



(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 I574869 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 03 月 21 日

(21)申請案號：105102193

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 01 月 25 日

(51)Int. Cl. : **B60W30/095 (2012.01)**

(30)優先權：2015/12/03 美國 14/957,955

(71)申請人：財團法人資訊工業策進會(中華民國) INSTITUTE FOR INFORMATION INDUSTRY
(TW)

臺北市大安區和平東路2段106號11樓

(72)發明人：陳星宇 CHEN, SHING YU (TW)；蔡瑞陽 TSAI, JUI YANG (TW)；李芊 LEE, CHIEN
(TW)

(74)代理人：賴正健；陳家輝

(56)參考文獻：

TW	505610	TW	I303610
TW	201520101A	TW	201544376A
TW	201544377A	US	4,626,850
US	6,326,903B1	US	2010/0256909A1

審查人員：何旭智

申請專利範圍項數：16 項 圖式數：12 共 40 頁

(54)名稱

車輛碰撞迴避系統與方法

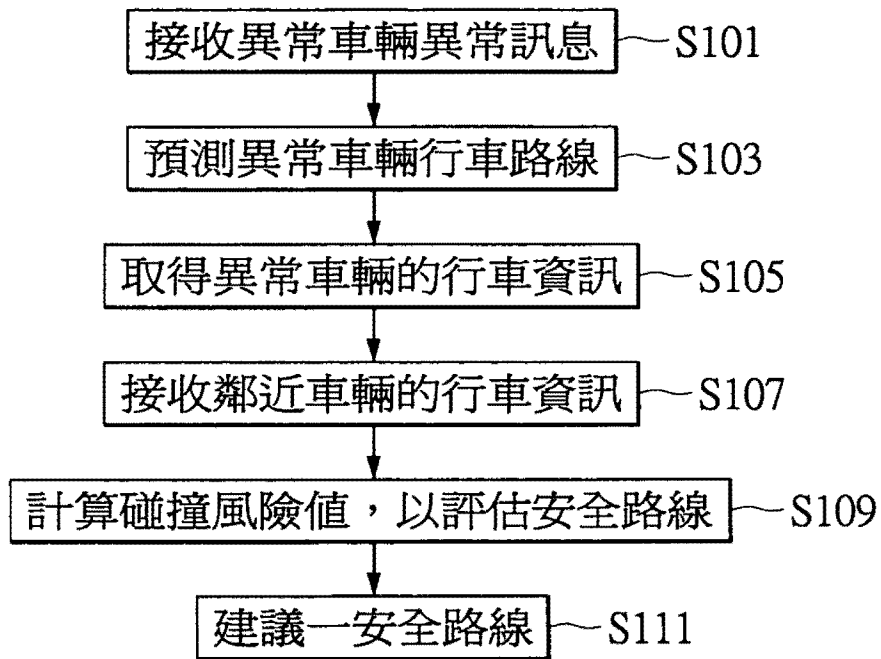
SYSTEM AND METHOD FOR COLLISION AVOIDANCE FOR VEHICLE

(57)摘要

一種車輛碰撞迴避系統與方法，在此方法中，當設有此系統的一鄰近車輛接收到異常車輛產生的異常訊息，鄰近車輛的車輛碰撞迴避系統先根據異常訊息對應的歷史資料與行車資訊分析異常車輛預測於一段時間內的行進路線，包括建立一路線潛勢圖，接著再以鄰近車輛的行車資訊得出一或多條可行路線，計算每條可行路線的碰撞風險值。經考量異常車輛的劇變時間、鄰近車輛進入路線潛勢圖以及安全距離等參數後，提供較低風險的建議路線。

The disclosure is related to a system and a method for collision avoidance for vehicle. In the method, the system predicts multiple routes of an abnormal vehicle in a period of time according to historical data when a nearby vehicle receives an alert from the abnormal vehicle. A route-potential diagram can be created when the system gets the historical data. The system also computes one or more available routes for the nearby vehicle based on its vehicle information. Every available route has its collision risk value. The system finally provides the suggested route with lower collision risk value when it considers a time of the abnormal vehicle reaches its great change, a time of predicting the nearby vehicle meets the range of route-potential diagram, and a safe distance there-between.

指定代表圖：



符號簡單說明：

S101 . . . 接收異常車輛異常訊息

S103 . . . 預測異常車輛行車路線

S105 . . . 取得異常車輛的行車資訊

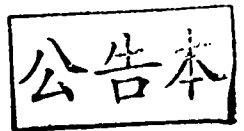
S107 . . . 接收鄰近車輛的行車資訊

S109 . . . 計算碰撞風險值，以評估安全路線

S111 . . . 建議一安全路線

圖1

發明摘要



※ 申請案號：105/02193

※ 申請日：105. 1. 25

※IPC 分類：B60W 30/095 (2012.01)

【發明名稱】

車輛碰撞迴避系統與方法

SYSTEM AND METHOD FOR COLLISION AVOIDANCE FOR
VEHICLE

【中文】

一種車輛碰撞迴避系統與方法，在此方法中，當設有此系統的一鄰近車輛接收到異常車輛產生的異常訊息，鄰近車輛的車輛碰撞迴避系統先根據異常訊息對應的歷史資料與行車資訊分析異常車輛預測於一段時間內的行進路線，包括建立一路線潛勢圖，接著再以鄰近車輛的行車資訊得出一或多條可行路線，計算每條可行路線的碰撞風險值。經考量異常車輛的劇變時間、鄰近車輛進入路線潛勢圖以及安全距離等參數後，提供較低風險的建議路線。

【英文】

The disclosure is related to a system and a method for collision avoidance for vehicle. In the method, the system predicts multiple routes of an abnormal vehicle in a period of time according to historical data when a nearby vehicle receives an alert from the abnormal vehicle. A route-potential diagram can be created when the system gets the historical data. The system also computes one or more available routes for the nearby vehicle based on its vehicle information. Every available route has its collision risk value.

The system finally provides the suggested route with lower collision risk value when it considers a time of the abnormal vehicle reaches its great change, a time of predicting the nearby vehicle meets the range of route-potential diagram, and a safe distance there-between.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- S101 接收異常車輛異常訊息
- S103 預測異常車輛行車路線
- S105 取得異常車輛的行車資訊
- S107 接收鄰近車輛的行車資訊
- S109 計算碰撞風險值，以評估安全路線
- S111 建議一安全路線

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

車輛碰撞迴避系統與方法

SYSTEM AND METHOD FOR COLLISION AVOIDANCE FOR
VEHICLE

【技術領域】

本發明為一種涉及車輛安全的相關系統與方法，特別是一種鄰車根據異常車輛產生的預警訊息而執行碰撞迴避異常車輛的系統與方法。

【先前技術】

在一般道路上的行車過程中，駕駛需要集中精神開車，特別是要注意附近車輛有異常行駛的狀況，一旦發現有任何異常，需要立即採取迴避的動作，在此情況下，如果駕駛可以事先得知其他車輛的狀況，將可有效迴避事故的發生。

對此，現行確實有可以將故障車輛的訊息傳遞給周圍車輛而提供迴避參考的技術，當鄰近車輛接收到故障車輛訊息時，可以推估故障車的動線，但因為習知技術無法即時確認故障車本身的其他操作行為，比如油門、煞車、方向盤轉動的行為，因此無法結合做更精確與及早的計算，也就導致車輛駕駛並無足夠的判斷時間，仍會造成誤判或是來不及判斷正確迴避路線的問題。

【發明內容】

本發明為一種涉及車輛安全的相關系統與方法，特別是一種考量異常訊息歷史資料而預測異常車輛在未來的一段時間內的行進路線，以及根據鄰車的行車資訊判斷得出可能的路線，計算各

路線的碰撞風險值，因而可以提供具有較低碰撞風險值的路線給鄰車迴避異常車輛，相關的系統將藉此產生預警訊息以及建議路線。

在揭露書所載的車輛碰撞迴避之方法實施例中，設有鄰近的第一車輛以及附近發生異常的車輛，當第一車輛接收異常車輛產生的異常訊息時，第一車輛中所設的車輛碰撞迴避系統將根據異常車輛的異常訊息對應的歷史資料，以及異常車輛的行車資訊，包括油門、煞車與方向盤至少其中之一的操作狀態，而預測異常車輛於一段時間內的行進路線；同時，也取得第一車輛的行車資訊，判斷第一車輛於段時間內的一或多條可行路線，車輛碰撞迴避系統接著計算第一車輛之各可行路線的碰撞風險值，並能根據各可行路線的碰撞風險值規劃一迴避該異常車輛之路線。

根據實施例之一，前述用於預測異常車輛行進路線的歷史資料係記載於一資料庫中，資料庫記載了異常訊息以及相關行車事件資訊的數據，資料庫中依照相似度分類，相關行車事件資訊的數據包括：異常訊息的異常碼、碰撞情況、事件時間、車輛位置、車輛速度、車輛加速度、車輛方向、氣候之其中之一或其組合。

根據再一實施例，系統可以各可行路線是否進入異常車輛之一路線潛勢圖計算各可行路線對應的碰撞風險值。

在提供建議路線時，系統判斷第一車輛與異常車輛之間距是否小於一安全距離，若是，則即時提供第一車輛當下的最佳建議路線；若否，表示第一車輛與異常車輛之間距大於安全距離，系統將繼續在每一時間間隔重複計算第一車輛各可行路線的碰撞風險值，每一時間具有對應之最佳建議路線；直到所產生的最低碰撞風險值低於一安全風險值，此時，最低碰撞風險值對應之路線設為該最佳建議路線。或者，重複計算碰撞風險值時，若異常車輛開始產生異常變化，此時之最低碰撞風險值對應之路線即設為最佳建議路線。

另外，在一實施例中，系統更可考量得到異常車輛從正常到異常情況時的距離，以及鄰近車輛進入異常車輛路線潛勢圖的距離之較小者，用以比對前述安全距離，可配合一安全風險值，以得到最低碰撞風險值對應之路線。

揭露書另涉及實現前述方法的車輛碰撞迴避系統。

為了能更進一步瞭解本發明為達成既定目的所採取之技術、方法及功效，請參閱以下有關本發明之詳細說明、圖式，相信本發明之目的、特徵與特點，當可由此得以深入且具體之瞭解，然而所附圖式僅提供參考與說明用，並非用來對本發明加以限制者。

【圖式簡單說明】

圖 1 所示為本發明車輛碰撞迴避方法之實施例流程圖；

圖 2 所示為本發明車輛碰撞迴避方法之另一實施例流程圖；

圖 3 所示為本發明車輛碰撞迴避方法取得建議路線的實施例流程圖；

圖 4 描述本發明揭露的方法中用於預測異常車輛行進路線的資料庫建立的實施例之一流程；

圖 5 描述本發明揭露的方法中產生異常車輛路線潛勢圖的實施例之一流程；

圖 6 所示為本發明車輛碰撞迴避方法中製作潛勢圖的示意圖；

圖 7 所示為本發明車輛碰撞迴避方法的鄰車迴避範例示意圖；

圖 8 所示為本發明車輛碰撞迴避方法之實施例整體流程圖；

圖 9 描述在路線規劃中判斷給予建議路線的流程實施例；

圖 10 顯示本發明車輛碰撞迴避系統之實施例功能方塊圖；

圖 11A 與圖 11B 顯示本發明方法中異常車輛與鄰車距離關係的示意圖；

圖 12A 與圖 12B 顯示本發明方法中異常車輛與鄰車距離與安全距離的關係的示意圖。

【實施方式】

本發明揭露書提出一種有關車輛碰撞迴避的系統與方法，例如異常車輛發生事故時，所提出的系統可以取得異常車輛產生的預警訊息，因而根據車輛行駛路線的狀況提供閃避路線的路線建議，能有效讓行駛中車輛迴避異常車輛，此技術主要應用於行車安全上。

