

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5024255号
(P5024255)

(45) 発行日 平成24年9月12日(2012.9.12)

(24) 登録日 平成24年6月29日(2012.6.29)

(51) Int. Cl.	F 1	
G08G 1/16 (2006.01)	G08G 1/16	C
B6OR 21/00 (2006.01)	B6OR 21/00	630G
B6OR 1/00 (2006.01)	B6OR 21/00	621C
B6OR 11/02 (2006.01)	B6OR 21/00	622F
	B6OR 21/00	624C
請求項の数 3 (全 15 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2008-246565 (P2008-246565)	(73) 特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社
(22) 出願日	平成20年9月25日(2008.9.25)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(65) 公開番号	特開2010-79565 (P2010-79565A)	(74) 代理人	100088155 弁理士 長谷川 芳樹
(43) 公開日	平成22年4月8日(2010.4.8)		
審査請求日	平成22年11月16日(2010.11.16)	(74) 代理人	100113435 弁理士 黒木 義樹
		(74) 代理人	100116920 弁理士 鈴木 光
		(72) 発明者	浦野 博充 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		(72) 発明者	坂井 克弘 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 運転支援装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

死角領域を発生させる死角対象物の位置を認識する死角対象物位置認識手段と、
前記死角対象物の近傍に存在する移動体を検出し、当該移動体と前記死角対象物との相対位置を取得する相対位置取得手段と、

前記相対位置取得手段によって取得された前記相対位置に基づいて、前記死角対象物によって発生する前記移動体にとっての死角領域を算出する死角領域算出手段と、を備え、
前記死角対象物である自車両の位置を認識する前記死角対象物位置認識手段と、

自車両の近傍に存在する移動体を検出し、当該移動体と自車両との相対位置を取得する前記相対位置取得手段と、

前記相対位置取得手段によって取得された前記相対位置に基づいて、自車両によって発生する前記移動体にとっての死角領域を算出する前記死角領域算出手段と、を備え、

第1の移動体及び第2の移動体を含む複数の前記移動体を検出された場合に、
前記第1の移動体にとっての死角領域を第1の死角領域とし、前記第2の移動体にとっての死角領域を第2の死角領域として、

前記第1の死角領域に前記第2の移動体が存在しているか否かを判定すると共に、前記第2の死角領域に前記第1の移動体が存在しているか否かを判定し、

前記第1の死角領域に前記第2の移動体が存在し、且つ、前記第2の死角領域に前記第1の移動体が存在する場合に相互死角が有ると判定する相互死角判定手段を更に備え、

前記第1の移動体及び前記第2の移動体の少なくとも一方の進路を予測する進路予測手

段と、

前記進路予測手段によって予測された前記進路に基づいて、前記第1の移動体と前記第2の移動体との衝突判定を行う衝突判定手段と、を更に備え、

前記衝突判定手段によって、前記第1の移動体と前記第2の移動体との衝突の可能性があると判定された場合に、前記衝突を回避させるための衝突回避動作として自車両を移動させる制御をする衝突回避動作制御手段を更に備えることを特徴とする運転支援装置。

【請求項2】

前記衝突回避動作制御手段は、前記衝突回避動作として、前記第1の移動体又は前記第2の移動体の進路を妨害する位置に自車両を移動させることを特徴とする請求項1記載の運転支援装置。

【請求項3】

前記相互死角が有ることを報知する報知手段を更に備える請求項1又は2記載の運転支援装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、運転支援装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、このような分野の技術として、特開2006-227811号公報がある。この公報に記載された運転支援装置は、対向車によって生じる死角領域の有無を検知し、死角領域が存在し、且つ、自車両の右折状態を検知した場合に、自車両の運転者に対して警告を発生させるものである。これにより、対向車両によって作り出される死角に隠れた車両や歩行者と自車両との接触防止を図ることができる。

