖，係假設當有一障礙物進入第一非直接視覺區域內，且由 F 點移動到 G 點，請配合參考第六圖之障礙物判斷流程圖所示，如圖所示，進入步驟 S100 啟動碰撞警示系統，也表示影像擷取裝置 10 之啟動，於步驟 S110 中將輸入非直接視覺區影像，接著步驟 S120 開始非直接視覺區影像偵測，影像於此時輸入，且在步驟 S130 由訊號處理器 42 估計第一非直接視覺區影像之區域影像熵值(entropy)，以計算在其每一時間畫面之車道影像資訊量，並儲存其結果，有關車道影像資訊量之計算公式(1)如下：

$$I(x) = -\sum_{i=1}^{n} \log(p_i) \times p_i \qquad (1)；以及$$

$$p_i = \frac{G_i}{T_{pixels}} \qquad (2)；$$

其中，I 為此非直接視覺區影像之車道影像資訊量；G_i 為灰度值 i 在此非直接視覺區影像中出現個數；p_i 為灰度值 i 在此非直接視覺區影像中出現機率；T^{pixels} 為此非直接視覺區影像中有效像素總合；又，經實驗發現，

當僅有灰色路面和白色車道標線存在時，該畫面之車道影像資訊量偏低，反之，當存在有行人、腳踏車或機動車之畫面中，且物體橫向移動時將於影像中出現明顯波峰，具有較高影像資訊量出現，因此，車道影像資訊量之線性圖形分佈就將如同第七圖所示般，結束步驟S130後，即可確認是否有障礙物存在。故，事先在訊號處理器42內輸入一預設閥值Ts，其作用在告知訊號處理器 42 如何分辨障礙物與背景之間的不同，因此在進入步驟S140後，首先計算相鄰兩張畫面之資訊量的差值，再與預設閥值Ts進行比較。關於預設閥值Ts之計算公式(3)係如下所示：

$$T_s = \frac{(I_{max} - I_{min})}{2} \qquad (3)；$$

其中，Ts為預設閥值，I_{man}為障礙物存在時最大資訊量，與I_{min}為單純道路影像資訊量，經此，資訊量差值若大於閥值Ts，則判定為障礙物；經過步驟S140之障礙物確認後，倘若結果為是，表示經確認為障礙物，即進入步驟S150紀錄障礙物位置；反之，在步驟S140中獲得否定結果，即回到步驟S110重新輸入所有前方非直接視覺區影像。再者，步驟S140還分析時間前後之二畫面的車道影像資訊量變化，亦即，取得現在時間t以及之前時間t-1之二畫面，並將此二畫面車道影像資訊量I_t與I_{t-1}進行相減，透過如下公式(4)可以獲得相鄰兩個畫面之車道影像資訊量差值：

$$\Delta I_t(x) = I_t(x) - I_{t-1}(x) \qquad (4)；$$

其中，$\Delta I_t(x)$即為車道影像資訊量差值；$I_t(x)$跟$I_{t-1}(x)$則各為t時間以及t-1時間之車道影像資訊量。

又，在步驟S150時，訊號處理器42會根據每一時間紀錄之障礙物位置，並依據障礙物位置推算移動軌跡後，在步驟S160分析障礙物之橫向移

動量以及其移動速度，使用之公式(5)誠如下列：

$$\text{障礙物移動量(pixels)} = \frac{\text{距離(pixels)} \times \text{移動速度}\ (m/s)}{\text{實際距離(m)}} \times \text{畫面之影像時間間隔(s)} \quad (5)；$$

當結束步驟 S150 後，表示將可以估算出障礙物橫向移動量以及移動速度；另外，前述說明係在確認畫面中是否有移動物體出現，以及此移動物體有否可能為障礙物之判斷，惟，影像偵測常受週邊環境因素影響判斷結果，在開放空間更甚之，故難免會有過於靈敏的感測結果反而滋生駕駛人困擾之問題發生，因此，本例係假設汽車、機車、腳踏車或行人等障礙物短時間內之橫向移動速度都應該在 22.5km/h 以內，因此本發明定 22.5km/h 為障礙物一移動速度上限，亦即於處理單元中內設一預定速度，該預定速度即為 22.5km/h，倘若經公式(5)之計算後，障礙物之橫向移動速度高過此標準，步驟 S160 中，將會判定此移動物體並非為真正之障礙物，也就是進入步驟 S180 不作任何後續警示動作；反之，再步驟 S160 若是確認障礙物之橫向移動速度低於此移動上限，也就是在 0～22.5km/h 內，表示其應當為欲追蹤之障礙物，則進入步驟 S170 中為此障礙物進行預警作業。此外，不管是步驟 S170 或是步驟 S180，在其結束後都應回到步驟 S110 重複所有步驟進行。

經過步驟 S100~步驟 S180 之分析後，應當可以清楚明瞭本發明障礙物判斷之方法；又，一般大型車 100 最常發生危害之狀態，乃就屬低速起步時不亦察覺車頭前方通過物體，以及車身左右轉時受限車體遮蔽物影響，不亦察覺車體左右側移動物體二種，因此本發明針對此二原因，將訊號處理器 42 之偵測方法分為前方非直接視覺區偵測之條件，以及左右側非直接