根據揭露書所描述的車輛碰撞迴避系統的實施例，可參考圖 7 所表示的範例，行駛於道路上的車輛（第一車輛 701、第一車輛 702、第一車輛 703 與第一車輛 704）應設有可以相互通訊的通訊電路，以及可以取得各自車輛行車系統中行車資訊相關電路（可參閱圖 10），包括可由行車系統取得異常訊息，特別是會影響行車安全的故障訊息。此車輛碰撞迴避系統經取得附近車輛的異常訊息，並根據歷史資料所預測得到其行車路徑，根據相關風險評估，以及考量鄰近其他正常車輛的行車資訊，進而提供一個可以迴避異常車輛之建議路線。

舉例來說，當車輛發生故障的時候，如圖 7 顯示之第四車輛 704，故障車將故障碼（如一種 DTC，Diagnostic Trouble Codes）等相關訊息提供給周圍鄰近的車輛（如圖 7 之第一車輛 701），其鄰近車輛中的車輛碰撞迴避系統可根據歷史資料進行故障車的路徑預測及碰撞風險計算，進而進行閃避。更進一步者，系統更可考量其他鄰近車輛（如圖 7 之第二車輛 702、第三車輛 703）的行車動線，可根據接收的訊號得出鄰近車輛的加油、煞車、轉動方向盤等操作行為，藉此判斷出可以迴避異常車輛以及鄰近車輛動線的建議路線。

車輛碰撞迴避方法之主要實施例可參考圖 1 所示之流程。在一般狀況，各車輛隨時保持通訊的狀態，特別是能夠取得一定距離內的各鄰近車輛的行車資訊，使用的手段包括無線區域網路

(WiFi™)、藍芽通訊 (Bluetooth™)、Beacon 智慧型定位技術等，包括會影響行車安全的異常訊息。如步驟 S101，當設於某車輛（稱為第一車輛）的碰撞迴避系統接收到另一車輛（稱為異常車輛）之異常訊息時，令碰撞迴避系統先經確認異常項目，配合此異常車輛的異常訊息所對應的歷史資料、行車資訊（如油門、煞車與方向盤至少其一的操作狀態）等資訊，令碰撞迴避系統根據此異常車輛於未來一段時間內的預測其行進路線，如步驟 S103。

同時，可自異常車輛取得判斷行進速度與方向的行車資訊（步驟 S105），以及其他如第一車輛的鄰近車輛中的行車電腦取得行車資訊，比如可以從符合 OBD (On-board diagnostics) / OBD II 接口格式的行車電腦中取得相關數據，可藉此取得的行車資訊如油門、煞車、方向盤至少其一，可判斷此第一車輛在其能力範圍內，透過加速度及轉向角找出於該段時間內可能的行進路線，如步驟 S107；因此，設於第一車輛內或是特定位置的系統將可根據異常訊息預測異常車輛的行進路線，以及考量前述第一車輛的行車資訊，計算一碰撞風險值，以評估安全路線。之後，如步驟 S109，系統建議一安全路線，提供該車駕駛根據此建立路線進行迴避（步驟 S111）。

在此車輛碰撞迴避方法中，除了考量前述異常車輛與第一車輛的行進路線進行迴避以外，更可進一步考量其他鄰近車輛的行車狀況，提供更為嚴謹的路線建議。相關實施例可參考圖 2 所示之流程。

在此實施例中，除了根據異常車輛的狀況預測安全路線外，可同時接收其他鄰近車輛（稱為第二車輛）的行車資訊，比如由第二車輛的行車系統取得的油門、煞車（涉及速度、加速度數據）與方向盤（涉及轉向數據）等行車資訊，以取得第二車輛於同一時間內的行進路線；之後，可依據前述第一車輛、第二車輛與異常車輛於此段時間內的行進路線，以重新計算前述的碰撞風險

值，並重新規劃迴避該異常車輛之路線。圖 2 顯示之流程描述本發明車輛碰撞迴避方法中另一實施例流程，此例能取得多條安全路線中風險最小的路線。

相關方法一開始時，如步驟 S201，設於特定車輛內的系統可以接收其他鄰近車的行車資訊，行車資訊比如透過行車系統取得的油門、煞車與方向盤狀態至少其一，藉此可以取得車輛的速度、加速度、轉向等數據。當鄰近車輛有異常時，各鄰近車輛亦可取得此異常車輛的異常訊息，經判讀可得到異常的項目。

對於異常車輛而言，系統可以根據歷史資料、其行車資訊中預測未來一段時間內的行進路線，直到產生劇變為止；對於一般車輛而言，同樣可以根據行車資訊判斷一段時間內的行進路線，如步驟 S203；因此，碰撞迴避系統可以根據異常車輛的預測路線，以及其他鄰近車輛的行進路線作出整合分析，透過鄰近車的速度、加（減）速度及轉向角度等數據找出可能的建議路線組合，產生避免與異常車輛碰撞的多條建議路線，如步驟 S205。

之後可以估算各路線之碰撞風險值，如步驟 S207，並能以碰撞風險值最小的路線為一最佳建議路線，如步驟 S209。若還有時間判斷，比如前述第一車輛與異常車輛之間距仍大於（或等於）系統所設定之一安全距離時，則持續估算風險值，直到產生低於系統所設定之一安全風險值之路線，或異常車輛開始發生異常（劇烈變化）的異常動向為止。當第一車輛與異常車輛之間距大於（或等於）安全距離，可以持續運算得到最低碰撞風險值對應之路線，設為最佳建議路線；否則，當第一車輛與異常車輛之間距已經小於安全距離，或是異常車輛開始發生異常或劇烈變化時，即以當下所記算得到碰撞風險值最低的路線作為最佳建議路線。值得一提的是，異常車輛在產生異常訊息後，可以根據其歷史資料預測發生劇烈變化的時間點與動向。

計算各可行路線的碰撞風險值的方法將參考各鄰近車輛的行

車資訊，如轉向、速度、加速度等，以及判斷出前後車輛的距離，以及進入前述路線潛勢圖範圍的機率，在對各種參數施以一權重。接著從歷史資料中找到近似的前例，對各種參數施以權重，再計算出鄰近車輛各可行路線的碰撞風險值。風險值的計算範例可參考方程式一：

風險值 R

$$= \text{nor}(\theta) \times W_{\theta} + \text{nor}(a) \times W_a + \text{nor}(d_1) \times W_{d1} + \text{nor}(d_2) \times W_{d2} + \text{nor}(P) \times W_p$$

(方程式一)

其中 R 表示風險值；nor 為一正規化 (normalization) 的算式； θ 為鄰近車輛轉向角度； W_{θ} 為轉向角度的權重；a 為加速度值； W_a 為加速度值的權重； d_1 為與後車距離； W_{d1} 為與後車距離的權重； d_2 為與前車距離； W_{d2} 為與前車距離的權重；P 為進入潛勢圖的機率； W_p 為進入潛勢圖的機率的權重。

其中根據系統所設定之安全風險值決定建議路線的實施例可參閱圖 3。

根據前述實施例，車輛碰撞迴避系統可以根據第一車輛或/以及第二車輛的行車資訊，以及異常車輛從歷史資料以及行車資訊所預測的路線中，規劃出多條建議路線。於步驟 S301 中，即估計各路線之碰撞風險值，使得各可行路線具有對應之碰撞風險值。

接著在步驟 S303 中，系統根據多條可行路線的各個碰撞風險值取得具有最低碰撞風險值之路線，即以此作為一最佳建議路線。若還有時間判斷（比如車輛間距仍大於一安全距離），因為各種因素也在變動，包括鄰近車輛間距、速度、加速度、轉向、異常車輛是否有劇烈變化等變動，系統仍可持續產生建議路線，以及對每個建議路線在每個時間點都估算出碰撞風險值。

再如步驟 S305，比對每個路線的碰撞風險值與系統所設定之一安全風險值，判斷是否小於安全風險值？（步驟 S307），若否，

即回到步驟 S301，繼續估計每個路線的碰撞風險值，以及取得最低風險值的路線，直到得出低於此安全風險值之路線；若已經得到低於安全風險值的最低碰撞風險值，此時，最低碰撞風險值對應之路線即可設為最佳建議路線，如步驟 S309。

另有實施例表示，當仍有時間繼續判斷低於安全風險值的最低碰撞風險值的路線時，於重複前述步驟 S301、S303 與 S305 時，在此期間，若異常車輛已經開始劇烈變化，表示異常車輛的鄰近車輛已經要採取迴避措施，因此直接採用最新具有最低碰撞風險值的行進路線，以此作為迴避異常車輛的路線。

圖 4 描述本發明揭露的方法中用於預測異常車輛行進路線的資料庫建立的實施例之一流程。

前述用於預測異常車輛行進路線的歷史資料係記載於一資料庫中，所述用於預測異常車輛在未來一段時間內的行進路線的資料庫可以設於車輛中，或不排除設於特定載具中，或是設於一雲端系統。資料庫提供的資訊主要是持續接收某車輛或是駕駛的行駛歷程，包括發生異常狀況時的行車狀況，包括油門、煞車、方向盤等操作行為產生的速度、加速度、轉向等數據，亦可配合時間、路段等資訊，透過累積一段時間的資訊，可以取得該車輛的行駛模式，藉此建立一個模型，可以用來判斷在某狀況產生時預測該車輛行進路線的目的。當判斷有異常訊息產生時，各鄰近車輛皆可透過連線資料庫取得對應的資訊，如相似狀況的案例，並據此預測異常車輛在一段時間內的行進路線。

在此建立資料庫的流程實施例中，開始如步驟 S401，系統可透過所接收各車輛行車系統（或說行車電腦）產生的訊息判斷其中有無異常碼（或是故障碼）？若尚未接收到異常碼，持續重複 S401 中監測異常碼的步驟。

若已經接收到異常訊息，可以異常碼/故障碼表示（是），系統再繼續此異常碼的相關行車模式擷取數據，比如根據發出異常訊

息的車輛所持續得到的行車資訊判斷是否因為此異常而有減速的行為(步驟 S403)，在此例中(但非用於限制本發明之實施態樣)，若根據油門與煞車資訊判斷該車輛有減速的動作(是)，顯然駕駛或車輛已經對此異常狀況作出反應，或可以忽略此類數據，即不再記錄該次異常訊息的相關行車資訊的數據，回到步驟 S401 繼續後續監測步驟。若在此異常狀況下，車輛並未減速(否)，表示此異常狀況已經影響行車安全，即繼續步驟 S405，系統將判斷在未來一段時間內會有碰撞的安全問題？

接著，當系統判斷一般車輛可能與異常車輛有碰撞的可能時(是)，系統將記錄相關數據，依照相似度分類，取得對應的行車事件資訊，建立資料庫(步驟 S407)，相關行車事件資訊如該次異常訊息的異常碼、碰撞情況、事件時間、車輛位置，以及油門、煞車與方向盤等至少其一行車資訊反映得出的速度、加速度、方向等數據。