【特許文献1】特開2006-227811号公報

【特許文献2】特開2003-237407号公報

【特許文献3】特開平11-53690号公報

【特許文献4】特開2007-233646号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ここで、近年にあっては、衝突を未然に防ぐ技術の向上が求められている。上述する従来技術では、他車両が作り出す自車両にとっての死角について考慮しているものの自車両が作り出す他車両にとっての死角、第1の他車両が作り出す第2の他車両にとっての死角については、考慮されていないという問題があった。

【0004】

本発明は、このような課題を解決するために成されたものであり、対象物が作り出す死角領域を算出して、対象物が作り出す死角領域に存在する移動体同士の接触を起りにくくすることが可能な運転支援装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明による運転支援装置は、死角領域を発生させる死角対象物の位置を認識する死角対象物位置認識手段と、死角対象物の近傍に存在する移動体を検出し、当該移動体と死角対象物との相対位置を取得する相対位置取得手段と、相対位置取得手段によって取得された相対位置に基づいて、死角対象物によって発生する移動体にとっての死角領域を算出する死角領域算出手段と、を備えることを特徴としている。

【0006】

このような運転支援装置によれば、死角領域を発生させる死角対象物の位置を認識し、死角対象物とこの死角対象物の近傍に存在する移動体との相対位置に基づいて、死角対象物によって作り出された移動体にとっての死角領域を算出することができる。これにより

10

20

30

40

50

、死角対象物による移動体にとっての死角領域を認識することができ、例えば死角領域に存在する移動体に警報を発することで注意喚起を行うことができ、死角対象物を作り出す異なる死角領域に存在する移動体同士の接触を起りにくくすることができる。

【0007】

ここで、死角対象物である自車両の位置を認識する死角対象物位置認識手段と、自車両の近傍に存在する移動体を検出し、当該移動体と自車両との相対位置を取得する相対位置取得手段と、相対位置取得手段によって取得された相対位置に基づいて、自車両によって発生する移動体にとっての死角領域を算出する死角領域算出手段と、を備える構成が挙げられる。これにより、自車両によって作り出された移動体にとっての死角領域を認識することができ、自車両の動きによる移動体にとっての死角領域の変化、及び移動体の接触の可能性の変化を推定することができる。

10

【0008】

また、第1の移動体及び第2の移動体を含む複数の移動体を検出された場合に、第1の移動体にとっての死角領域を第1の死角領域とし、第2の移動体にとっての死角領域を第2の死角領域として、第1の死角領域に第2の移動体が存在しているか否かを判定すると共に、第2の死角領域に第1の移動体が存在しているか否かを判定し、第1の死角領域に第2の移動体が存在し、且つ、第2の死角領域に第1の移動体が存在する場合に相互死角が有ると判定する相互死角判定手段を更に備えることが好ましい。また、相互死角が有ることを報知する報知手段を更に備えることが好適である。これにより、互いに視認することができない複数の移動体の有無を検知することができる。

20

【0009】

また、第1の移動体及び第2の移動体の少なくとも一方の進路を予測する進路予測手段と、進路予測手段によって予測された進路に基づいて、第1の移動体と第2の移動体との衝突判定を行う衝突判定手段と、を更に備えることが好ましい。

【0010】

また、衝突判定手段によって、第1の移動体と第2の移動体との衝突の可能性が有ると判定された場合に、衝突を回避させるための衝突回避動作を制御する衝突回避動作制御手段を更に備えることが好ましい。また、衝突回避動作制御手段は、衝突回避動作として、第1の移動体又は第2の移動体の進路を妨害する位置に自車両を移動させることが好適である。

30

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、死角対象物を作り出す死角領域を算出して、死角対象物によって作り出される死角領域に存在する移動体同士の接触を起りにくくすることが可能な運転支援装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、本発明による画像表示装置の好適な実施形態について図面を参照しながら説明する。なお、図面の説明において同一または相当要素には同一の符号を付し、重複する説明は省略する。

40

【0013】

[第1実施形態]

