

發明專利說明書

940387TW.11

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：95102176

※ 申請日期：95-1-20

※ IPC 分類：B60A 11/00

一、發明名稱：(中文/英文)

行車安全輔助系統與方法

DRIVING ASSISTANCE SYSTEM AND METHOD

二、申請人：(共 2 人)

1. 姓名或名稱：(中文/英文)

財團法人工業技術研究院

INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE

代表人：(中文/英文) 林信義 LIN, HSIN-I

住居所或營業所地址：(中文/英文)

新竹縣竹東鎮中興路四段 195 號

NO. 195, SEC. 4, CHUNG-HSING ROAD, CHU-TUNG, HSIN-CHU, TAIWAN,

R.O.C.

國 籍：(中文/英文) 中華民國 ROC

2. 姓名或名稱：(中文/英文)

國立交通大學

National Chiao Tung University

代表人：(中文/英文) 張俊彥 CHANG, CHUN-YEN

住居所或營業所地址：(中文/英文)

新竹市大學路 1001

1001 TA HSUEH ROAD, HSINCHU, TAIWAN 300, ROC

國 籍：(中文/英文) 中華民國 ROC

三、發明人：(共 6 人)

姓 名：(中文/英文)

I294846

- | | |
|--------|-----------------|
| 1. 王文鴻 | WANG, WEN-HUNG |
| 2. 葉志賢 | YEH, CHIN-SHEN |
| 3. 王唯任 | WANG, WEI-JEN |
| 4. 謝熹玟 | HSIEH, HIS-WEN |
| 5. 吳炳飛 | WU, BING-FEI |
| 6. 陳昭榮 | CHEN, CHAO-JUNG |

國籍：(中文/英文) 1-6：中華民國/R.O.C.

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項 第一款或 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

五、中文發明摘要：

本發明提出一種行車安全輔助系統與方法，可即時偵測車道標線，並估測出車體的偏移量，當駕駛者偏離車道或超速過彎時，可發出警告提醒駕駛者本身以及其他車輛之駕駛者，亦可記憶駕駛者不經意之車道偏離與超速過彎等異常駕駛記錄，以作為行車記錄之用。

六、英文發明摘要：

The present invention relates to a driving assistance system and method, which is capable of detecting and tracking traffic lane lines in real time for measuring an amount of deviation of a vehicle carrying the system. As a vehicle carrying the aforesaid system is deviating from the center of a traffic lane or is speeding and cornering, the system not only is able to issue a warning to alert the driver of the vehicle and other drivers nearby, but also is able to record each and every abnormal driving conditions of the driver, such as careless deviation, speeding and cornering, etc., to be used as a driving record.

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(二)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- 210～影像擷取裝置
- 215～車道影像訊號
- 220～動態偵測裝置
- 225～車體動態訊號
- 230～參數設定裝置
- 235～參數設定資訊
- 240～訊號處理裝置
- 241～影像解碼單元
- 242～訊號處理單元
- 243～影像編碼單元
- 244～隨機存取記憶體
- 245～資料儲存單元
- 246～影像資訊
- 248～警示指令
- 250～顯示裝置
- 260～警示裝置

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關一種行車安全輔助系統與方法，特別是有關於一種可偵測車體偏離車道與車體超速過彎，進而發出警告以輔助駕駛之行車安全輔助系統與方法。

【先前技術】

大部分交通事故的肇事原因，主要是以駕駛人未注意路況的情形居多，由於駕駛者的粗心不注意或是精神不集中，很容易導致車禍意外的發生。因此，若能以視覺識別技術輔助駕駛者，持續進行車輛行駛狀態與車道路況之分析，當發生車輛偏離車道或是過彎速度過快之情況時，便可立即警告駕駛者修正車道或減慢車速，以避免事故發生。

台灣專利案號 I228086 係揭露一種車道偏移警示裝置與方法，如圖一所示，車道視訊資訊擷取單元 110 使用視覺攝影機在行車中拍攝路面，擷取路面之原始影像，並傳送該原始影像；車道偏移偵測單元 120 利用影像處理技術及結合動態計算搜尋區域來偵測車道標線，並判斷是否有車道偏移之情形；警示單元 130 根據警示指令啟動或關閉提醒駕駛人的警示。然而該案所揭露之裝置與方法，僅具有車道偏移警示功能，無法估測車體偏移量、車道曲率及車輛轉向方位，也不具備彎道超速預警功能。再者其僅透過搜尋區域內車道標線之有無，卻未以其他機制輔助判斷，在判斷車輛是否偏移車道時可能會產生錯誤。

有鑑於此，本發明提出一種行車安全輔助系統與方法，當駕駛者為不經意偏離車道或即將偏離車道，可發出警示訊號警告駕駛者，並實現彎道超速預警之功能。在無偏離車道之情況下，估算車輛之轉向方位，並透過顯示器及資料庫即時呈現車道之模擬畫面並紀錄所有異常之駕駛資訊。

【發明內容】

本發明的主要目的在於提供一種行車安全輔助系統與方法，應用電腦視覺技術，可即時偵測多種車道標線，並估測出車體偏移量，系統可不斷地偵測車輛動態，如車速、煞車及轉向指示訊號，當系統判斷駕駛者為不經意偏離車道或即將偏離車道，可發出警告提醒駕駛者，亦可閃爍車身之方向燈警告周圍其他車輛之駕駛者。