資料庫中所記載的數據之範例如表一所示之實驗數據，其中數據可為一般相似型態(品牌、型號、車輛類型)的車輛之適用，或是僅針對某特定車輛之適用：

日期/時間	故障碼	碰撞情況	速度	方向	位置(GPS)
2014.1.2 14:22:22	P0711	有	60	150	25.0553088, 121.554115
2014.1.4 14:22:23	P0126	無	55	151	25.0553477 121.554716
2014.1.8 14:22:27	P0126	無	45	150	25.0551123, 121.555156
2014.1.9 14:22:28	P0711	有	32	150	25.0551156, 121.555168

(表一)

表一中示意顯示兩個故障碼（並非用於限制本發明之應用），在一範例中，P0711 定義為相關變速器液溫感測器 A 電路範圍/性能的異常訊息；P0126 定義為冷卻液未達到穩定運行的溫度的異常訊息。

需要一提的是，表一所示歷史資料所記載的各故障碼與對應情況可以據此找到符合劇烈變化的條件，當異常車輛產生異常變化時，可能是在發出異常訊息後一段時間之後，而其中駕駛車輛的行為則是反映出車輛已經遭遇劇烈變化，也可以取得在每個異常變化產生後的平均反應時間，如根據駕駛針對不同異常情況下的煞車反應分類出劇烈變化的條件：

級數名稱	範圍
急煞車（輕）	時速 < 40km/h；減速度 > 5km/h/s
急煞車（中）	70km/h > 時速 > 40km/h； 減速度 > 8km/h/s
急煞車（重）	時速 > 70km/h；減速度 > 10km/h/s
緊急煞車	減速度 > 12km/h/s

根據以上範例，當有車輛發生異常時，可以據此比對得到相近的情況，進而預測異常車輛的行進路線、反應時間等資訊。

揭露書所提出的車輛碰撞迴避系統取得異常訊息以及相關行車資訊時，將先比對資料庫數據，得出相近的歷史資料（數據），可以預測該車輛相對於該次異常訊息的行進路線，更可能預測出多條行進路線，可產生如圖 5 描述的路線潛勢圖。於是，在形成異常車輛之鄰近車輛（如前述第一車輛）之多條建議路線時，可以各可行路線是否進入異常車輛之路線潛勢圖計算各建議路線對應的碰撞風險值。

潛勢圖之製作即利用搜尋資料庫相似案例，得到每個預測路線的機率所繪製的，藉由潛勢圖，再根據鄰近車輛的速度、加速

度、方向等數據，可以計算鄰近車輛路線進入潛勢圖的機率，此為碰撞風險的概念。此例顯示本發明揭露的方法中產生異常車輛路線潛勢圖的實施例之一流程。

建立異常車輛的路線潛勢圖係可以車輛碰撞迴避系統執行，此系統可設於第一車輛、第二車輛等異常車輛的鄰近車輛中。一開始，如圖 5 之步驟 S501，系統接收到異常訊息後，可以接著查詢資料庫以取得異常車輛歷史資料，如步驟 S503，以模擬此異常車輛之行進路線，其中可以預測得出多條行進路線；之後，如步驟 S505，取得車輛行車資料，比如取得異常車輛當下的油門、煞車與/或方向盤等的狀態，可以得到速度、加速度與轉向等的行車資訊。

根據實施例之一，在預測出異常車輛的多條行進路線時，可引入一種網格機率計算的機制，可參閱圖 6，流程如步驟 S507，繪製一網格，再根據所預測的異常車輛的多條行進路線計算多條行進路線的網格機率，藉此取得進入各個路線區域的機率，製作一潛勢圖，如步驟 S509。

圖 6 所示為本發明車輛碰撞迴避方法中製作潛勢圖的示意圖。

在此例圖中，左方顯示有一矩陣格狀形成的網格圖，顯示有一異常車輛 6，當車輛碰撞迴避系統接收到異常車輛產生的異常訊息時，令碰撞迴避系統從資料庫中取得相似的數據，進而模擬出基於歷史資料的行進路線。在一實施例中，取得相似的數據即搜尋資料庫中具有相同變因的案例，其中行車事件資訊可選自異常碼、碰撞情況、事件時間、車輛位置、車輛速度、車輛加速度、車輛方向、氣候之其中之一或其組合，可根據其中幾個變因組合得到相似的案例。接著將預測線路 601, 602, 603, 604, 605, 606 疊繪製於此網格圖上，從異常車輛 6 為起點繪製出每條預測線路(601, 602, 603, 604, 605, 606)，累加異常車輛預測行進路線經過網格內各格子的路線次數，例如，每個格子（佔有一個區域）每經一條

預測路線就累加一個機率值「+1」，當繪製多條預測線路（601, 602, 603, 604, 605, 606）以及加總機率值後，可以得到如圖顯示的「5, 5, 3, 2, 1…」等數字，數字愈大，表示經過該格子所佔區域的路線機率愈大。此例的行車資訊如油門、煞車與方向盤等狀況所推算的數據，如行車距離、速度、加速度與轉向等。

圖式右方顯示異常車輛 6' 根據前述網格機率所繪製的潛勢圖，根據左方網格機率圖可知，愈接近異常車輛 6 的加總機率值愈大；愈遠離異常車輛 6 的加總機率值愈小，當相同機率（相同數字）以範圍表示時，經百分比計算後製作路線潛勢圖，即呈現如右方異常車輛 6' 的路線潛勢圖，透過機率計算，將每個格子經過的次數換算成百分比後，可以粗略得到此例圖中潛勢圖中的三個區域，機率分別為 75%（第一潛勢路線機率 61）、50%（第二潛勢路線機率 62）以及 25%（第三潛勢路線機率 63）。潛勢圖表示異常車輛 6' 進入每個區域的機率，因此可以估計出與鄰車的碰撞機率。其中形成路線潛勢圖中各區（61, 62, 63）機率的方式為： $\text{機率} = (\text{路線經過次數}) / (\text{路線總數})$ 。之後將得出的各種機率進行區間分類，形成如圖所示的路線潛勢圖。

圖 7 所示為本發明車輛碰撞迴避方法的鄰車迴避範例示意圖。

在此例圖中，第四車輛 704 表示一個已經對鄰近車輛（如第一車輛 701、第二車輛 702 與/或第三車輛 703）發出異常訊息的異常車輛，此時，鄰近車輛將可透過設於車內（如此例第一車輛 701）的車輛碰撞迴避系統取得對應異常訊息的歷史資料，於是可以用路線潛勢圖預測第四車輛 704 多種潛勢路線，經估計各潛勢路線的機率所形成路線潛勢圖包括有第一潛勢路線機率 71、第一潛勢路線機率 72 與第一潛勢路線機率 73 等不同機率的區域，其中具有機率最高的潛勢路線 705，潛勢路線 705 為異常車輛（第四車輛 704）在未來一段時間發生狀況時最有可能的行進路線，即可以此潛勢路線 705 作為是否會與鄰車碰撞的判斷依據。

第一車輛 701 表示本車，可以是設有迴避異常車輛之系統的車輛，其中示意顯示第一車輛 701 的走向如直線方向 706，當預測得到發出異常訊息的第四車輛 704 的潛勢圖後，可以估計在一段時間之後可能會發生碰撞，也就是第一車輛 701 的直線方向 706 與第四車因為故障產生可能的潛勢路線 705 會有交會點，如圖式中的碰撞點 707。

車輛碰撞迴避系統根據本車（如第一車輛 701）車輛速度、加速度、方向等行車資訊計算車輛路線（如此例第一車輛 701 的直線方向 706）的各種可能路線（各種可能的行進角度 θ ），並判斷這些路線是否進入第四車輛 704 的路線潛勢圖中。當判斷有碰撞的可能時，將立即從這些可能路線提供迴避的建議路線，比如此圖例中第一車輛 701 有個向上的行進角度 θ 。實務上，系統將根據第一車 701 的行車資訊得出多條具有不同行進角度 θ 的迴避建議路線，而每條建議路線因為與異常車輛潛勢圖的關係而有不同的碰撞風險。

更進一步地，車輛碰撞迴避系統在提供建議路線時，同時取得其他鄰近車輛的行車資訊，其中於第一車輛 701 接收異常車輛（第四車輛 704）產生的異常訊息時，更可接收前後車輛的行車資訊，第二車輛 702 的行車資訊，以取得第二車輛 702 於段時間內的行進路線；並可依據第一車輛 701、第二車輛 702 與異常車輛（第四車輛 704）於此段時間內的行進路線，重新計算各種可行路線上的碰撞風險值，並重新規劃迴避異常車輛之路線。此時，所取得其他鄰車的行車資訊例如第二車輛 702 與第三車輛 703 的速度、加速度與轉向等數據作出避免與這些鄰車碰撞的一或多條建議路線。

舉例來說，車輛碰撞迴避系統根據後車第二車輛 702 產生的行車資訊計算出第二車輛 702 與第一車輛 701（可能的行進角度 θ ）之間在同一車道的第一距離 d_1 ；以及計算前車第三車輛 703

與第一車輛 701 可能走向（行進角度 θ ）在同一車道的距離為第二距離 d_2 。當系統得到這些資訊時，考量第一車輛 701 閃避後的可能路線，以及閃避後與其他鄰車，如此例的前後車（第二車輛 702、第三車輛 703）的距離（ d_1 、 d_2 ）和進入異常車輛的路線潛勢圖機率，計算各種可行路線上的碰撞風險值，並規劃迴避異常車輛之路線，可以提供更為安全的建議路線。

提供建議路線時，系統會計算各種可行路線的碰撞風險值，並可判斷是否有緩衝應變的時間，如果有即能持續運算而提供更為安全（或說風險更低）的建議路線，相關實施例可參閱圖 8 所示本發明車輛碰撞迴避方法中整體流程圖。

根據運行在多個可以互通訊息的車輛上的車輛碰撞迴避系統中的方法實施例，開始如步驟 S801，車輛碰撞迴避系統接收到某車輛之異常訊息時，同時也可以收到各個鄰近車輛（包括異常車輛）的行車資訊，系統也持續取得異常車輛行車資訊，包括油門、煞車與方向盤等至少其一行車資訊。如步驟 S803，系統比對由歷史資料所建立的資料庫，從其中的異常碼、碰撞情況、時間、位置、速度、加速度、方向、氣候等變因之其中之一或其組合等參數中搜尋相似數據的案例，而模擬得出車輛的潛勢路線，再以如圖 5 描述的實施例透過各潛勢路線的次數累加得到網格機率，以產生路線潛勢圖，如步驟 S805。

接著，根據鄰車（如載有此系統的本車，如前述圖 7 的第一車輛 701）的行車資訊判斷鄰車的行進路線，如步驟 S807，判斷是否鄰車的行進路線會進入異常車輛的路線潛勢圖範圍中，也就是判斷是否在未來的一段時間後會有碰撞的問題，包括判斷後方車輛是否追撞本身車輛。

若判斷鄰車與異常車輛並沒有碰撞的風險（否），即如步驟 S809，繼續偵測下次異常訊息，並於得到下次異常訊息時，重複本圖例流程；若判斷有碰撞的風險（是），繼續步驟 S811，根據資

料庫中所記錄的歷史資料（81）判斷得到此異常車輛發生異常變化（通常是會有安全疑慮的劇烈變化）的時間。也就是異常車輛產生異常訊息是在發生異常狀況之前，根據資料庫中所記載的歷史資料（81）可知，當異常訊息產生後，從正常到此異常車輛會有異常變化（劇烈變化）前，會有個緩衝變化的時間，這個時間即為鄰車可以應變（路線迴避）的時間，也就是所揭露的車輛碰撞迴避系統所應用可以運算得出碰撞風險相對較低的建議路線的時間。