まず、本発明の第1実施形態に係る運転支援装置について説明する。図1は第1実施形態に係る運転支援装置を搭載した自車両、および自車両を作り出す死角領域に存在する他車両の位置関係を示す平面図、図2は、第1実施形態に係る運転支援装置のブロック構成図である。

【0014】

図1では、片側2車線(計4車線) $L_1 \sim L_4$ の走行路(左側通行)を示し、右折車線 L_2 に存在する自車両 A_1 が交差点直前で停止し、右折車線 L_2 の左側に隣接する走行車線 L_1 に存在する他車両 B_1 が交差点に向かって直進し、対向車線である右折車線 L_3 に

50

存在する他車両 B_2 が交差点で右折しようとしている。

【0015】

図1に示す状態では、自車両 A_1 が作り出す他車両 B_1 にとっての死角領域 F_1 に他車両 B_2 が存在し、自車両 A_1 が作り出す他車両 B_2 にとっての死角領域 F_2 に他車両 B_1 が存在している。

【0016】

第1実施形態に係る運転支援装置1(図2参照)は、自車両 A_1 に搭載され、自車両(死角対象物) A_1 が作り出す他車両(第1の移動体、第2の移動体) B_1 、 B_2 にとっての死角領域(第1の死角領域、第2の死角領域) F_1 、 F_2 を算出するものである。以下、他車両 B_1 、 B_2 を区別する必要がないときは、他車両 B と記し、死角領域 F_1 、 F_2 を区別する必要がないときは、死角領域 F と記す。

10

【0017】

図2に示すように、運転支援装置1は、センサ(移動体検出手段)2、警報器(報知手段)3、電子制御ユニット(以下、「ECU」という。)4を備え、このECU4は、センサ2、及び警報器3と電氣的に接続されている。

【0018】

センサ2は、自車両 A_1 の近傍に存在する他車両 B を検出する対象物検出手段として機能するものであり、自車両 A_1 と他車両 B との相対位置を算出することが可能な情報を取得するものである。センサ2としては、撮像カメラ、ミリ波レーダ、車々間通信部、路車間通信部などが挙げられ、これらのうち複数を組み合わせて構成されるものであってもよい。

20

【0019】

以下、センサ2を撮像カメラとした場合について説明する。撮像カメラは自車両 A_1 の周囲を撮像するものであり、複数(例えば前方撮像用、側方撮像用、後方撮像用など)設けられている。撮像カメラによって取得された画像情報は、ECU4に出力される。

【0020】

警報器3は、自車両 A_1 の周囲に警報音(警笛)を発するものである。そして、「他車両 B_1 にとっての死角領域 F_1 に存在する他車両 B_2 」、及び、「他車両 B_2 にとっての死角領域 F_2 に存在する他車両 B_1 」に対して、互いの死角領域 F_1 、 F_2 に相手方の他車両 B_2 、 B_1 が存在すること(後述する相互死角があること)を報知する報知手段として機能する。警報音を発することで、他車両 B の運転者に注意喚起を促すことができる。

30

【0021】

ECU4は、演算処理を行うCPU、記憶部となるROM及びRAM、入力信号回路、出力信号回路、電源回路などにより構成され、センサ2からの情報に基づいて、自車両 A_1 が作り出す他車両 B にとっての死角領域 F を算出するものである。

【0022】

ECU4のCPUでは、記憶部に記憶されたプログラムを実行することで、対象物位置取得部(死角対象物位置認識手段、相対位置取得手段)5、個別死角領域計算部(死角領域算出手段)6、相互死角判定部(相互死角判定手段)7、報知制御部8が構成される。また、記憶部には、他車両 B 、二輪車、歩行者などの移動体を認識するための比較データとなるモデル画像情報などが記憶されている。また、記憶部は、センサ2によって取得されたデータ、CPUによる演算結果などを記憶する。