本發明的另一目的在於提供一種行車安全輔助系統與方法，係可估算車道線的軌跡模型與曲率趨勢，結合車速資訊之判斷，實現彎道超速預警之功能。

本發明的另一目的在於提供一種行車安全輔助系統與方法，透過記憶裝置，可長久記憶駕駛者不經意之車道偏離與彎道超速等異常駕駛記錄。

為達到上述目的，本發明提出一種行車安全輔助系統，包括一影像擷取裝置、一動態偵測裝置、一參數設定裝置及一訊號處理裝置，該影像擷取裝置係用於擷取車道路面之原始影像，以對應輸出一車道影像訊號；該動態偵測裝置係用於偵測車體於行進時之行駛狀態，以對應輸出一車

體動態訊號；該參數設定裝置係用於提供有關車體動態及車道環境之參數設定資訊；該訊號處理裝置係耦接該影像擷取裝置、該動態偵測裝置及該參數設定裝置，並根據該車道影像訊號、該車體動態訊號及該參數設定資訊，進行運算以判斷車體是否偏離車道或車體過彎速度是否過大。

較佳地，行車安全輔助系統更包括一顯示裝置及一警示裝置，該顯示裝置係用於顯示車道影像；該警示裝置係用於發出燈光、聲響或震動之訊息。

較佳地，該訊號處理裝置包括一影像解碼單元、一訊號處理單元、一影像編碼單元、一資料儲存單元及一隨機存取記憶體，該影像解碼單元可對該車道影像訊號進行解碼運算以提供一數位化影像；該訊號處理單元可處理該數位化影像、該車體動態訊號及該參數設定資訊；該影像編碼單元可對該訊號處理單元處理後之車道標線追蹤影像進行編碼運算；該資料儲存單元可儲存駕駛者之異常駕駛資訊。

為達到上述目的，本發明提出一種行車安全輔助系統的操作方法，包括下列步驟：首先提供車體動態及車道環境之參數設定值，包括車體偏移量、車道曲率、車體行駛速度之上限值及下限值等設定值；接著提供車道路面之原始影像；再進行一車道資訊識別演算，計算出車體偏移量、轉向方位及車道曲率；然後根據車體於行進時之行駛狀態資料，決定是否提供一車道標線追蹤影像，車體於行進時之行駛狀態包括方向指示燈是否在處於運作狀態、行駛速度是否過低以及煞車是否處於運作狀態；最後將該車道資

訊識別演算之結果與車體偏移量、車道曲率、車體行駛速度等參數設定值進行比較，以決定是否發出一警示命令。

【實施方式】

為使 貴審查委員能對本發明之特徵、目的及功能有更進一步的認知與瞭解，茲配合圖式詳細說明如後：

請參考圖二，圖二為本發明較佳實施例行車安全輔助系統之架構示意圖。行車安全輔助系統包括一影像擷取裝置 210、一動態偵測裝置 220、一參數設定裝置 230、一訊號處理裝置 240、一顯示裝置 250 及一警示裝置 260。

影像擷取裝置 210 係用於擷取車道路面之原始影像，以對應輸出一車道影像訊號 215，影像擷取裝置 210 可為電荷耦合元件或互補性氧化金屬半導體之圖像感測器，裝置於車內前方擋風玻璃之正上方，以便即時感測前方車道路面之影像，並將此未處理之影像資訊傳送給訊號處理裝置 240。

動態偵測裝置 220 係用於偵測車體於行進時之行駛狀態，以對應輸出一車體動態訊號 225，動態偵測裝置 220 可偵測車體的行駛狀態，例如車體於行進時之行駛速度，駕駛者是否踩煞車，駕駛者是否啟動方向燈準備轉向並切換車道。訊號處理裝置 240 可根據與上述行駛狀態相關之車體動態訊號 225，進行行車安全警示之決策判斷。

參數設定裝置 230 係用於提供有關車體動態及車道環境之參數設定資訊 235，其中參數設定資訊 235 包括車體偏移量、車道曲率、車體行駛速度之上限值及下限值等設

定值，這些設定值可單獨作為一門檻值，例如當實際偵測到的車體偏移量超過預先設定之偏移量門檻，則可判定車體之偏移量過大；這些設定值亦可同時運用，例如當實際偵測到的車道曲率超過預先設定之曲率門檻，且車體當時之行駛速度大於一預先設定之上限值，則可判定車體過彎速度過快。訊號處理裝置 240 則可依據參數設定資訊 235，進行車道偏離警示與超速過彎預警等決策判斷。此外，參數設定裝置 230 可為一內建於車內之操控界面，方便使用者自行設定上述之參數設定值，亦可設置一開關讓使用者可決定是否開啟或關閉安全警示功能，例如以燈光、聲響或震動之方式提醒駕駛者本身或其他車輛之駕駛人。

訊號處理裝置 240 則耦接影像擷取裝置 210、動態偵測裝置 220 及參數設定裝置 230，並根據車道影像訊號 215、車體動態訊號 225 及參數設定資訊 235，進行運算以判斷車體是否偏離車道或車體過彎速度是否過大。