其中，系統將從歷史資料庫中比對得到在相同異常情況（如相同故障碼）的行車資訊，並從中找出異常車輛從正常到開始急劇變化的劇變時間（ t_1 ），於是可以計算出異常車輛從正常到異常的行車距離（ D_{t1} ），同時也根據鄰車的行車資訊得到鄰車的行進路線進入異常車輛路線潛勢圖的距離（ $D_{potential}$ ），此潛勢距離 $D_{potential}$ 也是從車速與時間資訊運算得到，之後比對兩個距離（ D_{t1} 、 $D_{potential}$ ）後，如步驟 S813，選擇潛勢距離（ $D_{potential}$ ）與發生異常變化（劇變）距離（ D_{t1} ）較小者。

接著，以異常車輛從正常到異常變化的距離（ D_{t1} ）與鄰車進入異常車輛之路線潛勢圖範圍的距離（ $D_{potential}$ ）較小者，比對一系統所設定的安全距離，於步驟 S815 中，判斷這兩者距離較小者是否小於此安全距離？其中安全距離之設定可以根據當下各車行車速度而決定，也就是可以讓系統有時間繼續演算建議路線的距離。

在此時間內，系統將運算得出鄰車的多種建議路線給鄰近可能碰撞的車輛，並計算各建議路線的碰撞風險值，如步驟 S817。當異常車輛從正常到異常變化的距離（ D_{t1} ）與鄰車進入異常車輛之路線潛勢圖範圍的距離（ $D_{potential}$ ）較小者已經小於安全距離，令車輛碰撞迴避系統將直接提供當下碰撞風險值最小的最佳建議路線給鄰車，要求鄰車參考此迴避路線行進，如步驟 S819。

在另一情況下，當異常車輛從正常到異常變化的距離 (D_{t1}) 與鄰車進入異常車輛之路線潛勢圖範圍的距離 ($D_{potential}$) 較小者仍大於 (或等於) 安全距離時，表示還有時間判斷可以找尋更安全的迴避路線，也就可以不以當下碰撞風險值最低的路線為最佳建議路線，而是在每一時間間隔重複計算鄰車迴避異常車輛的多條線路的碰撞風險值，步驟反覆自異常車輛的路線潛勢圖中估算各路線碰撞風險值，重複比對系統所設定之一安全風險值，判斷這段緩衝時間內各建議路線的碰撞風險值是否低於此安全風險值 (步驟 S821)，若否，回到步驟 S811，繼續以異常車輛從正常到異常變化的距離 (D_{t1}) 與鄰車進入異常車輛之路線潛勢圖範圍的距離 ($D_{potential}$) 較小者比對安全距離等的步驟，找到碰撞風險值最低的路線，直到產生低於此安全風險值之路線；若是，也就是得到碰撞風險值低於此安全風險值之對應的建議路線，如步驟 S823，具有最低碰撞風險值對應之路線選為最佳建議路線。

當重複判斷是否有碰撞風險值低於系統設定的安全風險值的路線時，若該異常車輛已經開始有異常變化或劇烈變化時，步驟結束，直接以當時得到的最佳建議路線為迴避路線。

根據圖 8 顯示之實施例流程中給予建立路線時，考量了以異常車輛從正常到異常變化的距離 (D_{t1}) 與鄰車進入異常車輛之路線潛勢圖範圍的距離 ($D_{potential}$) 較小者與一系統設定的安全距離的比對，其目的在於能夠提供駕駛有更好的迴避路線，其中細節可參考圖 9 所描述在路線規劃中判斷給予建議路線的流程實施例。

在此流程中，步驟 S901 表示系統開始時應取得的參數，包括 (1) 從歷史資料判斷得出異常車輛在發出異常訊息後，到產生劇烈變化的時間 t_1 以及以此時間 t_1 配合異常車輛當下的速度所計算得到的劇變距離 D_{t1} ；(2) 當取得異常車輛的路線潛勢圖後，可以計算得到鄰車的行車動向進入路線潛勢圖範圍內的潛勢距離 $D_{potential}$ ；以及 (3) 系統可根據鄰車的行車資訊 (如速度)，以及異

常車輛當下的行車資訊，計算得出兩者之間的安全距離 D_{safe} 。

之後，如步驟 S903，系統將比對異常車輛從正常到劇變的劇變距離 D_{t1} 以及潛勢距離 $D_{potential}$ ，判斷是否劇變距離 D_{t1} 大於潛勢距離 $D_{potential}$ ？系統採用異常車輛從正常到異常變化的劇變距離 (D_{t1}) 與鄰車進入異常車輛之路線潛勢圖範圍的潛勢距離 ($D_{potential}$) 之較小者。

若否，表示潛勢距離 $D_{potential}$ 大於劇變距離 D_{t1} ，系統將採用距離較小的劇變距離 D_{t1} ，流程繼續步驟 S905，比對比較小的劇變距離 D_{t1} 與一安全距離 D_{safe} ，判斷劇變距離 D_{t1} 是否小於此安全距離 D_{safe} ？當情況為劇變距離 D_{t1} 已經大於安全距離 D_{safe} (否)，表示已經沒有充裕的反應時間重複計算碰撞風險值，直接採用如步驟 S909 計算各可行路線的碰撞風險值中具有最低碰撞風險值的路線為最佳建議路線 (步驟 S911)。反之，若情況為劇變距離 D_{t1} 仍小於安全距離 D_{safe} (是)，表示仍有足夠的安全距離 D_{safe} 可以繼續找到比一安全門檻值 (如前述的安全風險值) 更低風險的路線。先經步驟 S915 計算各可行路線的碰撞風險值，再比對安全門檻值，如步驟 S917，判斷各路線中最低碰撞風險值是否小於此安全門檻值？當得到有任何最低碰撞風險值小於此安全門檻值的路線時，即以此路線作為最佳建議路線 (步驟 S911)。

回到比對劇變距離 D_{t1} 與潛勢距離 $D_{potential}$ 的步驟 S903 中，當潛勢距離 $D_{potential}$ 為小時 (是)，系統以此潛勢距離 $D_{potential}$ 繼續比對安全距離 D_{safe} ，判斷潛勢距離 $D_{potential}$ 是否小於安全距離 D_{safe} (步驟 S907)？若否，表示潛勢距離 $D_{potential}$ 大於安全距離 D_{safe} ，也就是鄰車的行車動向觸及異常車輛的潛勢圖範圍的距離並未在安全距離 D_{safe} 以內，無法透過重複計算各線路的碰撞風險值得到更好的建議路線，因此直接採用當下如步驟 S913 計算各可行路線的碰撞風險值中具有最低碰撞風險值的路線為最佳建議路線 (步驟 S911)。若步驟 S907 的比對中得到潛勢距離 $D_{potential}$ 小於安全

距離 D_{safe} (是)，流程繼續如步驟 S915，計算各路線的碰撞風險值，再以其中最低碰撞風險值比對安全門檻值，如步驟 S917，當得到有任何最低碰撞風險值小於此安全門檻值的路線時，即以此路線作為最佳建議路線 (步驟 S911)。

前述流程中，在比對碰撞風險值與系統設定的安全門檻值的步驟 S917 中，是在劇變距離 D_{t1} 或潛勢距離 $D_{potential}$ 仍小於安全距離 D_{safe} 而有時間可以重複運算每個時間點各路線的碰撞風險值的狀況下持續找尋更好的建議路線，當尚未尋得比安全門檻值更低的碰撞風險值時，流程可以回到步驟 S901 (可以設定在一個時間間隔之後)，重複計算劇變距離 D_{t1} 、潛勢距離 $D_{potential}$ 以及安全距離 D_{safe} ，也就是系統持續在每一時間間隔重複計算鄰車 (如圖 7 的第一車輛 701) 與異常車輛 (如圖 7 的第四車輛 704) 的碰撞風險值，而每一時間具有對應之最佳建議路線，並在有足夠安全距離的情況下重複運算，直到所產生的最低碰撞風險值低於安全門檻值 (也就是安全風險值)，此時，最低碰撞風險值對應之路線即設為最佳建議路線。

另一情況是，在運作找尋最佳建議路線的同時，若判斷得到異常車輛開始產生異常變化時，停止流程，即以當下之最低碰撞風險值對應之路線設為最佳建議路線。

圖 10 顯示實現以上各流程之車輛碰撞迴避系統之實施例功能方塊圖。

此例顯示車輛碰撞迴避系統內以軟體、韌體或硬體實現的各功能模組，系統主要設有訊號接收單元 1001、行車資訊取得單元 1002、異常訊息取得單元 1003、潛勢圖產生單元 1004、資料庫 1005、路線風險估計單元 1006、路線判斷單元 1007 以及將建議路線輸出的輸出單元 1008。

系統之訊號接收單元 1001 可以接收鄰近車輛的訊息，特別是取得表示有異常的故障碼等訊息，包括來自一般車輛 101 以

及異常車輛 102 的訊息。傳遞訊息的手段包括透過無線通訊網路（如 WiFi™、Bluetooth™、行動通訊網路、Beacon 技術等）直接自各鄰近車輛取得資訊。另不排除可以雲端系統實現先取得各車輛的行車資訊，再根據各車輛之需求提供下載訊息的服務，傳遞訊息的方式如 3G/4G 等的行動通訊網路。

接著，行車資訊取得單元 1002 自訊號接收單元 1001 所取得的訊息中擷取行車資訊，比如各鄰近車輛的油門、煞車、方向盤等至少其一操作資訊，藉此可以預測各車輛未來的行進路線。

再以異常訊息取得單元 1003 取得行車資訊中的異常訊息，比如得到故障碼，再行取得對應此故障碼的相關行車資訊，於是，經比對資料庫 1005 內歷史資料中相似的內容，比如得到當次故障碼所對應的歷史資料、油門與方向盤等狀況，可以分析得到異常車輛未來行進路線。透過潛勢圖產生單元 1004 根據異常訊息取得單元 1003 所取得的異常車輛的對應的歷史資料，形成具有異常車輛多條潛勢路線的路線潛勢圖，路線風險估計單元 1006 接著由鄰近車的速度、方向等資訊估算各種路線的碰撞風險值。

之後，系統中透過軟體或硬體實現的路線判斷單元 1007 先取得各車輛之間的距離關係，其手段之一係取得各車輛的幾種時間資訊 1013，如前述異常車輛從正常到發生異常變化的時間 (t_1)、鄰車進入異常車輛潛勢圖範圍內的時間 ($t_{potential}$) 以及兩車之間的安全時間 (t_{safe})，可以推估得到車輛之間的安全距離。路線判斷單元 1007 可自行車資訊取得單元 1002 取得各車輛行車資訊，並可推算出鄰車與異常車輛之間的距離，以安全距離 1011 檢測此距離是否足夠能繼續取得其他更佳的建議路線；或可推估鄰近車輛進入異常車輛之路線潛勢圖範圍內的時間；或以安全門檻值 1012（可記錄於資料庫 1005）判斷是否已經得到具有最低碰撞風險值的最佳建議路線，最後再透過輸出單元 1008 輸出結果，除該車輛自行參考迴避路線外，更可傳送建議路線給鄰近可能碰撞的車輛。

以下圖 11A 與圖 11B 的說明為透過異常車輛與鄰車距離關係補充說明前述實施例判斷選擇劇變距離 (D_{t1}) 與潛勢距離 ($D_{potential}$) 當中較小者的考量。