視覺區偵測之條件一一說明。

參閱第八圖，為本發明之障礙物分級預警流程圖。首先，如步驟 S200 所示，當碰撞警示系統啟動後，影像擷取裝置 10、20、30 將開啟；在步驟 S210 時，訊號處理器 42 同時接收此三影像擷取裝置 10、20、30 之前方以及左、右非直接視覺區影像；接著，進入步驟 S220，訊號處理器 42 內建有大型車 100 之一行車速度限制，於本實施為 20km/h，藉此分辨大型車 100 目前行車狀態，並在行車速度低於 20km/h 時，選擇進入步驟 S230，而在行車速度高於 20km/h 時，選擇進入步驟 S240；假設步驟 S220 判斷大型車 100 之行車速度低於 20km/h，在步驟 S230 時導入前述之障礙物偵測流程 (S100~S180)，藉以確認前方預警區 A 中是否有障礙物存在，當步驟 S230 的判斷為前方有障礙物之情況下，確認是否有收到微處理器 41 送來之煞車訊號，當結果也為「是」的時候，選擇步驟 S231，代表前方有物體通過，但本大型車 100 正在煞車，且車速低於 20km/h，因此只要在步驟 S231 發出第一警示訊號，也就是利用顯示幕 50 之第一預警區 a 發出光源，告知駕駛人障礙物正在前方仍必須多加注意前方情況；反之，當步驟 S230 的判斷為前方有障礙物之情況下，但卻無來自微處理器 41 的煞車訊號，選擇進入步驟 S231，表示前方有物體通過，雖然本車車速低於 20km/h，但由於駕駛者未踩煞車，所以容易發生碰撞危險，故在步驟 S234 發出第二警示訊號，也就是除了在顯示幕 50 之第一預警區 a 顯示光源外，更利用第二警示器 60 發出聲音吸引駕駛人注意，提醒駕駛人應當閃避或踩煞車，避免危險發生。又，步驟 S232 以及步驟 S234 結束後一律進入步驟 S240 中。

步驟 S230～S234 說明了車頭前方之防撞系統流程，需注意的是，基於

大型車 100 車重及車長之原因，且本發明前方預警區 A 範圍只達到超出車前 3 公尺之距離，換言之，當速度高於 20km/h，倘若真偵測到障礙物出現在前方預警區 A 內，也來不及煞車，倘若勉強煞車，又怕發生更嚴重之意外。再來，當說明本發明進行車體左右預警偵測之流程。回到第八圖之步驟 S220，當在步驟 S220 判斷行車速度超過 20km/h，開始車體左右二側之障礙物偵測；首先，於步驟 S240 時先判斷左側第二預警區 B 內是否有縱向移動量之障礙物出現，若如第九圖所示般，有車輛出現在左側預警區 B 中，此時，當再進入步驟 S241 確認目前有無收到轉向訊號，假設有收到轉向訊號，當判斷是否其中夾帶著左轉訊息，也就是說，如果駕駛人並不打算轉向，則只要在步驟 S242 發出左側第一警示訊號，在顯示幕 50 第二警示區 b 發出彩色光源，通知駕駛人注意，反之，當在步驟 S241 確認駕駛人將要向左轉向時，由於擦撞機會大幅增加，因此應該在步驟 S243 發出左側第二警示訊號，與前述都相同，即是在顯示幕第二警示區 b 發出彩色光源，同時還由第二警示器 60 發出聲響提醒駕駛人注意。又，在步驟 S240 假設並無障礙物出現，當進入步驟 S250 中，開始右側第三預警區 C 之障礙物偵測，接著在步驟 S251 確認是否有收到轉向訊號，若無，則在步驟 S252 發出一右側第一警示訊號，若有，當在步驟 S253 發出右側第二警示訊號；由於步驟 S250~S253 係與步驟 S240～S243 之判斷方法與原理相同，故不在贅述。

藉由前述之車輛碰撞警示系統，可以主動提醒駕駛者，避免碰撞意外發生。透過影像偵測以及影像處理技術相輔相成之下，只要非直接視覺區影像內存在有移動物體，都將可以經由資料處理技術確認使否要將之設定為必須追蹤之障礙物，再者，本發明更結合大型車之速度感知器，系統在

考慮到大型車質量重、煞車距離長之因素，當依速度訊號進行分區感測，另外，本發明再結合大型車之煞車系統以及方向燈系統，為障礙物之位置作危險程度分級，主動在危急之情況下利用聲光效果同步引起駕駛人注意，而在一般狀況下，則以畫面或光源提醒駕駛人應當留意的區域注意安全。

以上所述係藉由實施例說明本發明之特點，其目的在使熟習該技術者能瞭解本發明之內容並據以實施，而非限定本發明之專利範圍，故，凡其他未脫離本發明所揭示之精神所完成之等效修飾或修改，仍應包含在以下所述之申請專利範圍中。

【圖式簡單說明】

第一圖為本發明一實施例之俯視示意圖。

第二圖為第一圖之正視示意圖。

第三圖為本發明之結構示意圖。

第四圖為本發明第一警示器以及第二警示器示意圖。

第五圖為本發明假設一障礙物通過第一非直接視覺區影像之示意圖。

第六圖為本發明之前方障礙物判斷流程圖。

第七圖為本發明之車道影像資訊量之線性圖形示意圖。

第八圖為本發明之障礙物分級預警流程圖。

第九圖為本發明顯示車體左側有障礙物通過之示意圖。

【主要元件符號說明】

10　第一影像擷取裝置

20　第二影像擷取裝置

30 第三影像擷取裝置

40 處理單元

41 微處理器　　42 訊號處理器

50 第一警示器

60 第二警示器

100 大型車

110 車速感測器

120 煞車系統

130 方向燈系統

公告本

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：098120717

※ 申請日：98 6 19 ※IPC 分類：B60W 30/08 (2006.01)
B60W 40/02 (2006.01)