其中，訊號處理裝置 240 更包括一影像解碼單元 241、一訊號處理單元 242、一影像編碼單元 243、一隨機存取記憶體 244 及一資料儲存單元 245。影像解碼單元 241 係由訊號處理單元 242 控制，可對車道影像訊號 215 進行解碼運算以提供數位化影像，並將數位化影像之相關資訊存於隨機存取記憶體 244。訊號處理單元 242 可根據車道影像訊號 215 解碼後之數位化影像，計算出車體偏移量、轉向方位與車道曲率等資訊，再與車體動態訊號 225 及參數設定資訊 235 相互比對，進行車道偏離與超速過彎之判斷，並在數位化影像之車道線上疊加識別記號，提供一車道標

線追蹤影像，並將之儲存於隨機存取記憶體 244。影像解碼單元 243 可將隨機存取記憶體 244 內所儲存的車道標線追蹤影像，轉成可支援顯示器的影像資訊 246，並將之輸出至顯示裝置 250。資料儲存單元 245 可儲存駕駛者之異常駕駛資訊，即車道偏離與超速過彎發生之時間及次數。當車道偏離與超速過彎之情形發生時，訊號處理裝置 240 可發出一警示指令 248 啟動警示裝置 260 以提供車道偏離警示與超速過彎預警功能。

顯示裝置 250 可為一液晶面板，用來顯示訊號處理裝置 240 所發出之車道標線追蹤影像、車道辨識資訊與異常駕駛記錄之影像資訊 246，其中車道辨識資訊包括車體偏移量、轉向方位及車道曲率等數據。

警示裝置 260 可設置於車體內，用來發出燈光、聲響或震動來提醒駕駛者；亦可設置於車體外，用來發出燈光或聲響來警告周圍其他車輛之駕駛者。

請參考圖三，圖三係為本發明較佳實施例行車安全輔助系統之車道資訊之示意圖。車體與車道線之間的距離 δ 為車道偏移量，夾角 θ 為車體之轉向方位，圓弧半徑 R 之倒數為車道曲率。在利用影像處理技術搜尋出車道線並確認車道線之位置後，經過計算即可估測出車道偏移量、轉向方位及車道曲率。

請參考圖四，圖四為本發明較佳實施例行車安全輔助系統之車道標線追蹤影像之示意圖。當系統判斷行駛狀態符合設定，即在原始影像的車道線上疊加識別記號，以茲為車道標線追蹤影像顯示。

請參考圖五，圖五為本發明較佳實施例行車安全輔助系統操作方法之實施步驟圖。首先，提供車體動態及車道環境之參數設定值，駕駛者可自行設定車體偏移量、車道曲率、車體行駛速度之上限值及下限值等門檻值，此為步驟 S501。接著提供車道路面之原始數位化影像，此為步驟 S502。接著進行車道資訊識別演算，計算出車體偏移量、轉向方位以及車道曲率，此為步驟 S503。然後根據車體於行進時之行駛狀態資料，決定是否提供一車道標線追蹤影像，例如方向指示燈是否在處於運作狀態、行駛速度是否過低、煞車是否處於運作狀態，此為步驟 S504。最後將車道資訊識別演算之結果即車體偏移量、車道曲率與車體行駛速度，與步驟 S501 之參數設定值進行比較，也就是駕駛者自行設定之車體偏移量、車道曲率、車體行駛速度之上限值及下限值等門檻值，以決定是否發出警告，此為步驟 S505。