40

【0023】

対象物位置取得部5は、センサ2から出力された画像情報に基づいて画像処理を行い、他車両 B を検出する。例えば、記憶部に記憶されている複数種類の車両のモデル画像情報と比較することにより、他車両 B を認識する。

【0024】

また、対象物位置取得部5は、センサ2から出力された画像情報に基づいて、自車両 A_1 と他車両 B との相対位置(例えば、相対距離、相対角度)、及び、他車両 B の大きさ(例えば、車体長さ、車幅、車高、形状)などの情報を取得する。また、ナビゲーションシ

50

システムによって取得されたGPS測位データ、地図データに基づいて、自車両A₁の位置を認識することができる。

【0025】

また、対象物位置取得部5は、取得した位置情報に基づいて、複数の他車両B₁、B₂、…、B_nに対して、整理番号(1, 2, …, n)を割り振る。例えば、死角領域Fを発生させる死角対象物に近い他車両Bから順に整理番号を割り振ってもよい。なお、他車両(B₁, B₂, …, B_n)において、「B」の右下に付された番号が、整理番号である。また、整理番号に代えて、例えば、アルファベット等を付して、移動体を識別してもよい。

【0026】

個別死角領域計算部6は、対象物位置取得部5によって取得された相対位置に基づいて、自車両A₁によって発生する他車両Bにとっての死角領域Fを算出するものである。個別死角領域計算部6では、対象物位置検出取得部5によって認識された複数の移動体(他車両B₁, B₂)について、複数の移動体に対応する個別の死角領域計算部が各々構成されて、各移動体にとっての死角領域F₁, F₂が各々計算される。

【0027】

相互死角判定部7は、複数の他車両B₁, B₂が検出された場合に、相互死角(死角の重なり)が存在するか否かを判定する。相互死角判定部7では、他車両B₁にとっての死角領域F₁に他車両B₂が存在し、且つ、他車両B₂にとっての死角領域F₂に他車両B₁が存在する場合に相互死角が存在すると判定する。これにより、互いの死角領域F₁, F₂に存在する他車両B₁, B₂の組合せを特定する。

【0028】

報知制御部8は、警報器3を制御するものであり、相互死角が存在する場合に、警報器3によって警報音を出力し、注意喚起を促す。

【0029】

次に、本実施形態に係る運転支援装置1で実行される制御処理について、図3のフローチャートに沿って説明する。主に、図1に示す状態における動作について説明する。まず、センサ2によって、他車両B₁, B₂が検出される。検出された他車両B₁, B₂に関する情報は、ECU4に出力される。

【0030】

ECU4は、センサ2から各種データを入力する(S1)。ここでは、センサ2である撮像カメラから画像情報を入力して画像処理を行い、自車両A₁の近傍に存在する他車両B₁, B₂を認識する。

【0031】

次に、ECU4は、入力された情報に基づいて認識された他車両B₁, B₂について整理番号を割り振ると共に、自車両A₁と他車両B₁との相対位置、自車両A₁と他車両B₂との相対位置を取得する(S2)。

【0032】

続いて、ECU4は、自車両A₁と他車両B₁との相対位置に基づいて、自車両A₁によって発生する他車両B₁にとっての死角領域F₁を算出すると共に、自車両A₁と他車両B₂との相対位置に基づいて、自車両A₁によって発生する他車両B₂にとっての死角領域F₂を算出する(S3)。ここでは、図1に示すように、推定された他車両Bの運転者の位置を基準点とし、自車両A₁と他車両Bとの相対距離及び相対角度に基づいて、自車両A₁によって死角となる死角領域Fを幾何的に算出する。

【0033】

次に、ECU4は、死角の重なりを計算し、相互死角が存在するか否かを判定する(S4)。ここでは、死角領域F₁内に他車両B₂が存在し、且つ、死角領域F₂内に他車両B₁が存在する場合に、相互死角が存在すると判定する。互いに視認することができない他車両B₁, B₂同士の組合せを特定する。なお、視認しにくい他車両同士が存在する場合に、相互死角が存在すると判定してもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 4 】