一、發明名稱：（中文/英文）

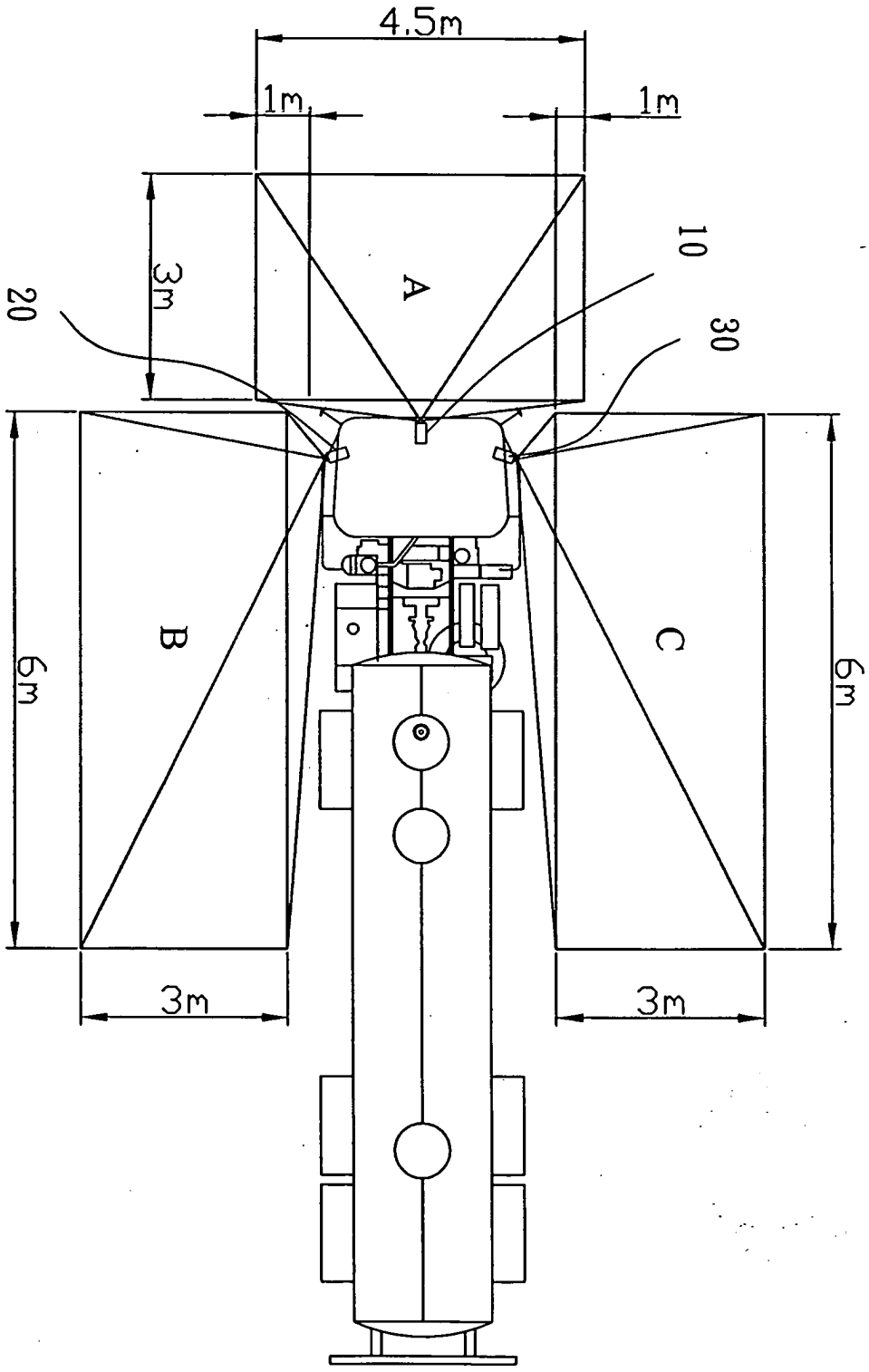
車輛碰撞警示系統

二、中文發明摘要：

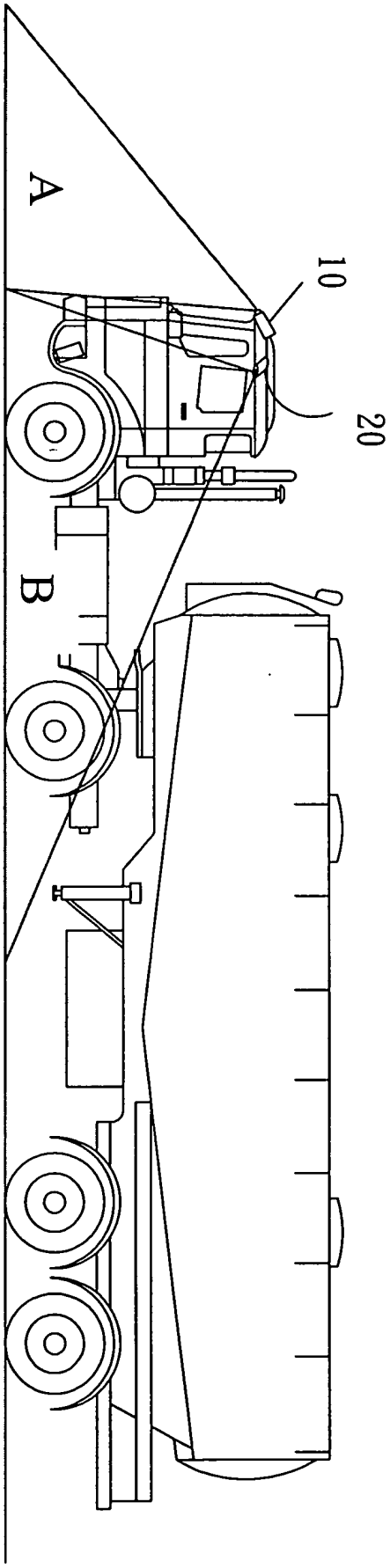
一種車輛碰撞警示系統，係以至少一攝影機擷取車輛駕駛之非直接視覺區域影像，接續將非直接視覺區域影像送入一處理單元內，以自影像中判別出至少一障礙物，處理單元根據此障礙物所在位置相對於時間的變化，可以計算出障礙物的移動速度與橫向移動量，且處理單元在影像中預設有至少一預警區，評估此障礙物是否將出現在預警區中，並適時產生一預警訊號，用以啟動至少一警示器產生聲音、光源或是影像以警示駕駛人提高注意。本發明更可以配合車輛之車速感知器、煞車系統與方向燈系統依危險程度作分級預警，以主動或被動警示駕駛人危險，具有不同通知效果反應。