請參考圖六 A 及圖六 B，其係顯示本發明較佳實施例行車安全輔助系統之操作方法之詳細流程。各個步驟如下所述：

步驟 S601：首先設定參數之門檻值，如車速、車體偏移量及車道曲率。

步驟 S602：擷取車道影像並將之數位化。

步驟 S603：進行車道資訊識別演算，計算出車道軌跡、車體偏移量、轉向方位及車道曲率。

步驟 S604：偵測車體動態資訊，包括車速、煞車與轉向指示訊號。

步驟 S605：判斷駕駛者是否意圖變換車道，若駕駛者意圖變換車道，則繼續顯示車道原始影像，如步驟 S608；若否，則執行步驟 S606。

步驟 S606：判斷車速是否太低，若是車速太低，則繼續顯示車道原始影像，如步驟 S608；若否，則執行步驟 S607。

步驟 S607：判斷駕駛者是否踩煞車，若是煞車有啟動，則繼續顯示車道原始影像，如步驟 S608；若否，則執行步驟 S609。

步驟 S609：顯示車道標線追蹤影像。

步驟 S610：判斷車體偏移量是否超過原先設定車體偏移量之門檻，若是車體偏移量已超過原先設定車體偏移量之門檻，則執行步驟 S611；若否，則執行步驟 S614。

步驟 S611：是否開啟安全警示功能，此處之安全警示功能可由圖二之參數設定裝置 230 所附設之開關，讓駕駛者先決定是否開啟安全警示功能。

步驟 S612：若是車體偏移量過大，且安全警示功能已開啟，則警告駕駛者車體已經偏離車道。

步驟 S613：紀錄車體偏離車道的發生時間及次數。

步驟 S614：顯示車輛轉向方位與車道曲率。

步驟 S615：判斷車道曲率是否太高，若是車道曲率太高，則執行步驟 S616；若否，則回到步驟 S608。

步驟 S616：判斷車速是否太高，若是車速太高，則執行步驟 S617；若否，則回到步驟 S608。

步驟 S617：是否開啟安全警示功能，此處之安全警示功能同樣地可由圖二之參數設定裝置 230 所附設之開關，讓駕駛者先決定是否開啟安全警示功能。

步驟 S618：若是車體過彎速度過大，且安全警示功能已開啟，則警告駕駛者車體過彎速度過大。

步驟 S619：紀錄車體過彎速度過大的發生時間及次數。

綜上所述，本發明所提出之行車安全輔助系統與方法，當駕駛者為不經意偏離車道或即將偏離車道，可發出警示訊號警告駕駛者，並實現彎道超速預警之功能，透過顯示器可即時呈現車道標線之追蹤畫面，並將所有異常之駕駛資訊儲存於資料庫中。

唯以上所述者，僅為本發明之較佳實施例，當不能以之限制本發明的範圍。即大凡依本發明申請專利範圍所做之均等變化及修飾，仍將不失本發明之要義所在，亦不脫離本發明之精神和範圍，故都應視為本發明的進一步實施狀況。

【圖式簡單說明】

圖一為習知技術之方塊示意圖。

圖二為本發明較佳實施例行車安全輔助系統之架構示意圖。

圖三為本發明較佳實施例行車安全輔助系統之車道資訊之示意圖。

圖四為本發明較佳實施例行車安全輔助系統之車道標線追

蹤影像之示意圖。

圖五為本發明較佳實施例行車安全輔助系統操作方法之實施步驟圖。

圖六 A 及圖六 B 係顯示本發明較佳實施例行車安全輔助系統之操作方法之詳細流程。

【主要元件符號說明】

110～車道視訊資訊擷取單元

120～車道偏移偵測單元

130～警示單元

210～影像擷取裝置

215～車道影像訊號

220～動態偵測裝置

225～車體動態訊號

230～參數設定裝置

235～參數設定資訊

240～訊號處理裝置

241～影像解碼單元

242～訊號處理單元

243～影像編碼單元

244～隨機存取記憶體

245～資料儲存單元

246～影像資訊

248～警示指令

250～顯示裝置

260～警示裝置

δ ～車道偏移量

θ ～轉向方位

R～圓弧半徑

S501～S505 為實施例之實施步驟

S601～S619 為實施例之詳細流程

十、申請專利範圍：

1. 一種行車安全輔助系統，其包含有：
 - 一影像擷取裝置，用於擷取車道路面之原始影像，以對應輸出一車道影像訊號；
 - 一動態偵測裝置，用於偵測車體於行進時之行駛狀態，以對應輸出一車體動態訊號；
 - 一參數設定裝置，用於提供有關車體動態及車道環境之參數設定資訊；以及
 - 一訊號處理裝置，係耦接該影像擷取裝置、該動態偵測裝置及該參數設定裝置，並根據該車道影像訊號、該車體動態訊號及該參數設定資訊，進行運算以判斷車體是否偏離車道或車體過彎速度是否過大。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之行車安全輔助系統，其包含有一顯示裝置，用於顯示車道影像。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之行車安全輔助系統，其包含有一警示裝置，用於發出燈光、聲響或震動之訊息。
4. 如申請專利範圍第 1 項所述之行車安全輔助系統，其中該行駛狀態係為車體行進時之行駛速度。
5. 如申請專利範圍第 1 項所述之行車安全輔助系統，其中該行駛狀態係為車體行進時是否煞車。
6. 如申請專利範圍第 1 項所述之行車安全輔助系統，其中該行駛狀態係為車體行進時駕駛者是否意圖轉向。
7. 如申請專利範圍第 1 項所述之行車安全輔助系統，其中該參數設定資訊係為車體偏移量。

8. 如申請專利範圍第 1 項所述之行車安全輔助系統，其中該參數設定資訊係為車道曲率。
9. 如申請專利範圍第 1 項所述之行車安全輔助系統，其中該參數設定資訊係為車體行駛速度之上限值。
10. 如申請專利範圍第 1 項所述之行車安全輔助系統，其中該參數設定資訊係為車體行駛速度之下限值。
11. 如申請專利範圍第 1 項所述之行車安全輔助系統，其中該參數設定裝置之參數設定值係由使用者自行設定。
12. 如申請專利範圍第 1 項所述之行車安全輔助系統，其中該訊號處理裝置包含有：
 - 一影像解碼單元，係對該車道影像訊號進行解碼運算以提供一數位化影像；
 - 一訊號處理單元，用於處理該數位化影像、該車體動態訊號及該參數設定資訊；以及
 - 一影像編碼單元，係對該訊號處理單元處理後之車道標線追蹤影像進行編碼運算。
13. 如申請專利範圍第 12 項所述之行車安全輔助系統，其中該訊號處理裝置包含有一資料儲存單元，用於儲存駕駛者之異常駕駛資訊。
14. 如申請專利範圍第 12 項所述之行車安全輔助系統，其中該訊號處理裝置包含有一隨機存取記憶體。
15. 一種行車安全輔助系統之操作方法，其包含有下列步驟：
 - (a) 提供車體動態及車道環境之參數設定值；