圖中異常車輛 112、114 從正常到異常變化的時間計算為劇變距離 (D_{t1})，以及鄰車 111、113 進入異常車輛 112、114 之路線潛勢圖範圍的潛勢距離 ($D_{potential}$)，兩者的關係影響是否落於安全距離之外的判斷。

如圖 11A 所示，顯示劇變距離 (D_{t1}) 較潛勢距離 ($D_{potential}$) 為小，表示系統將以異常車輛 112 產生劇變時的距離作為安全性考量，也就是劇變距離 (D_{t1}) 與潛勢距離 ($D_{potential}$) 當中較小者，可參閱圖 9 實施例。若是劇變距離 (D_{t1}) 已經大於安全距離，表示要緊急提供一個迴避路線；反之，可能有充裕的時間重複運算各線路碰撞風險值，並判斷是否有較佳的建議路線。

圖 11B 顯示在取決劇變距離 (D_{t1}) 較潛勢距離 ($D_{potential}$) 兩者之間最小時，此例顯示鄰車 113 到異常車輛 114 潛勢圖範圍的潛勢距離 ($D_{potential}$) 小於異常車輛從正常到產生異常狀態的時間所換算得到的劇變距離 (D_{t1})，於是則以鄰車路線會進入異常車輛路線潛勢圖範圍的距離 (D_{t1}) 為安全考量，而以此繼續比對一安全距離。接著，當潛勢距離 ($D_{potential}$) 大於 (等於) 安全距離時，即同樣地，重複運算各線路碰撞風險值，並判斷是否有較佳的建議路線。

圖 12A 與圖 12B 的描述為透過異常車輛與鄰車距離與安全距離的關係補充說明前述實施例在何種情況下可以反覆運算得更低風險的建議路線。當如圖 11A 與 11B 所示取得劇變距離 (D_{t1}) 較潛勢距離 ($D_{potential}$) 兩者之間最小時，再繼續比對一安全距離，以此判斷是否有時間可以反覆運算得到風險更低的建議路線，判斷風險更低的較佳路線可透過前述安全風險值來確認。

圖 12A 顯示有一鄰車 121 靠近一部產生出異常訊息的異常車

輛 122，而且經過鄰車 121 內的迴避異常車輛 122 之車輛碰撞迴避系統接收到異常訊息後，經歷史資料比對預測出異常車輛 122 的多條可能的行進路線，並可如圖 6 所述的實施方式，製作一路線潛勢圖，並判斷出鄰車 121 與異常車輛 122 可能在未來的一時間內發生碰撞。車輛碰撞迴避系統可根據歷史資料得出異常車輛 122 從正常到發生異常變化的時間 (t_1)，亦可推論出一劇變距離 (D_{t1})；得出鄰車 121 進入異常車輛 122 潛勢圖範圍內的時間 ($t_{potential}$) 以及推論出一潛勢距離 ($D_{potential}$)；以及兩車之間的安全時間 (t_{safe}) 以及安全距離 (D_{safe})。

此時，車輛碰撞迴避系統根據各車所產生的速度、加速度、轉向等行車資訊得到一或多條鄰車 121 可以迴避異常車輛 122 建議路線組合，並估算各線路的碰撞風險值。系統同時取得劇變距離 (D_{t1}) 較潛勢距離 ($D_{potential}$) 兩者之間最小，此圖例設為距離 D 。圖 12A 即顯示安全距離 (D_{safe}) 略大於此距離 D ，表示系統判斷鄰車 121 在此情況下已經沒有其他多餘時間尋找更佳的建議路線，而是直接提供當下具有最低碰撞風險值的建議路線。

圖 12B 顯示不同的情況，系統取得鄰車 123 與異常車輛 124 之間的劇變距離 (D_{t1}) 較潛勢距離 ($D_{potential}$) 兩者之間最小者，為圖中的距離 D ，此圖顯示此距離大於系統設定的安全距離 D_{safe} ，顯示在此情況下，鄰車 123 仍有一緩衝時間 t_{buffer} ，讓系統繼續重複運算在每個時間（可隔一時間差）的各建議線路的碰撞風險值，持續提供具有更低碰撞風險值的建議路線。

是以，根據揭露書所載車輛碰撞迴避系統與方法，其技術能根據歷史資料預測異常車輛在特定異常狀況下的行進路線，製作路線潛勢圖，再根據鄰車與異常車輛的距離關係，以及鄰車的行車資訊，以提供迴避異常車輛的建議路線，其中可以透過分析異常車輛未來動態、緩衝時間而持續估算最低碰撞風險值的建議路線，讓車輛駕駛可以在異常車輛發生危險動作前提早判斷有效的

迴避路線。

惟以上所述僅為本發明之較佳可行實施例，非因此即侷限本發明之專利範圍，故舉凡運用本發明說明書及圖示內容所為之等效結構變化，均同理包含於本發明之範圍內，合予陳明。

【符號說明】

異常車輛 6, 6'	
預測線路 601, 602, 603, 604, 605, 606	
第一潛勢路線機率 61	
第二潛勢路線機率 62	第三潛勢路線機率 63
第一車輛 701	直線方向 706
第二車輛 702	第一距離 d_1
第三車輛 703	第二距離 d_2
第四車輛 704	潛勢路線 705
碰撞點 707	第一潛勢路線機率 71
第一潛勢路線機率 72	第一潛勢路線機率 73
歷史資料 81	
一般車輛 101	異常車輛 102
訊號接收單元 1001	行車資訊取得單元 1002
異常訊息取得單元 1003	潛勢圖產生單元 1004
資料庫 1005	路線風險估計單元 1006
路線判斷單元 1007	安全距離 1011
安全門檻值 1012	時間資訊 1013
輸出單元 1008	
異常車輛 112, 114	劇變距離 D_{t1}
鄰車 111, 113	潛勢距離 $D_{potential}$
鄰車 121, 123	異常車輛 122, 124
距離 D	安全距離 D_{safe}

緩衝時間 t_{buffer}

步驟 S101 ~ S111 車輛碰撞迴避流程

步驟 S201 ~ S209 車輛碰撞迴避流程

步驟 S301 ~ S309 取得建議路線之流程

步驟 S401 ~ S407 建立資料庫之流程

步驟 S501 ~ S509 製作潛勢圖之流程

步驟 S801 ~ S823 車輛碰撞迴避流程

步驟 S901 ~ S917 產生建議路線的流程

申請專利範圍

1. 一種車輛碰撞迴避方法，包括以下步驟：

設於一第一車輛的一碰撞迴避系統接收一異常車輛產生的一異常訊息；

令該碰撞迴避系統根據該異常車輛的該異常訊息對應的一歷史資料以及該異常車輛的一行車資訊，預測該異常車輛於一段時間內的至少一異常車輛預測行進路線；

令該碰撞迴避系統根據該異常車輛預測行進路線決定該第一車輛於該段時間內的至少一條建議路線；

令該碰撞迴避系統計算該第一車輛之各建議路線的一碰撞風險值；以及

令該碰撞迴避系統根據各建議路線的該碰撞風險值決定一迴避該異常車輛碰撞之一最佳建議路線。

2. 如請求項 1 所述的車輛碰撞迴避方法，其中於建議該第一車輛該至少一條建議路線時，更包括：

令該碰撞迴避系統取得該第一車輛的該行車資訊，所述的行車資訊包括一油門、一煞車與一方向盤的操作狀態以上至少其一；

令該碰撞迴避系統根據該異常車輛預測行進路線及該第一車輛的該行車資訊決定該建議路線。

3. 如請求項 1 所述的車輛碰撞迴避方法，其中係以具有最低碰撞風險值之路線作為一最佳建議路線。

4. 如請求項 1 至 3 其中之一所述的車輛碰撞迴避方法，其中該歷史資料係記載於一資料庫中，該資料庫建立的方法包括：

當接收該異常車輛產生的一異常訊息，取得該異常車輛對應該異常訊息的一行車事件資訊，並依據相似度分類，其中，該行車事件資訊包括：該次異常訊息的異

常碼、碰撞情況、事件時間、車輛位置、車輛速度、車輛加速度、車輛方向、氣候以上至少其一。

5. 如請求項 4 所述的車輛碰撞迴避方法，於該計算該第一車輛之各建議路線的該碰撞風險值步驟中，係以各建議路線是否進入該異常車輛之一路線潛勢圖計算各建議路線對應的該碰撞風險值，該路線潛勢圖之製作方法包括：

常車輛預測行進路線疊繪於一網格上，累加該異常車輛預測行進路線經過該網格內各格子的路線次數，經百分比計算後製作一路線潛勢圖。

6. 如請求項 5 所述的車輛碰撞迴避方法，更包括：

若該第一車輛與該異常車輛之間距小於一安全距離，即令該碰撞迴避系統提供該第一車輛該最佳建議路線；以及

若該第一車輛與該異常車輛之間距大於一安全距離，則令該碰撞迴避系統在每一時間間隔重複計算該第一車輛的該一或多條建議路線的該碰撞風險值，以及對應之該最佳建議路線；直到該所產生的該最低碰撞風險值低於一安全風險值，此時，該最低碰撞風險值對應之路線設為該最佳建議路線。

7. 如請求項 5 所述的車輛碰撞迴避方法，更包括：

若該第一車輛與該異常車輛之間距小於一安全距離，即提供該第一車輛該最佳建議路線；以及

若該第一車輛與該異常車輛之間距大於一安全距離，則令該碰撞迴避系統在每一時間間隔重複計算該第一車輛的該一或多條建議路線的該碰撞風險值，以及對應之該最佳建議路線；直到該異常車輛開始產生異常變化時，此時之該最低碰撞風險值對應之路線設為該最佳建議路線。

8. 如請求項 5 所述的車輛碰撞迴避方法，更包括：

根據該異常車輛的該異常訊息，該碰撞迴避系統從該資料庫得在相同異常情況的行車事件資訊，並取得該異常車輛從正常到開始異常變化的一劇變時間，該碰撞迴避系統並根據該劇變時間計算出該異常車輛從正常到異常的一劇變距離；

該碰撞迴避系統根據該第一車輛之行車資訊決定該第一車輛的行進路線，並計算該第一車輛進入該異常車輛之路線潛勢圖的範圍的一潛勢距離；

該碰撞迴避系統選擇該劇變距離與該潛勢距離中較小者，比對一安全距離；

若該劇變距離與該潛勢距離中較小者小於該安全距離，該碰撞迴避系統即提供該第一車輛該最佳建議路線；以及

若該劇變距離與該潛勢距離中較小者大於該安全距離，則該碰撞迴避系統在每一時間間隔不同時間重複計算該第一車輛迴避該異常車輛的多條路線的碰撞風險值，以及對應之該最佳建議路線；直到該所產生的該最低碰撞風險值低於一安全風險值，此時，具有該最低碰撞風險值對應之路線設為該最佳建議路線。

9. 如請求項 4 所述的車輛碰撞迴避方法，其中，當接收該異常車輛產生的異常訊息時，接著接收到該異常車輛為減速的狀況，即不再記錄該次異常訊息的相關行車資訊的數據。

10. 如請求項 4 所述的車輛碰撞迴避方法，其中於該第一車輛接收該異常車輛產生的該異常訊息時，該碰撞迴避系統更接收一第二車輛的一行車資訊，以預測該第二車輛於該段時間內的一第二車輛預測行進路線；以及該碰撞迴避系統依據該第一車輛、