三、英文發明摘要：

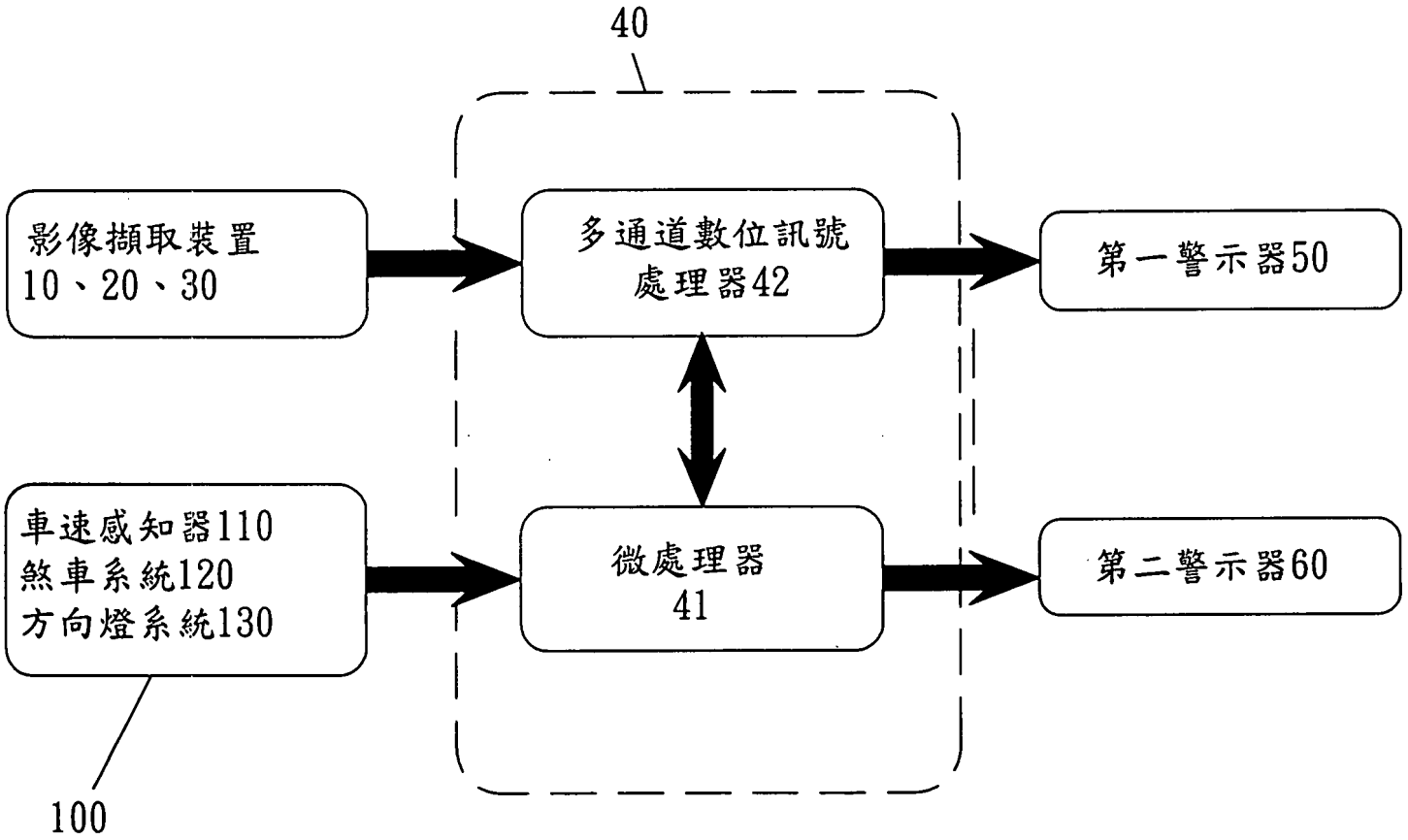
八、圖式：



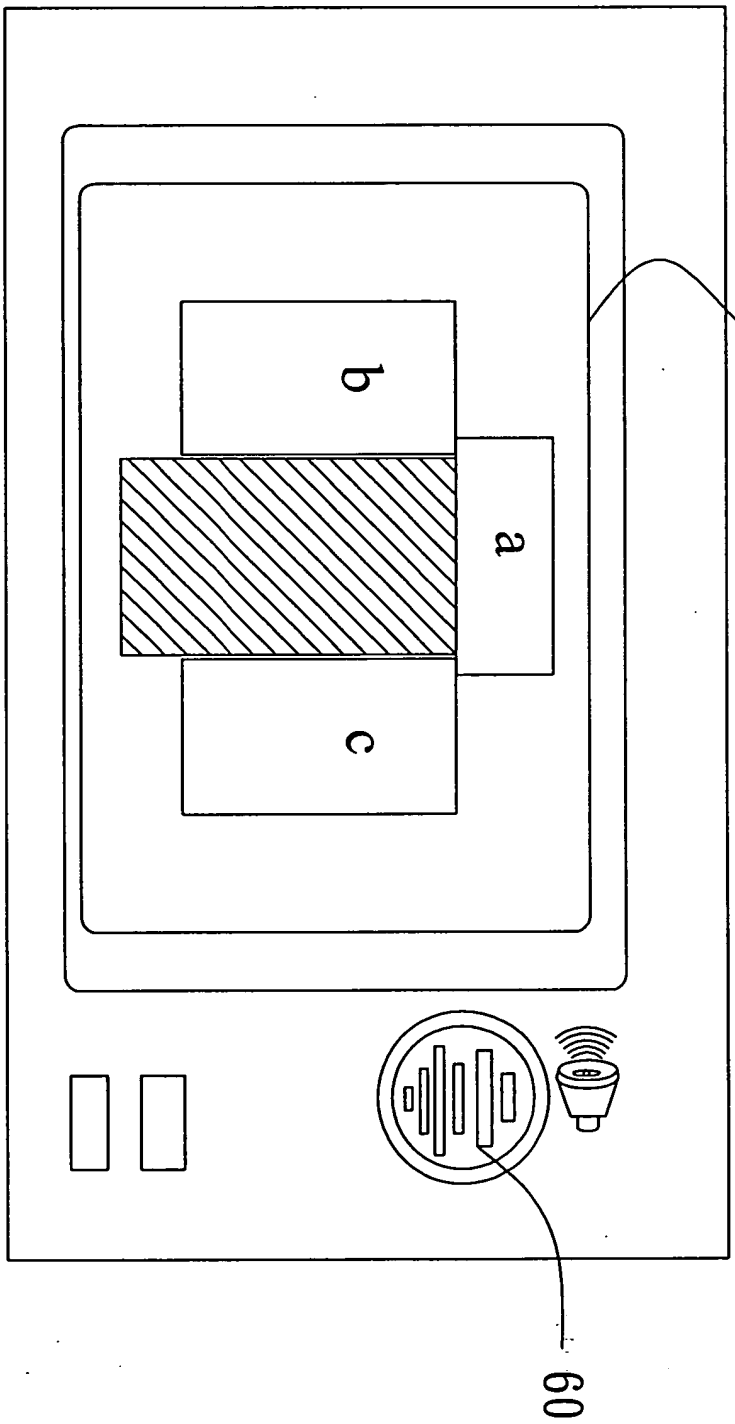
第一圖



第二圖

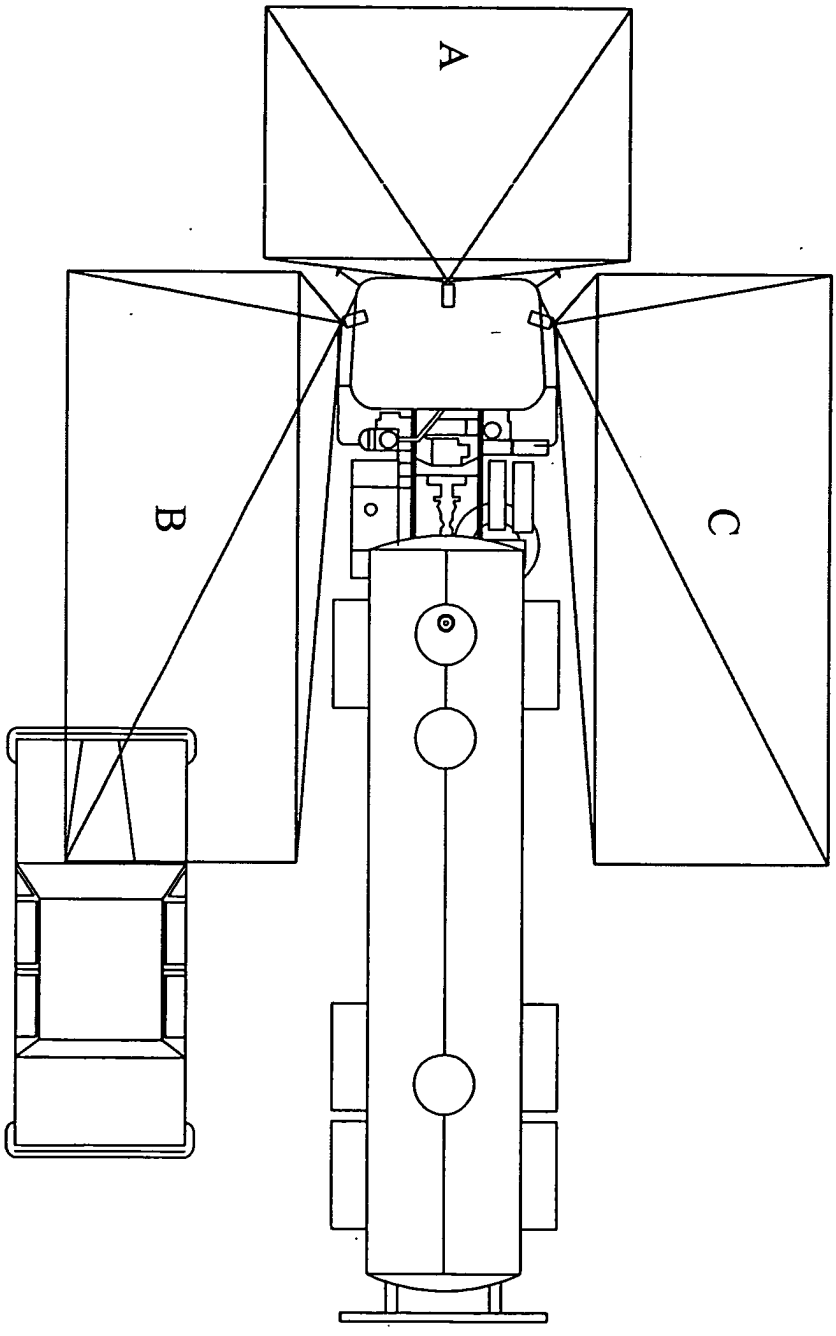

40
影像擷取裝置
10、20、30
多通道數位訊號
處理器42
第一警示器50
車速感知器110
煞車系統120
方向燈系統130
微處理器
41
第二警示器60
100

第三圖



第四圖

第九圖



四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 三 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10	第一影像擷取裝置	20	第二影像擷取裝置
30	第三影像擷取裝置	40	處理單元
41	微處理器	42	訊號處理器
50	第一警示器	60	第二警示器
100	車輛	110	車速感測器
120	煞車系統	130	方向燈系統