- (b) 提供車道路面之原始影像；
 - (c) 進行一車道資訊識別演算；
 - (d) 根據車體於行進時之行駛狀態資料，決定是否提供一車道標線追蹤影像；以及
 - (e) 將該車道資訊識別演算之結果與該步驟 (a) 之參數設定值進行比較，以決定是否發出一警示命令。
16. 如申請專利範圍第 15 項所述之行車安全輔助系統之操作方法，該方法包含有紀錄該警示命令所發出之時間及次數。
17. 如申請專利範圍第 15 項所述之行車安全輔助系統之操作方法，其中該步驟 (a) 更包含有下列步驟：
- (a1) 提供車體偏移量之設定值；
 - (a2) 提供車道曲率之設定值；以及
 - (a3) 提供車體行駛速度之上限值及下限值。
18. 如申請專利範圍第 15 項所述之行車安全輔助系統之操作方法，其中該步驟 (c) 更包含有下列步驟：
- (c1) 計算車體偏移量；
 - (c2) 計算轉向方位；以及
 - (c3) 計算車道曲率。
19. 如申請專利範圍第 15 項所述之行車安全輔助系統之操作方法，其中該步驟 (d) 更包含有下列步驟：
- (d1) 判斷車體於行進時，方向指示燈是否在處於運作狀態；