E C U 4 は、相互死角が存在しない場合には処理を終了し、相互死角が存在すると判定した場合に、ステップ 5 に進み警報器 3 による警告を行い、他車両 B に相互死角が存在することを報知し、処理を終了する。

【 0 0 3 5 】

このように本実施形態に係る運転支援装置 1 によれば、死角領域 F を発生させる自車両 A₁ と自車両 A₁ の近傍に存在する他車両 B との相対位置に基づいて、自車両 A₁ によって作り出される他車両 B にとっての死角領域 F を算出することができる。また、複数の他車両 B が存在する場合に、死角の重なりを計算し、相互死角の有無を判定することができる。これにより、互いに視認することができない他車両 B 同士を特定して、注意喚起することができ、相互死角を有する他車両 B 同士の衝突を起こりにくくすることができる。また、自車両 A₁ の動きによって、自車両 A₁ による他車両 B にとっての死角領域 F の変化を推測することができるため、自車両 A₁ 周辺の危険性の変化を推測することができる。なお、車々間通信等を利用して、相互死角の有無に関する情報を他車両 B に報知する構成としてもよい。

10

【 0 0 3 6 】

〔 第 2 実施形態 〕

次に、本発明の第 2 実施形態に係る運転支援装置について説明する。図 4 は、第 2 実施形態に係る運転支援装置のブロック構成図、図 5 は、自車両 A₁、および自車両 A₁ が作り出す死角領域に存在する他車両の位置関係を示す平面図である。図 4 に示す第 2 実施形態の運転支援装置 1 1 が第 1 実施形態の運転支援装置 1 と違う点は、進路予測部 1 2 及び衝突判定部 1 3 を更に備える点である。第 2 実施形態の E C U 4 では、プログラムを実行することにより、進路予測部 1 2 及び衝突判定部 1 3 が構築される。

20

【 0 0 3 7 】

進路予測部 1 2 は、センサ 2 によって取得された他車両 B の情報に基づいて、他車両 B の進路を予測する。具体的には、直近の他車両 B の動きを算出し、その動きが継続すると推定して、進路を予測する。また、信号機の灯色情報、他車両 B が走行する車線、他車両 B の方向指示器の作動状況を考慮して進路を予測する。

【 0 0 3 8 】

例えば、図 5 に示すように、他車両 B₁ が走行車線 L₁ を一定速度で直進し、方向指示器が作動していない場合、他車両 B₁ は直進すると予測される。また、他車両 B₂ が対向車線の右折車線 L₃ を低速で走行し、右方向の方向指示器が作動している場合、他車両 B₂ は右折すると予測される。

30

【 0 0 3 9 】

衝突判定部 1 3 は、進路予測部 1 2 によって予測された他車両 B₁ の進路、他車両 B₂ の進路に基づいて、他車両 B₁、B₂ の衝突判定を行う。例えば、図 5 に示すように、他車両 B₁ が直進し、他車両 B₂ が右折する場合には、他車両 B₁、B₂ は衝突の可能性ありと判定する。

【 0 0 4 0 】

次に、本実施形態に係る運転支援装置 1 で実行される制御処理について、図 6 のフローチャートに沿って説明する。主に、図 6 に示す状態における動作について説明する。以下、第 1 実施形態における処理と異なる点について説明する。

40

【 0 0 4 1 】

第 2 実施形態の E C U 4 では、ステップ 4 において、相互死角が存在すると判定された場合に、ステップ 1 1 に進み他車両 B₁、B₂ の進路予測を行う。続く、ステップ 1 2 では、他車両 B₁、B₂ の進路予測に基づいて、衝突判定を行う。衝突の可能性が無いと判定された場合には、処理を終了し、衝突の可能性ありと判定された場合には、ステップ 5 に進み、警報器 3 を用いて警告を行い、死角領域 F に存在する他車両 B と衝突のおそれがあることを報知し、処理を終了する。