該第二車輛與該異常車輛於該段時間內的預測行進路線，重新計算該碰撞風險值，並重新規劃迴避該異常車輛之路線。

11. 一種車輛碰撞迴避系統，設於一異常車輛之鄰近車輛內，包括：
 - 一訊號接收單元，用以接收該異常車輛以及其他鄰近車輛的訊息；
 - 一行車資訊取得單元，係自該訊號接收單元所取得的訊息中擷取各車輛的行車資訊；
 - 一異常訊息取得單元，係自各車輛的行車資訊中取得異常訊息，再與一資料庫比對得出對應的歷史資料，藉以分析得到該異常車輛的一異常車輛預測行進路線；
 - 一潛勢圖產生單元，根據該異常訊息取得單元所取得的該異常車輛對應的歷史資料，形成有多條潛勢路線的一路線潛勢圖；
 - 一路線風險估計單元，根據該鄰近車輛的行車資訊得出至少一條建議路線，並計算各建議路線的一碰撞風險值；
 - 一路線判斷單元，用以取得各車輛之間的距離，並根據該鄰近車輛與該異常車輛之間距是否小於一安全距離提供一最低碰撞風險值的建議路線；以及
 - 一輸出單元，用以輸出該路線判斷單元產生的該建議路線給該鄰近車輛。
12. 如請求項 11 所述的車輛碰撞迴避系統，其中該車輛碰撞迴避系統設於車輛中，各車輛之間係以一無線通訊傳遞訊息。
13. 如請求項 11 所述的車輛碰撞迴避系統，其中該路線判斷單元推估各車輛之間的安全距離係根據該異常車輛從正常到發生異常變化的時間、該鄰近車輛進入該異常車輛之該路線潛勢圖範圍內的時間，以及該異常車輛和該鄰近車輛之間的距離以上至少其一。

14. 如請求項 13 所述的車輛碰撞迴避系統，其中該路線判斷單元係引入一安全門檻值判斷是否已經得到具有較低碰撞風險值的最佳建議路線。
15. 如請求項 11 至 14 其中之一所述的車輛碰撞迴避系統，其中該行車資訊取得單元所取得各車輛的行車資訊包括油門、煞車、方向盤的操作資訊以上至少其一。
16. 如請求項 11 至 14 其中之一所述的車輛碰撞迴避系統，其中該異常訊息取得單元取得的異常訊息包括一故障碼以及對應的行車資訊。