(d2) 判斷車體於行進時，行駛速度是否過低；以及

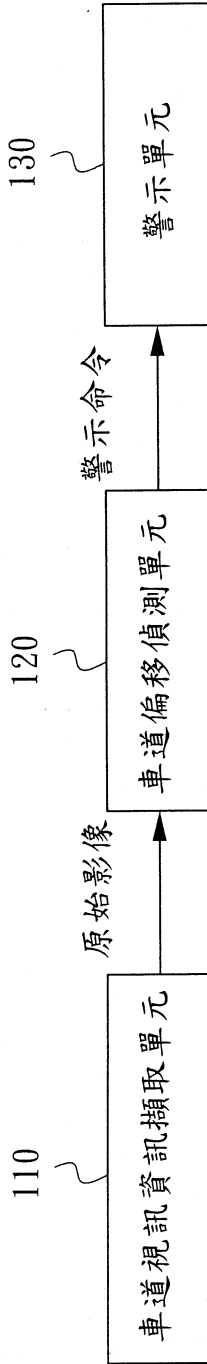
(d3) 判斷車體於行進時，煞車是否處於運作狀態。

20. 如申請專利範圍第 15 項所述之行車安全輔助系統之操作方法，其中該步驟 (e) 更包含有下列步驟：

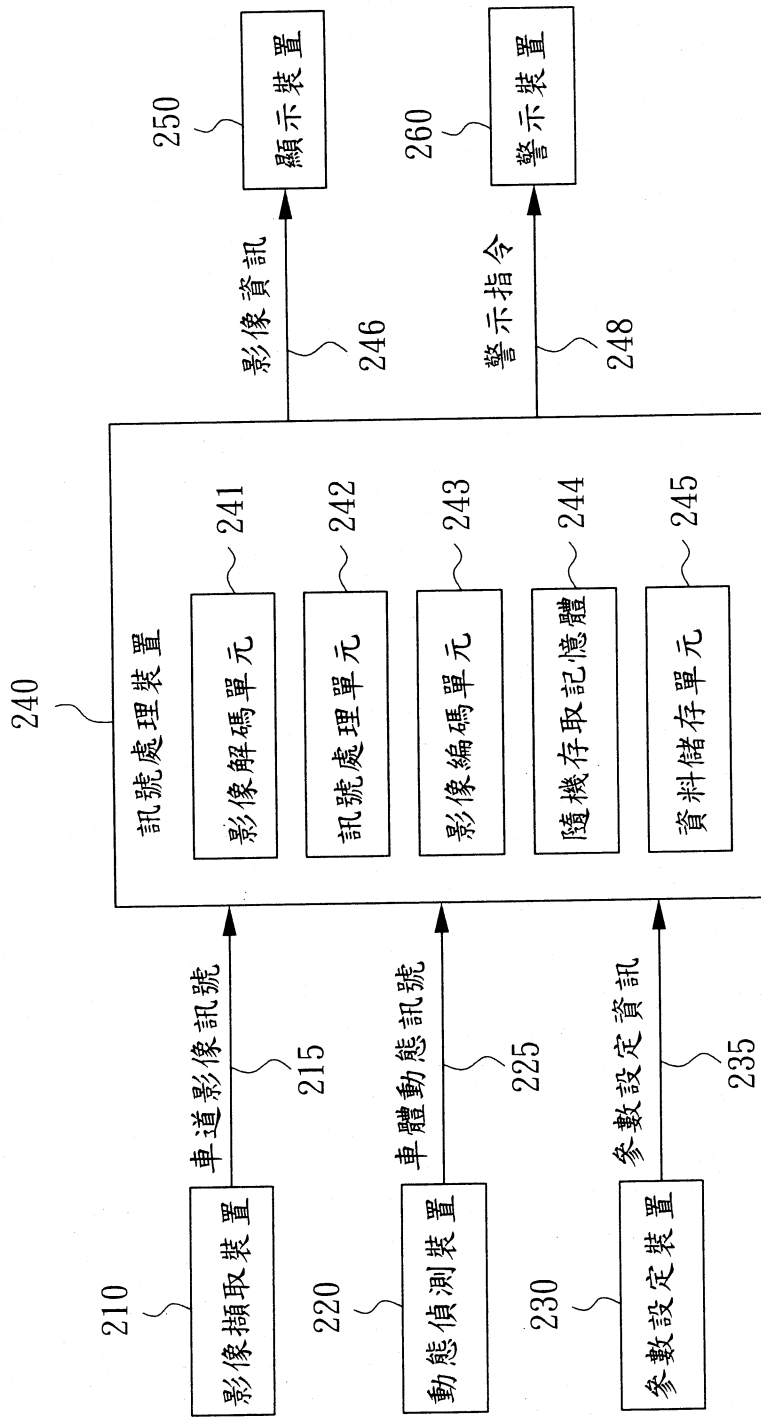