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

100 年 2 月 25 日修正替換頁
100年2月25日修(更)正本

七、申請專利範圍：

1. 一種車輛碰撞警示系統，係針對一大型車之至少一非直接視覺區進行障礙物偵測，該車輛碰撞警示系統包括：

至少一影像擷取裝置，其裝置在該大型車上，該影像擷取裝置擷取至少一該非直接視覺區影像；

一處理單元，其電性連接該影像擷取裝置以判別至少一障礙物，該處理單元內建有一預定速度，根據該障礙物所在位置與時間相對變化，計算該障礙物之移動速度以及移動量，該處理單元預設有至少一位於該非直接視覺區影像中之預警區，當評估該障礙物於該預警區中具有移動量且該移動速度低於該預定速度時，發出至少一預警訊號，該處理單元係計算該非直接視覺區影像每一畫面之車道影像資訊量，並計算連續二該畫面之車道影像資訊量之差值，並取該差值曲線之變化與該處理單元內之一預設閥值進行比較，若該差值有高於該預設閥值，當將超出位置設定為該障礙物，若該差值低於該預設閥值之位置設定為背景；以及

至少一警示器，其電性連接該處理單元，該警示器接收該預警訊號產生警示聲音或光源或影像。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之車輛碰撞警示系統，其中該處理單元更包括有一訊號處理器，用以估計該非直接視覺區影像之車道影像資訊量，其公式計算如下：

$I(x) = -\sum_{i=1}^{n} \log(p_i) \times p_i$ ；以及

$p_i = \frac{G_i}{T_{pixels}}$ ；

其中，I 為任一該車道影像資訊量；G_i 為灰度值 i 在區域影像中出現個數；p_i 為灰度值 i 在區域影像中出現機率；T *pixels* 為區域影像中有效像素總合。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之車輛碰撞警示系統，其中該訊號處理器係以如下公式計算該預設閥值：

$T_s = \frac{(I_{max} - I_{min})}{2}$ ；

其中，T_s 為預設閥值，I_{man} 為障礙物存在時最大資訊量，與 I_{min} 為單純道路影像資訊量。

4. 如申請專利範圍第 2 項所述之車輛碰撞警示系統，其中該訊號處理器係以如下公式計算該障礙物在連續該二畫面中的該移動量：

$\Delta I_t(x) = I_t(x) - I_{t-1}(x)$ ；

其中，$\Delta I_t(x)$ 即為該障礙物於連續時間中，該二畫面之該移動量；$I_t(x)$ 跟 $I_{t-1}(x)$ 則各為 t 時間以及 t-1 時間之車道影像資訊量。

5. 如申請專利範圍第 4 項所述之車輛碰撞警示系統，其中該微處理器利用像素中移動距離與實際距離之比值，以及相對時間的變化，計算該障礙物真實移動量以及移動速度：

$$\text{障礙物位移量(pixels)} = \frac{\text{距離(pixels)} \times \text{移動速度（m/s）}}{\text{實際距離(m)}} \times \text{畫面之影像時間間隔(s)}$$ 。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之車輛碰撞警示系統，其中該大型車前方以及左右側各具有至少一該非直接視覺區；該至少一影像擷取裝置包括有一第一影像擷取裝置，其裝置於該大型車前方，用以對前方之該非直接

視覺區域取得一第一非直接視覺區影像；一第二影像擷取裝置，其裝置於該大型車左側，用以對左側之該非直接視覺區域取得一第二非直接視覺區影像；以及一第三影像擷取裝置，其裝置於該大型車之右側，用以對右側之該非直接視覺區域取得一第三非直接視覺區影像。

7. 如申請專利範圍第 6 項所述之車輛碰撞警示系統，其中該非直接視覺區位在該大型車前方時，該移動量係為一橫向移動量；該非直接視覺區位在該大型車輛左側或右側時，該移動量係為一縱向移動量。

8. 如申請專利範圍第 6 項所述之車輛碰撞警示系統，其中該處理單元之該至少一預警區係包括一第一預警區，其位在該第一非直接視覺區影像內；一第二預警區，其位在該第二非直接視覺區影像內；以及一第三預警區，其為在該第三非直接視覺區影像內；該警示器具有一第一警示區對應該第一預警區，一第二警示區對應該第二預警區，以及一第三警示區對應該第三預警區，用以光源或影像顯示該障礙物區域。

9. 如申請專利範圍第 8 項所述之車輛碰撞警示系統，其中該大型車具有一車速感知器、一煞車系統以及一方向燈系統；而該處理單元更包括一微處理器電性連接該車速感知器、該煞車系統以及該方向燈系統，該微處理器透過該車速感知器取得一速度訊號，透過該煞車系統取得一煞車訊號，及透過該方向燈系統取得一轉向訊號；該處理單元內設有一行車速度限制，當該速度訊號大於該行車速度限制時，該處理單元放棄該第一預警區偵測，僅偵測該第二預警區及該第三預警區，並配合該轉向訊號針對該第二預警區或該第三預警區作分級預警通知；當該速度訊號小於該行車速度限制時，該處理單元先針對該第一預警區進行障礙物偵測，