圖式

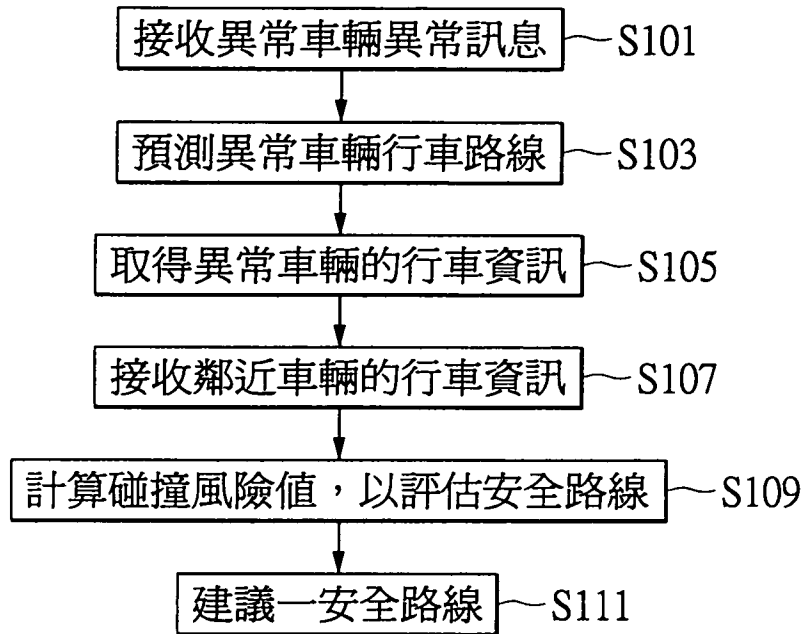


圖1

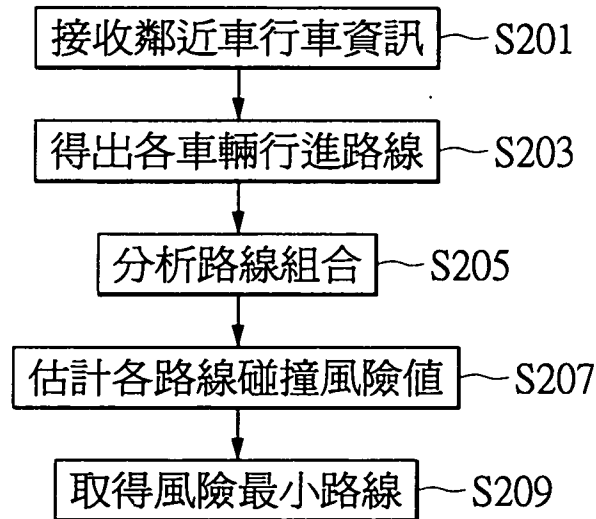


圖2

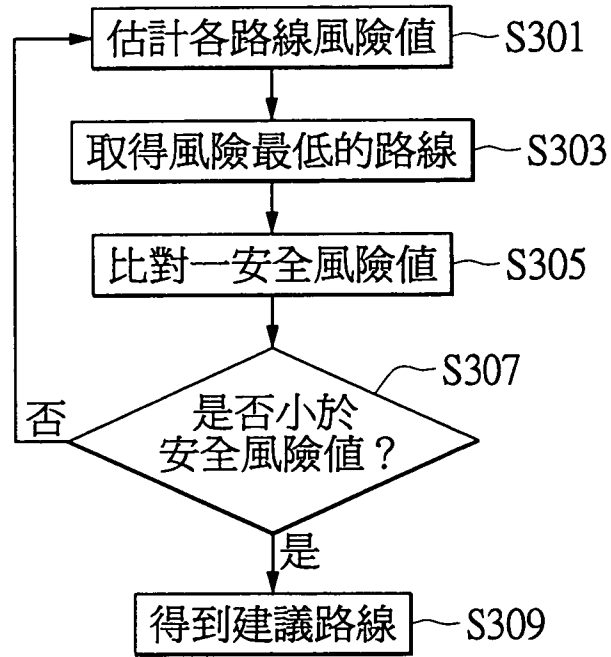


圖3

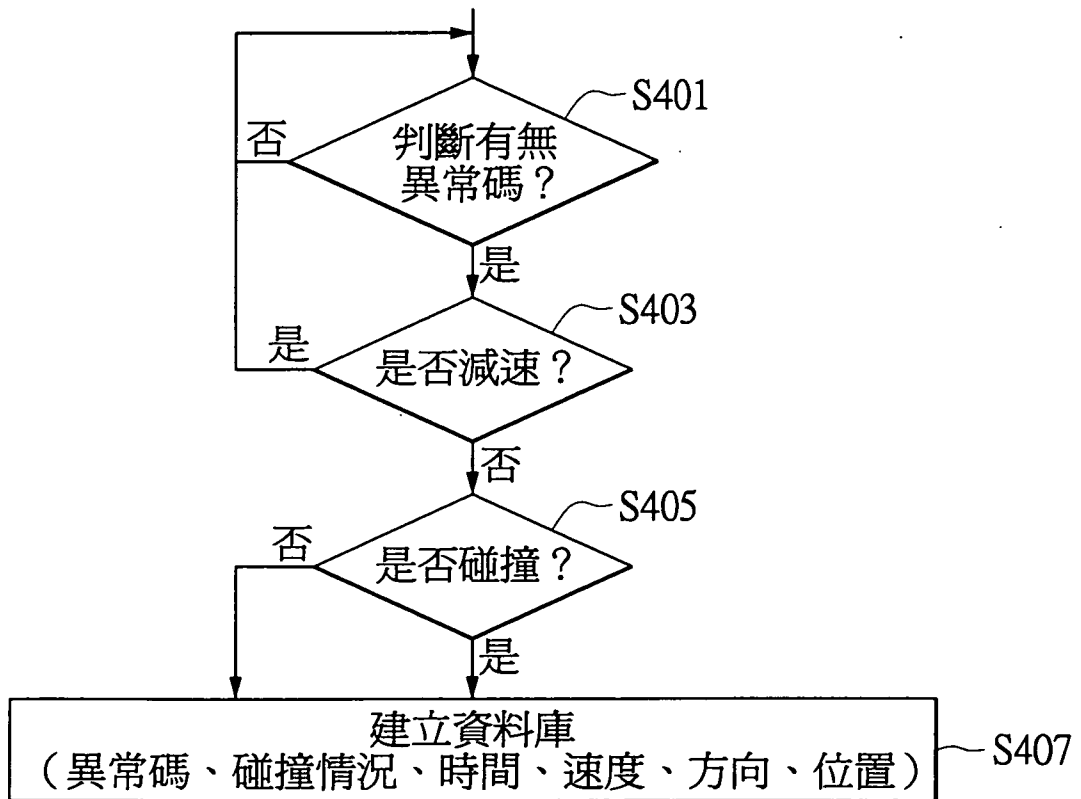


圖4

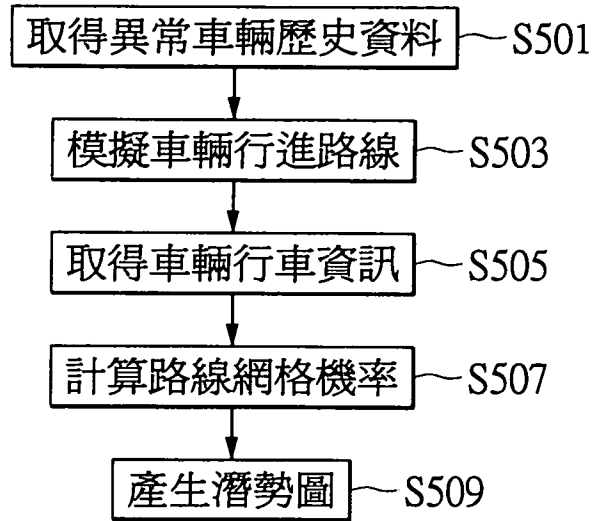


圖5

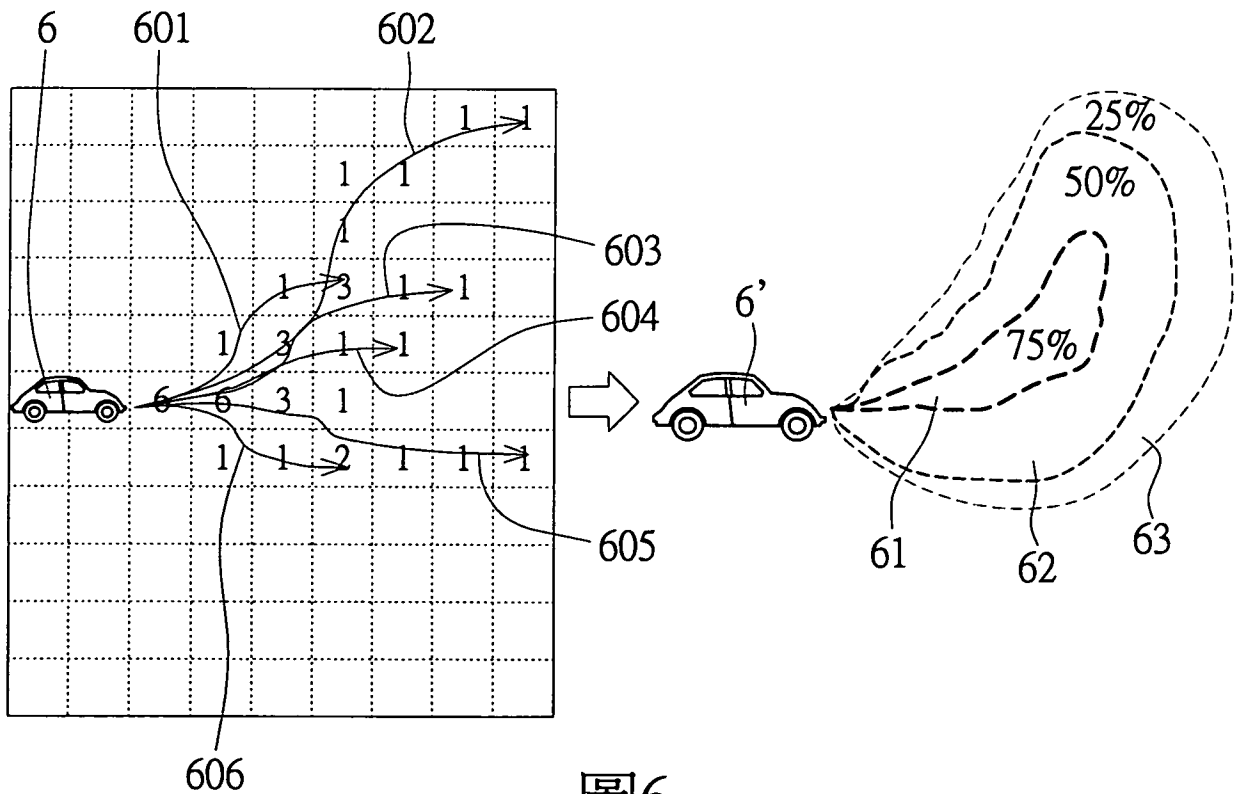


圖6

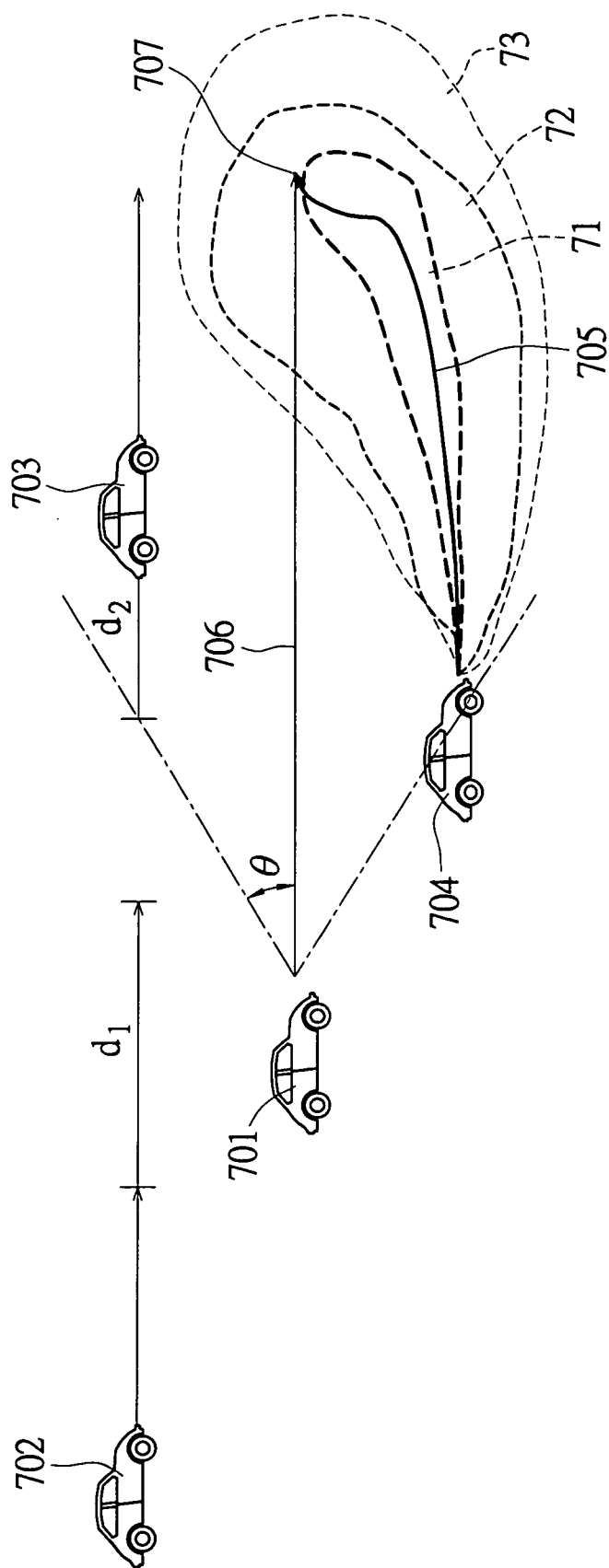


圖7