(e1) 比較車體偏移量是否高於設定值；

(e2) 比較車道曲率是否高於設定值；以及

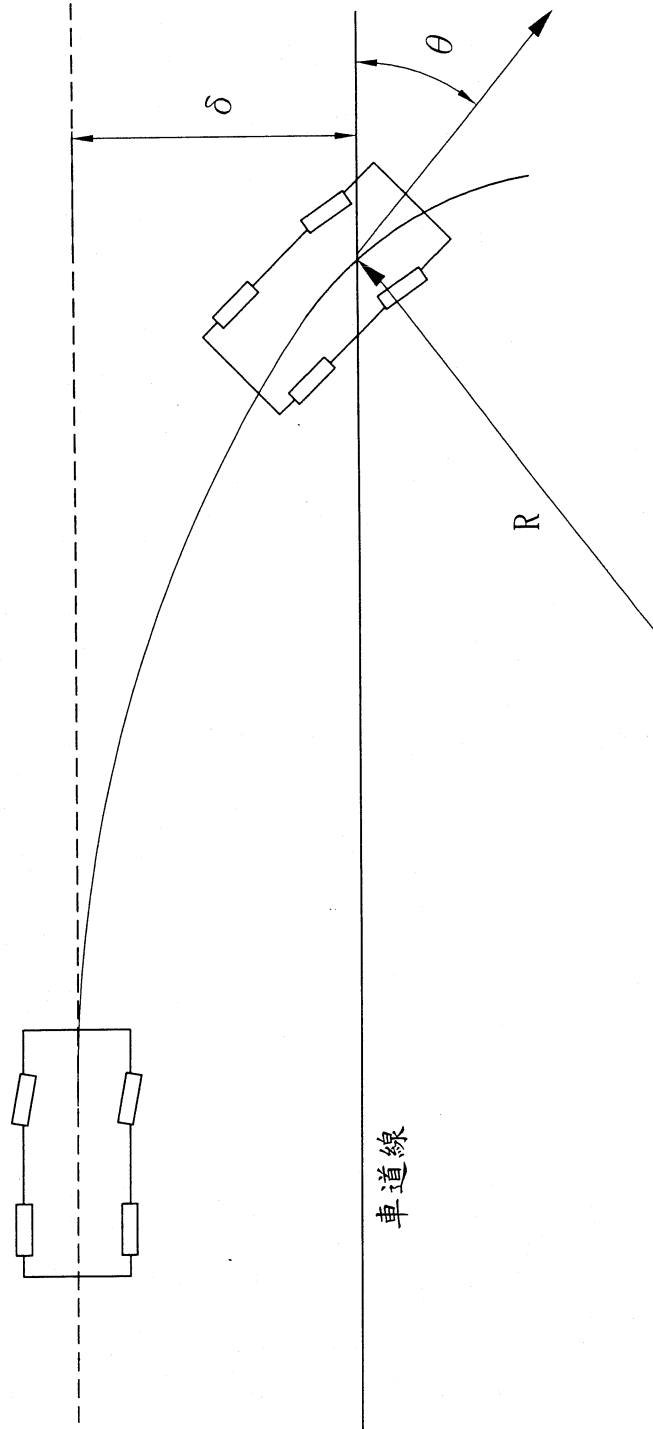
(e3) 比較車體行駛速度是否高於設定值。



圖一

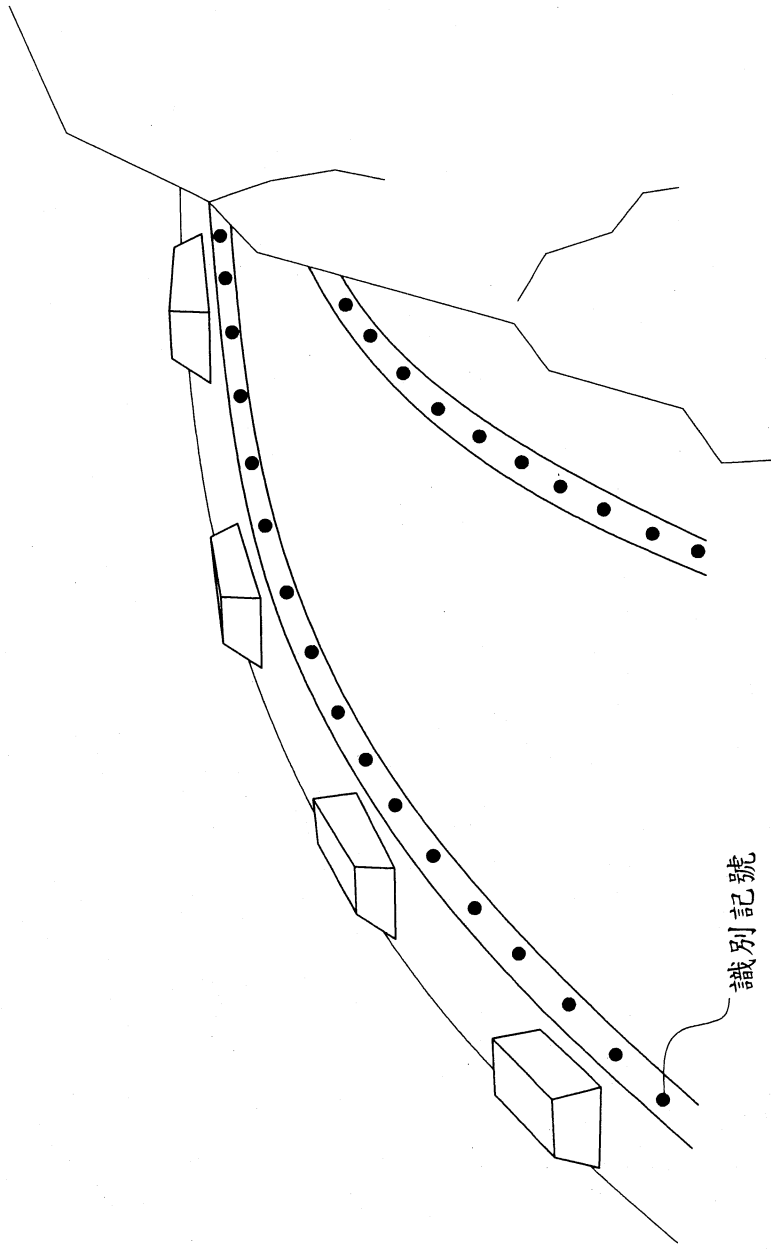