並配合該煞車訊號作分級預警通知，後續再針對該第二預警區及該第三預警區進行偵測。

10.如申請專利範圍第 9 項所述之車輛碰撞警示系統，其中行車速度限制為 20 公里/時。

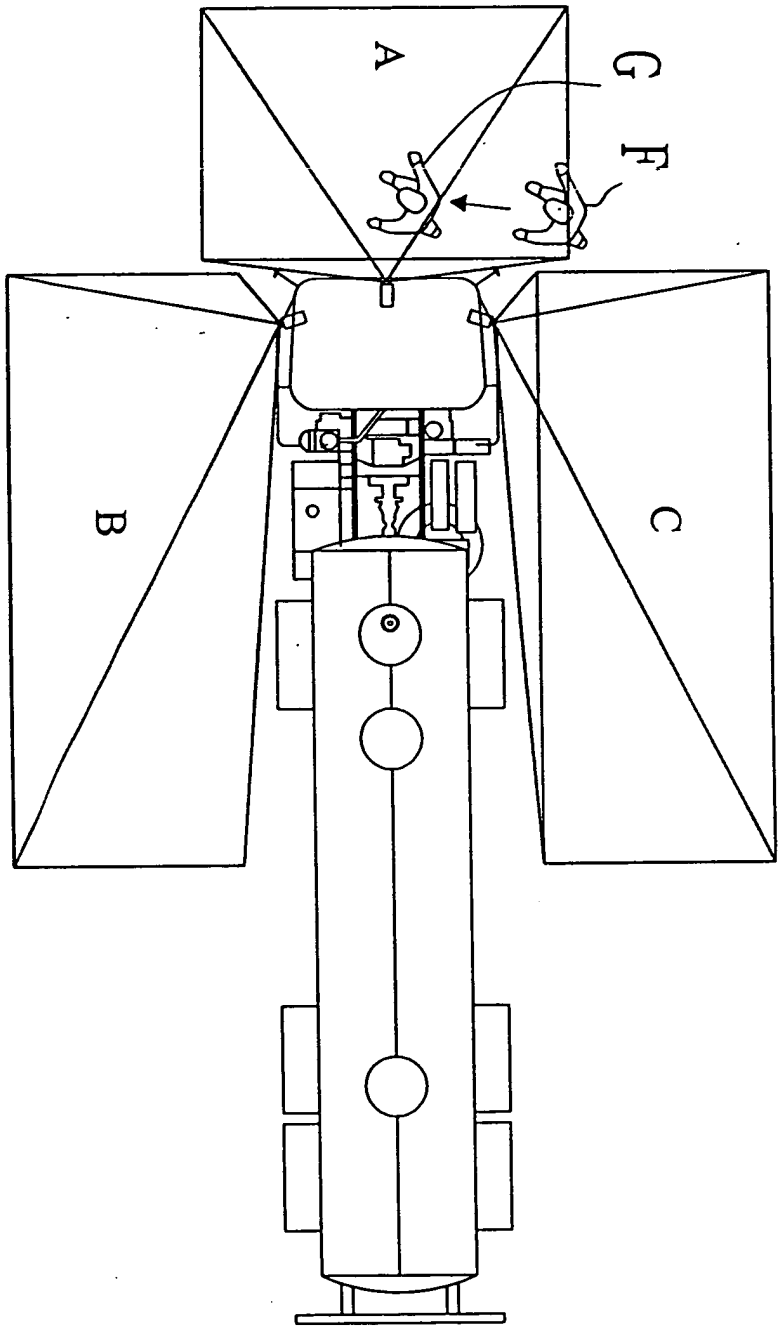
11.如申請專利範圍第 9 項之所述車輛碰撞警示系統，其中該至少一警示器包括一第一警示器以及一第二警示器；該處理單元係可以發出一第一預警訊號啟動該第一警示器作用，以及發出一第二預警訊號啟動該第一警示器以及第二警示器作用。