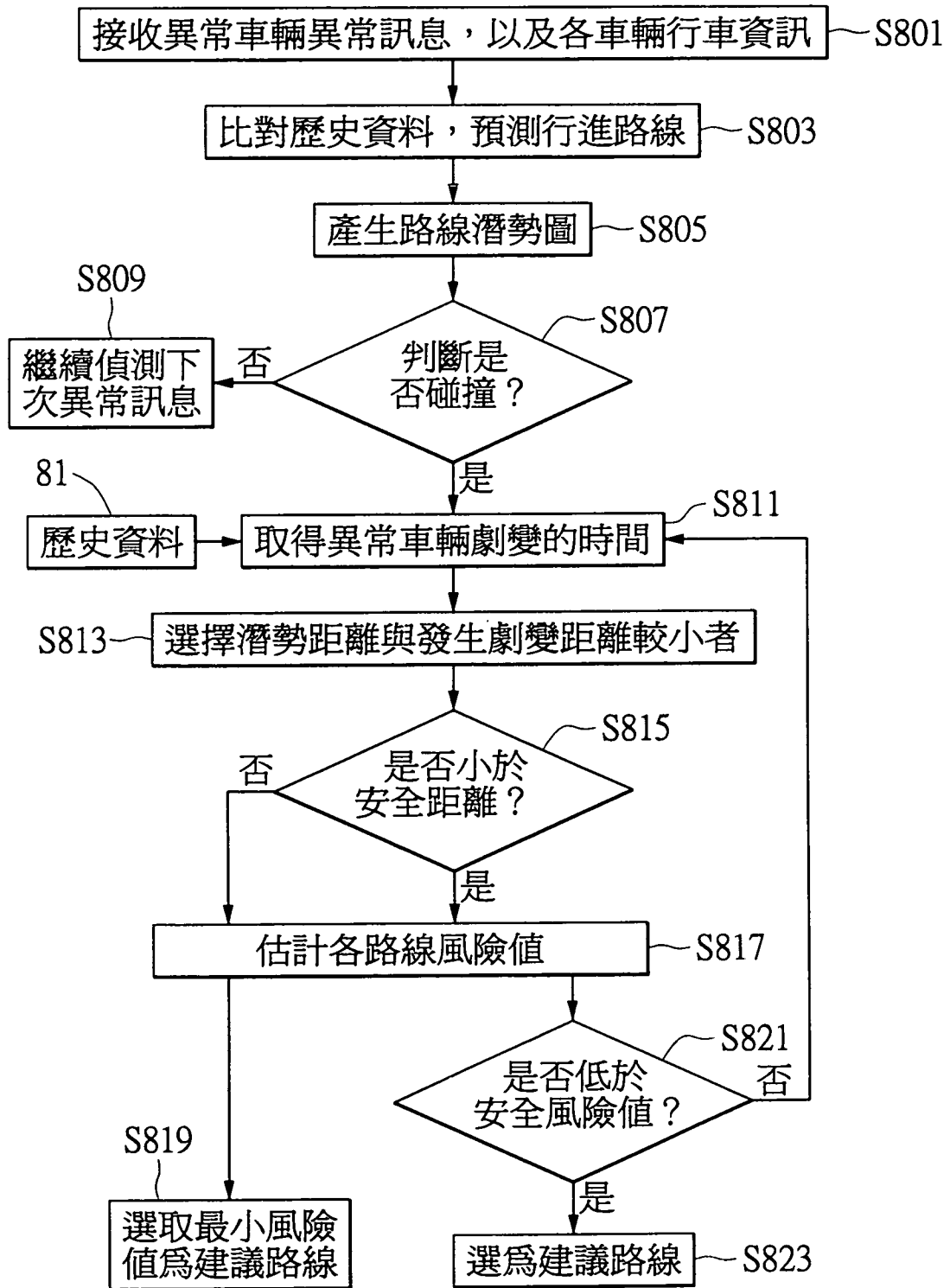


圖8

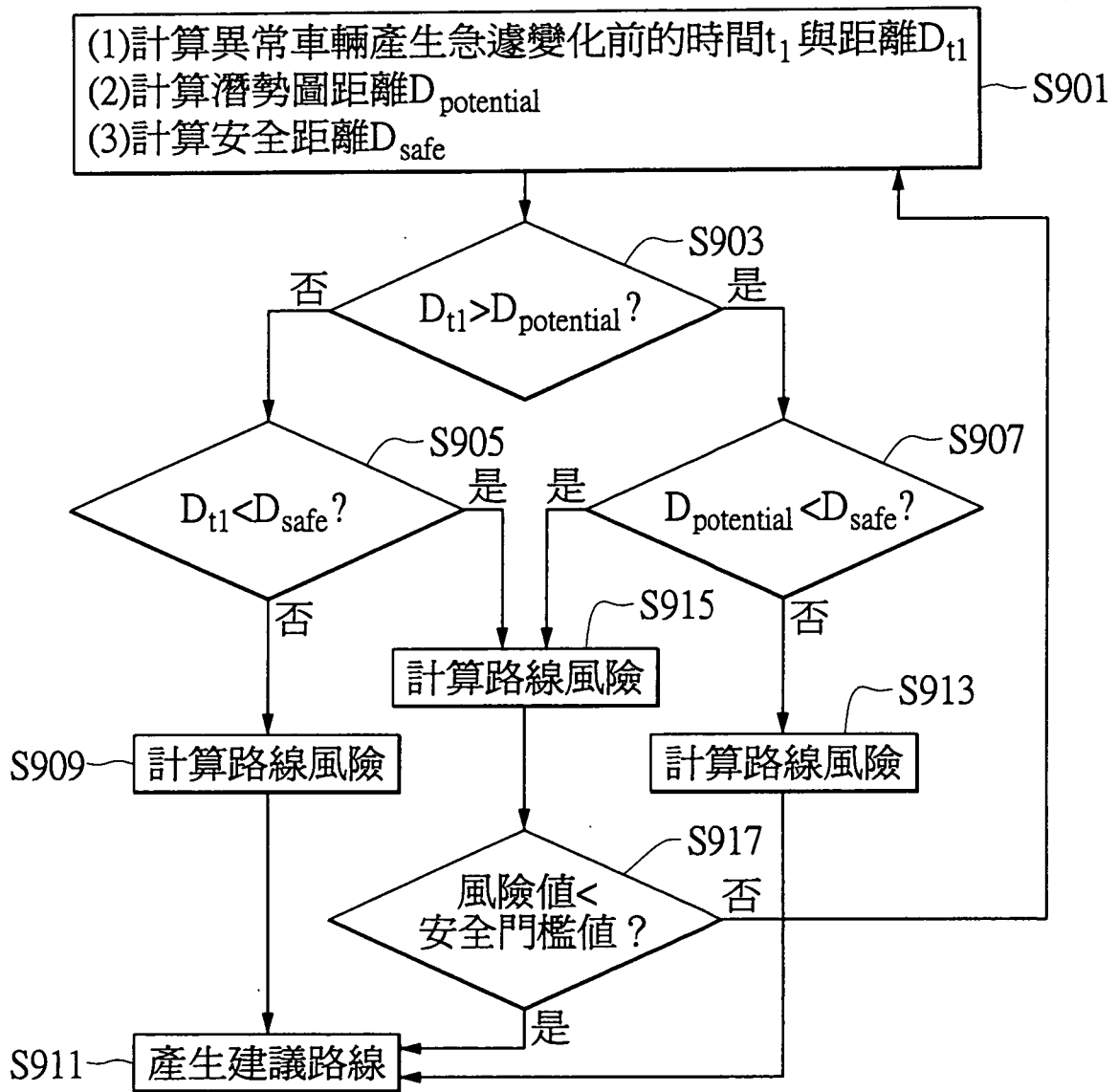


圖9

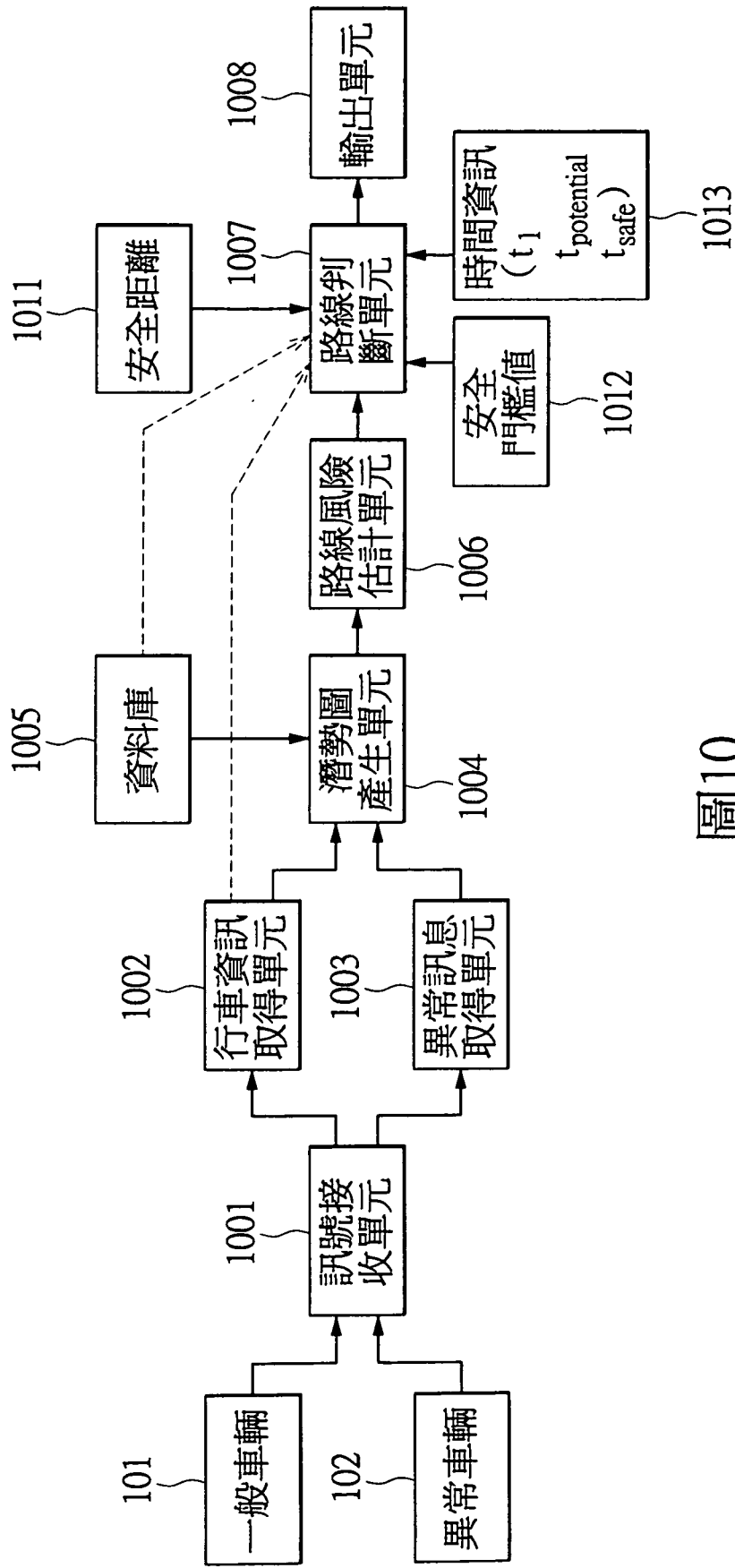


圖10

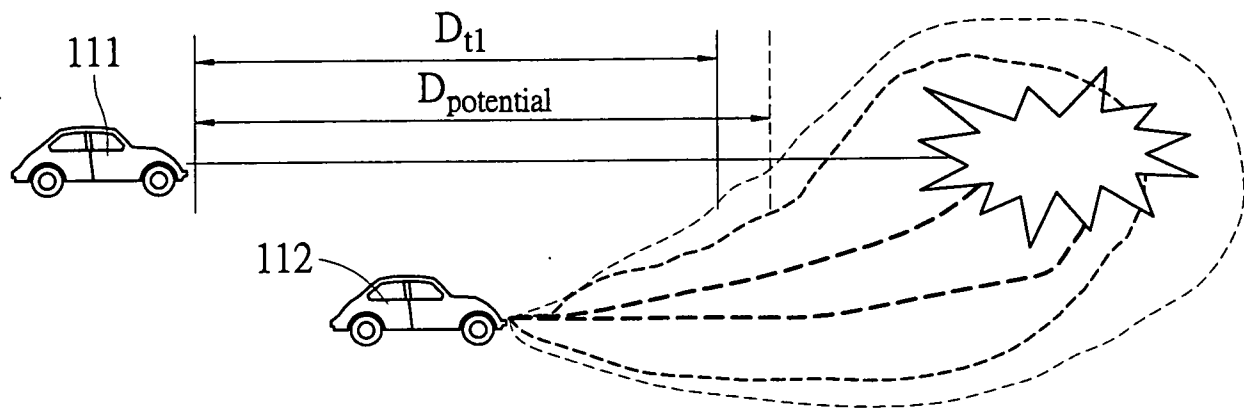


圖11A

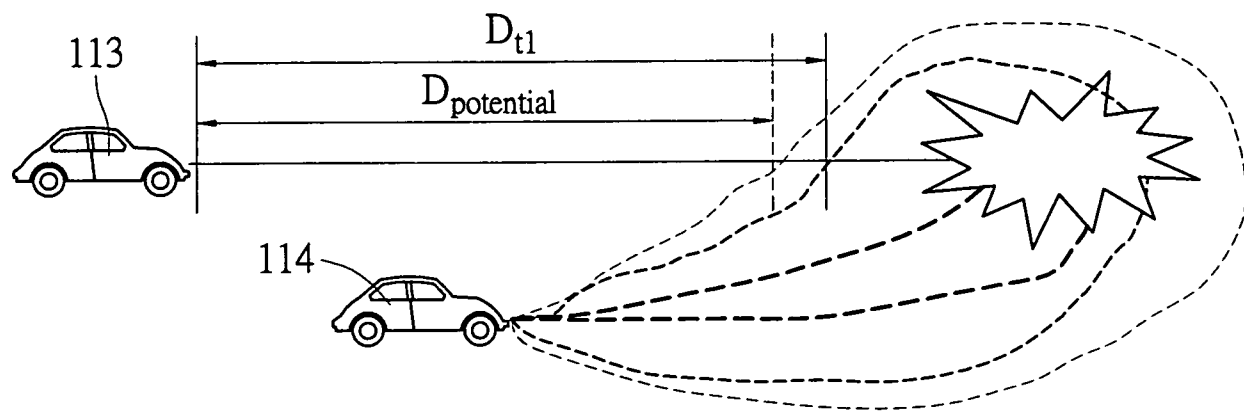


圖11B

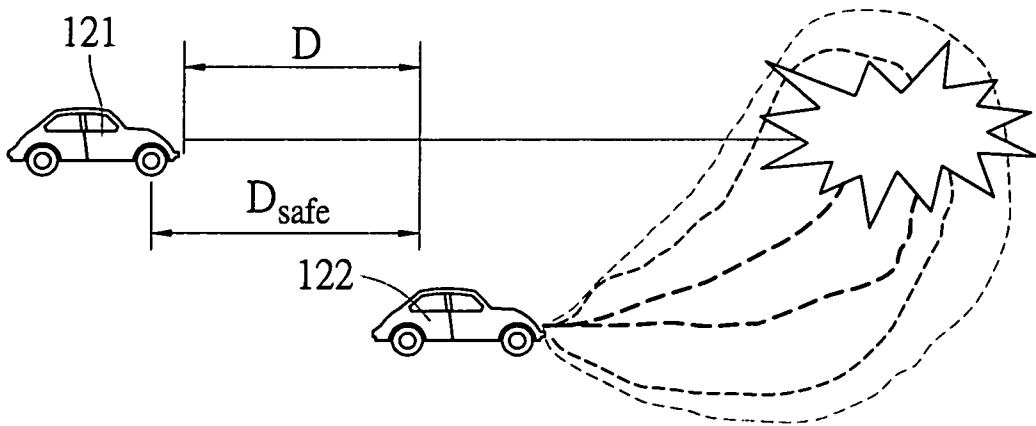


圖12A

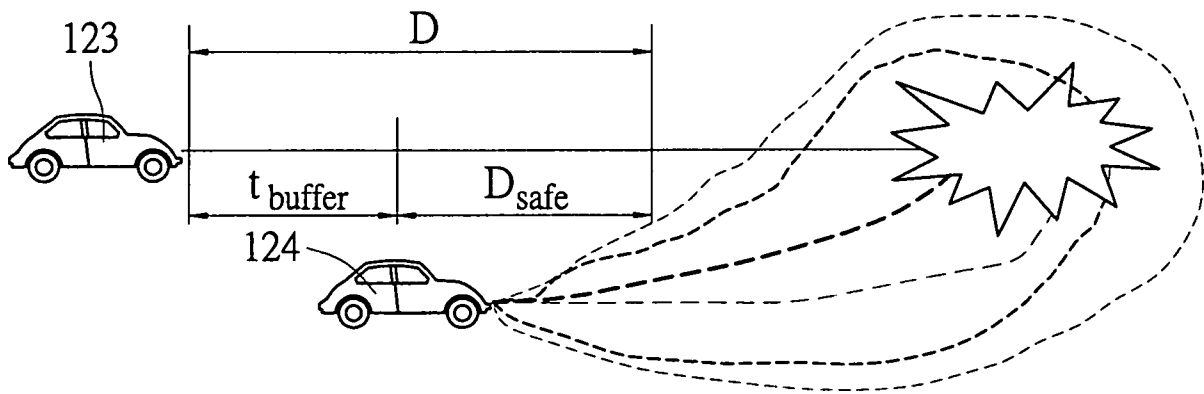


圖12B