圖二



圖三

四圖



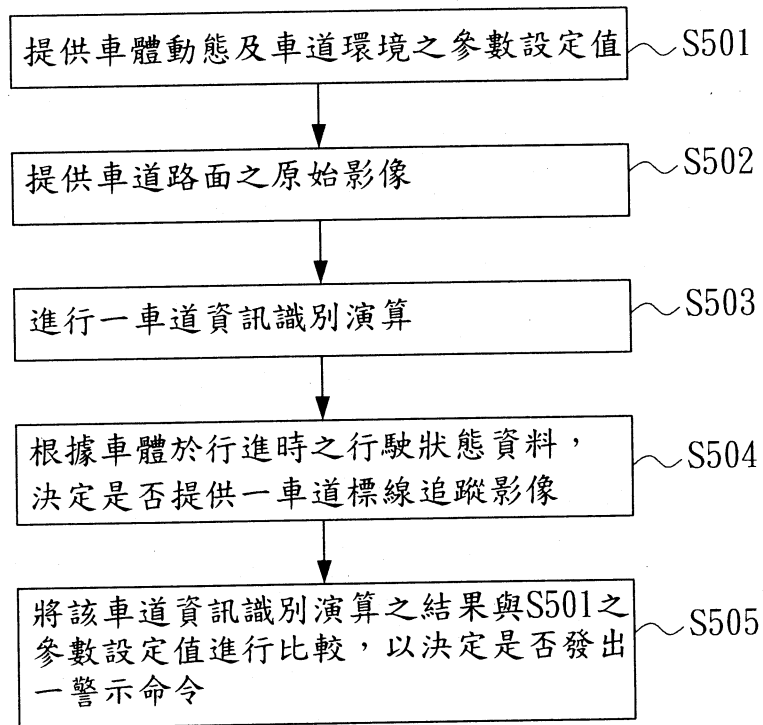
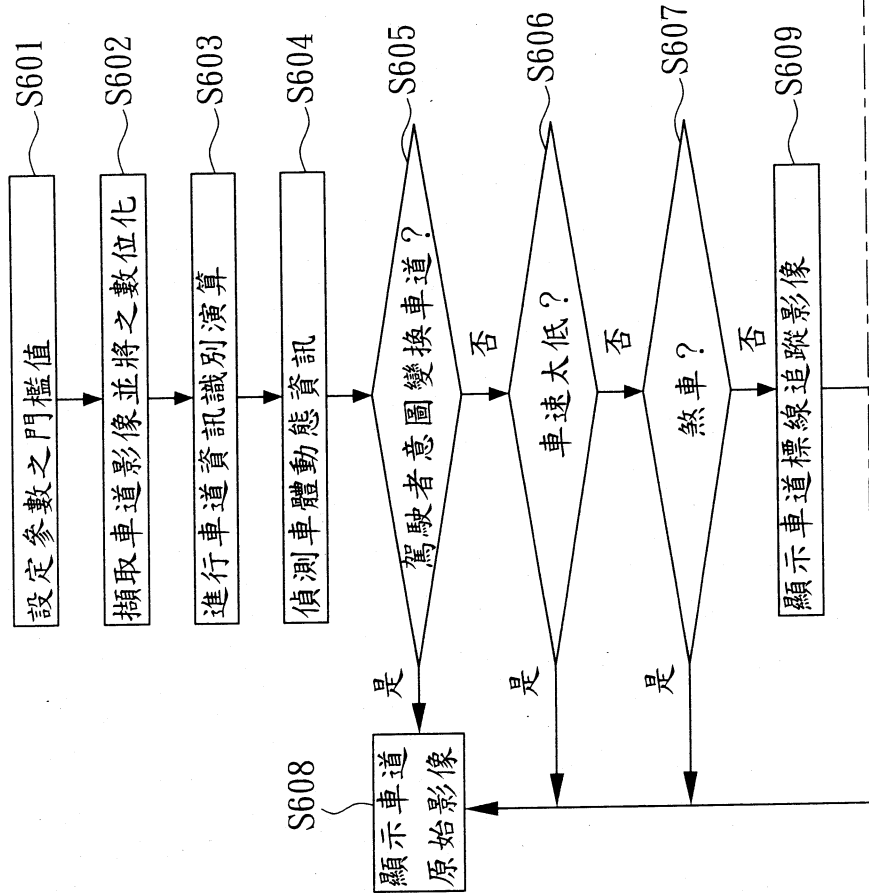
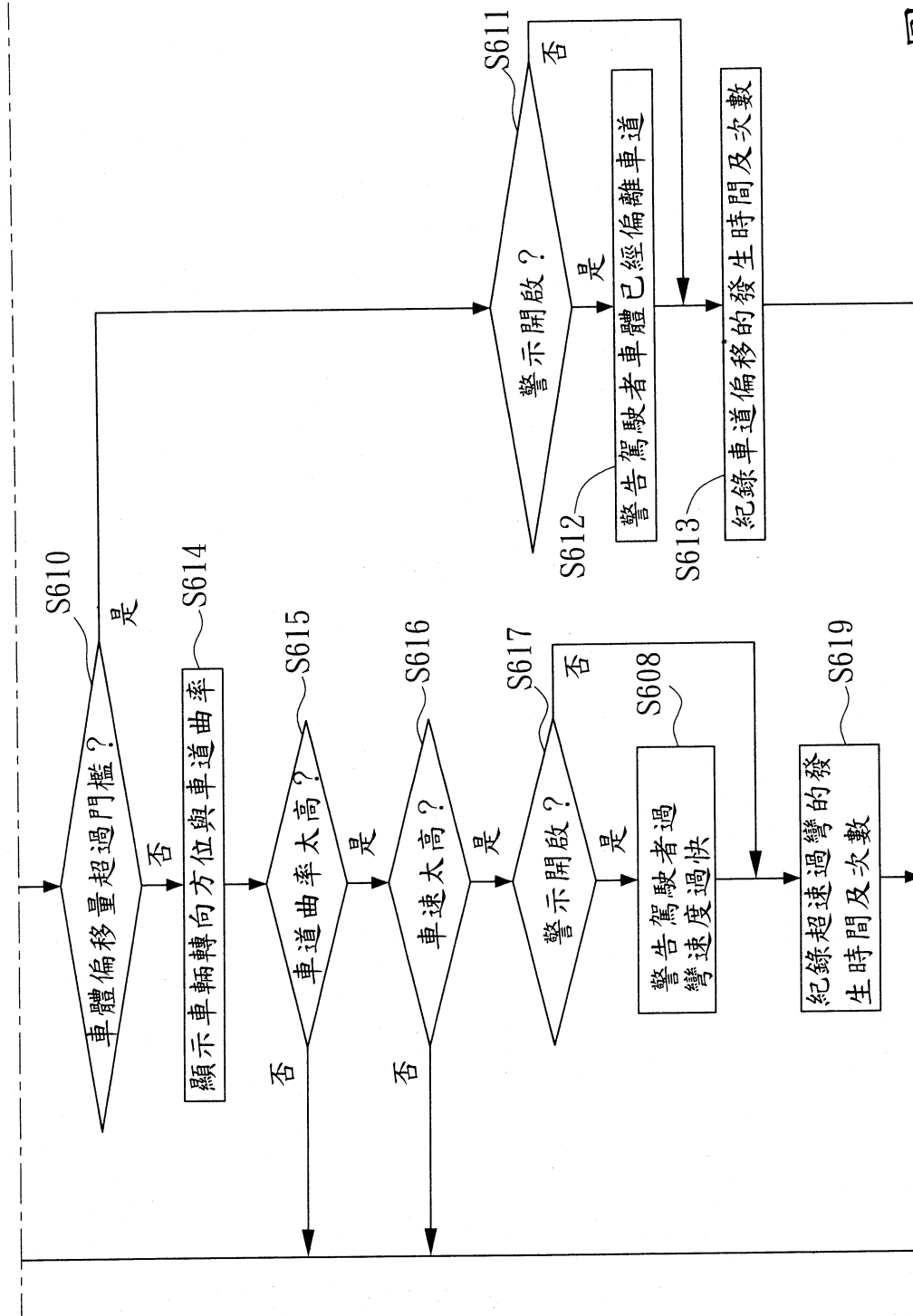


圖 五

圖六
圖六A
圖六B



圖六A



圖六 B