12.如申請專利範圍第 1 項之所述車輛碰撞警示系統，其中該預定速度為 0～22.5 公里/時。

13.如申請專利範圍第 1 項之所述車輛碰撞警示系統，其中該警示器可以是蜂鳴器或 LED 燈或 LCD 螢幕及語音系統。

14.如申請專利範圍第 1 項之所述車輛碰撞警示系統，其中該影像擷取裝置係為電荷耦合元件(CCD)或互補式金屬氧化半導體(CMOS)攝影機。

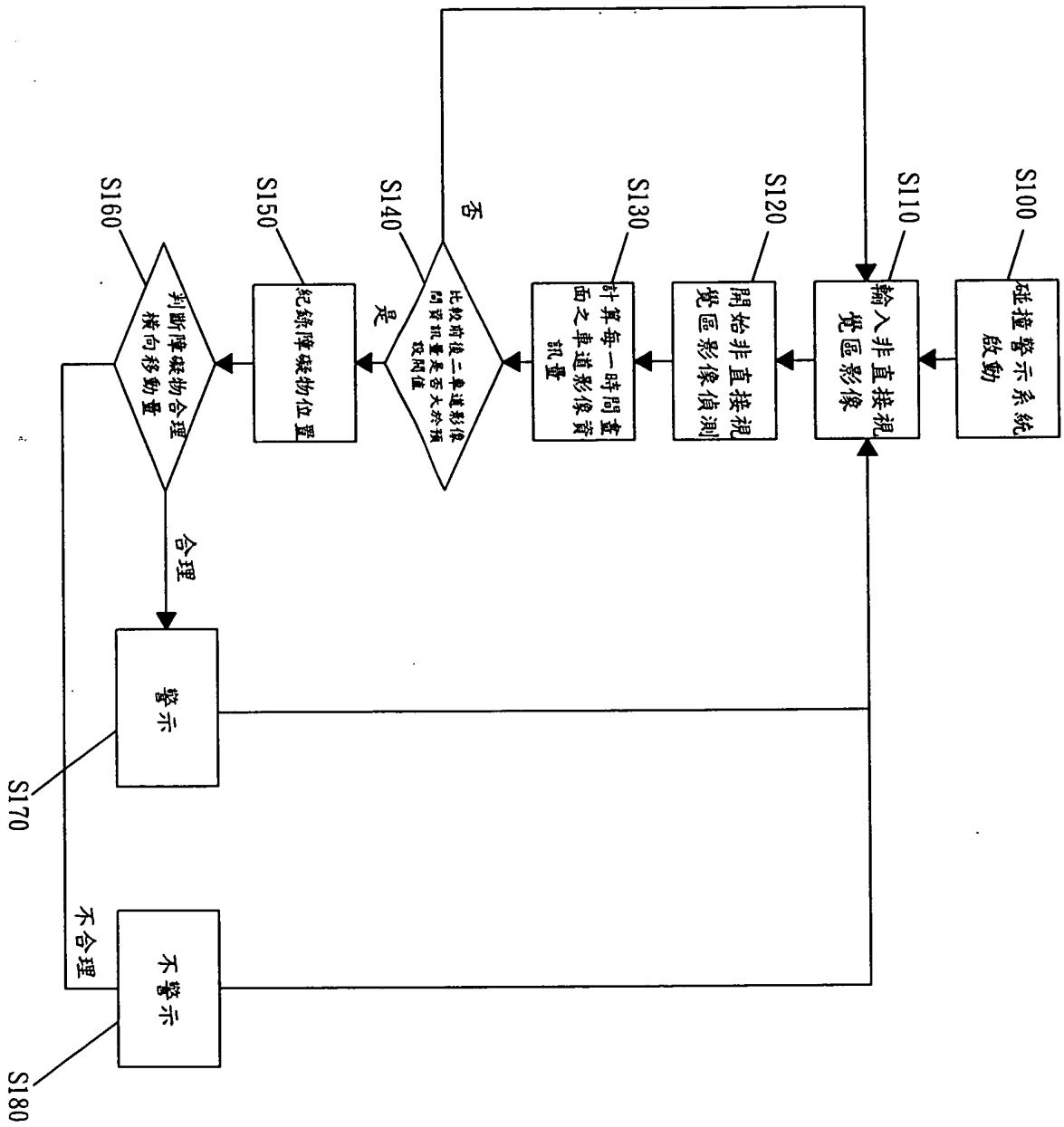
98年9月14日修(更)正替換頁



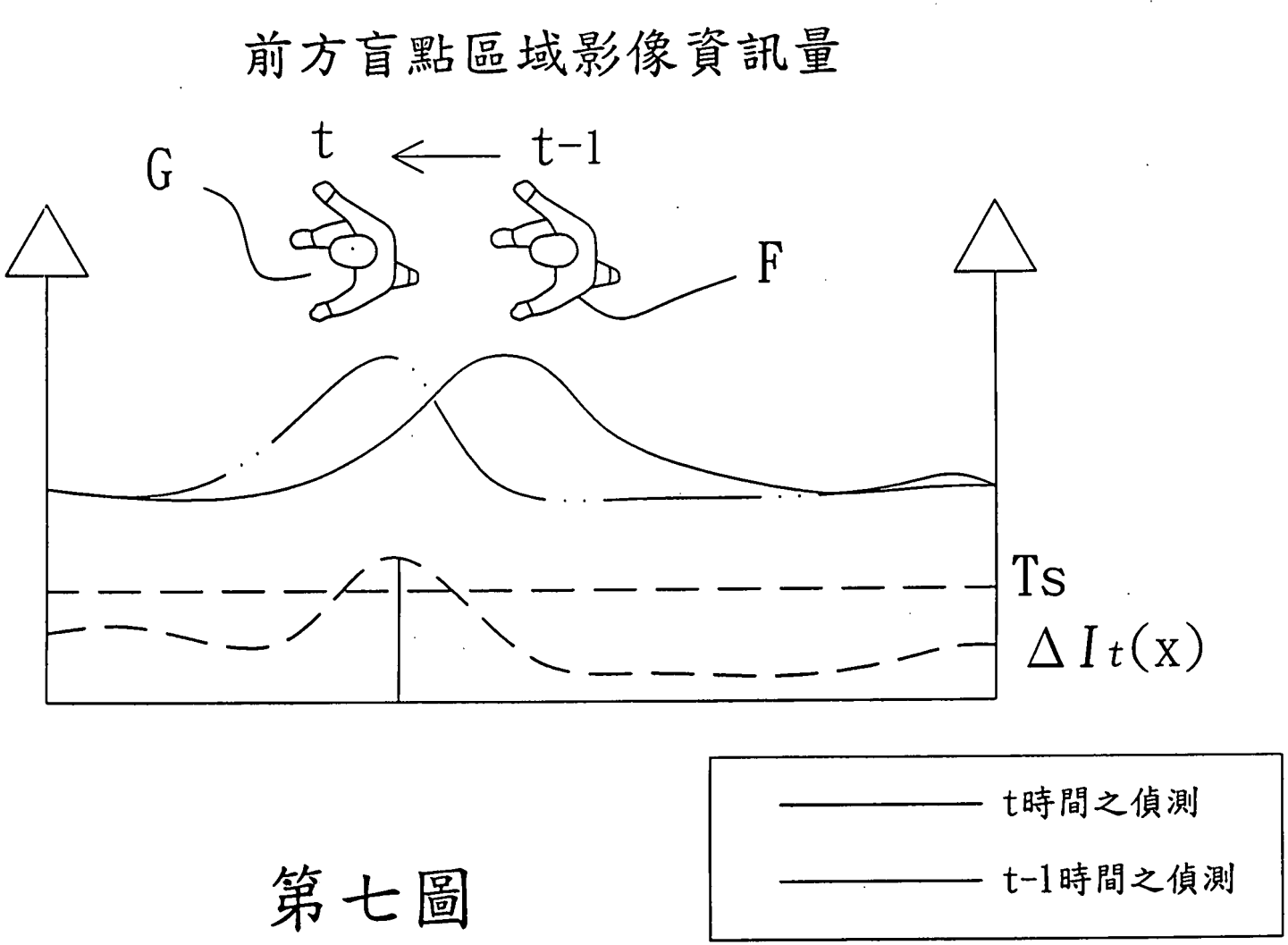
第五圖

98年9月22日修(更)正替換頁

第六圖



98年7月10日修(更)正替換頁



第七圖

98年7月10日修(更)正替換頁

第八圖