【 0 0 4 2 】

50

このような第2実施形態の運転支援装置11にあっても第1実施形態と同様な作用、効果を奏する。さらに、進路予測部12及び衝突判定部13を備える構成であるため、互いに視認することができない他車両B同士の衝突の可能性を判定することができる。また、衝突の可能性に応じて警告することができるため、不要な警報を削減して、確実に注意喚起することができる。

【0043】

[第3実施形態]

次に、本発明の第3実施形態に係る運転支援装置について説明する。図7は、第3実施形態に係る運転支援装置のブロック構成図、図8及び図9は、自車両A₁、および自車両A₁が作り出す死角領域に存在する他車両の位置関係を示す平面図であり、自車両A₁の移動前後の位置を示す各図である。

10

【0044】

図7に示す第3実施形態の運転支援装置21が第2実施形態の運転支援装置11と違う点は、警報器3に代えて自動移動手段23を備える点、報知制御部8に代えて衝突抑制行動制御部22を備える点である。第3実施形態のECU4では、プログラムを実行することにより、衝突抑制行動制御部22が構築される。

【0045】

衝突抑制行動制御部22は、衝突判定部13によって、他車両B同士の衝突の可能性有りと判定された場合に、衝突を回避させるための衝突回避動作を制御する。例えば、進路予測部12によって算出された他車両B₁、B₂の予測進路に基づいて、何れか一方の進路を妨害することが可能な位置を算出し、その位置まで自車両A₁を移動させる制御を行う。また、衝突回避動作として、相互死角判定部7によって判定された相互死角を解消することが可能な位置へ、自車両A₁を移動させるように制御してもよい。そして、衝突抑制行動制御部22は、ECU4と電氣的に接続された自動移動手段23へ駆動信号を送信して、衝突抑制行動を実行させる。

20

【0046】

自動移動手段23は、衝突抑制行動制御部22によって出力された駆動信号に基づいて駆動され、自車両A₁を自動的に移動させるものである。自動移動手段23としては、自車両A₁を推進させるエンジン、モータが挙げられる。また、ブレーキアクチュエータを制御することで、停止状態を解除して、自車両A₁を移動させてもよい。

30

【0047】

次に、本実施形態に係る運転支援装置21で実行される制御処理について、図10のフローチャートに沿って説明する。主に、図8及び図9に示す状態における動作について説明する。以下、第2実施形態における処理と異なる点について説明する。

【0048】

第3実施形態のECU4では、ステップ4において、相互死角が存在すると判定された場合に、ステップ11に進み他車両B₁、B₂の進路予測を行う。図8では、走行車線L₁の他車両B₁の前方には、交差点より前方に他車両C₁が存在し、追越車線L₂の自車両A₁の前方には、交差点より前方に他車両C₂が存在している。ECU4では、センサ2からの情報に基づいて、他車両C₁、C₂の位置を認識し、他車両B₁/自車両A₁の前方に、他車両B₁/自車両A₁が進入可能なスペースが有るか否かを判定することができる。図8では、他車両B₁の前方に、スペースがあるので、他車両B₁は交差点手前で停止することなく直進すると進路予測する。

40

【0049】

続く、ステップ12では、他車両B₁、B₂の進路予測に基づいて、衝突判定を行う。衝突の可能性が無いと判定された場合には、処理を終了し、衝突の可能性有りと判定された場合には、ステップ13に進み、衝突抑制行動を実行する。ここでは、自車両A₁を移動させる位置を他車両B₂の予測進路上である交差点内に設定する。そして、図9に示すように、自車両A₁を移動させて、交差点内で停止させる。このように自車両A₁を移動させることで、他車両B₂の進路を妨害して、他車両B₁、B₂同士の衝突を回避させる

50

【 0 0 5 0 】

このような第3実施形態の運転支援装置21にあっても第2実施形態と同様な作用、効果を奏する。さらに、第3実施形態の運転支援装置21では、他車両 B_1 、 B_2 同士の衝突の可能性があると判定された場合に、衝突を回避させるための衝突回避動作を実行するため、他車両 B_1 、 B_2 同士の衝突を未然に防止することができる。

【 0 0 5 1 】

なお、衝突回避動作はその他の動作であってもよい。例えば、車々間通信等を利用して他車両に注意喚起の信号を送信して、他車両の運転者に減速操作、操舵操作を促して、衝突回避動作を実行させてもよい。また、自車両が移動することで、死角領域を変化させ、他車両同士が視認可能となるようにしてもよい。

10

【 0 0 5 2 】

以上、本発明をその実施形態に基づき具体的に説明したが、本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。上記実施形態では、運転支援装置1を搭載した自車両 A_1 が、自車両 A_1 によって作り出される他車両 B_1 、 B_2 の死角領域 F_1 、 F_2 を算出しているが、死角対象物は、その他の移動体でもよい。例えば図11に示すように、運転支援装置1を搭載した自車両 A_2 が、他車両 B_0 によって作り出される他車両 B_1 にとっての死角領域 F_1 、他車両 B_0 によって作り出される他車両 B_2 にとっての死角領域 F_2 を算出してもよい。

20

【 0 0 5 3 】

図11では、死角領域 F_1 、 F_2 を発生させる死角対象物である他車両 B_0 が交差点直前の右折車線 L_2 で停止している。右折車線 L_2 の左側に隣接する走行車線 L_1 に存在する他車両 B_1 が交差点に向かって直進し、対向車線である右折車線 L_3 に存在する他車両 B_2 が交差点で右折しようとしている。そして、本発明の運転支援装置を搭載した自車両 A_2 は、車線 $L_1 \sim L_4$ と交差する走行路 L_5 において、交差点直前で停止しており、他車両 $B_0 \sim B_2$ を視認可能な状態である。

【 0 0 5 4 】

自車両 A_2 のセンサ2は、死角対象物である他車両 B_0 の位置を認識する死角対象物位置認識手段として機能する。また、センサ2は、他車両 B_0 の近傍に存在する他車両 B_1 、 B_2 を検出する。ECU4は、センサ2によって取得された情報に基づいて、他車両 B_0 と他車両 B_1 との相対位置、他車両 B_0 と他車両 B_2 との相対位置を取得する。

30

【 0 0 5 5 】

そして、ECU4は、取得された他車両 B_0 と他車両 B_1 との相対位置に基づいて、他車両 B_0 によって発生する他車両 B_1 にとっての死角領域 F_1 を算出し、取得された他車両 B_0 と他車両 B_2 との相対位置に基づいて、他車両 B_0 によって発生する他車両 B_2 にとっての死角領域 F_2 を算出する。このような運転支援装置によれば、他車両 B_0 による他車両 B_1 、 B_2 にとっての死角領域 F_1 、 F_2 を算出することができる。そして、算出された死角領域 F_1 、 F_2 に基づいて、相互死角の有無を判定すること、衝突判定をすること、他車両に警告をすること、衝突回避動作を実行することなどにより、死角領域 F_1 、 F_2 に存在する他車両 B_1 、 B_2 同士の衝突を低減することができる。

40

【 0 0 5 6 】

また、上記実施形態では、死角対象物を移動体(自車両 A_1 、他車両 B_0)としているが、死角対象物は建物など、移動しない物体でもよい。図12は、運転支援装置を搭載した自車両 A_3 、死角対象物である建物E、建物Eが作り出す死角領域に存在する他車両 B_1 、 B_3 の位置関係を示す平面図である。

【 0 0 5 7 】

図12では、死角領域 F_1 、 F_3 を発生させる死角対象物である建物Eが、走行車線 L_1 、 L_4 と走行路 L_5 との交差点において、走行車線 L_1 、走行路 L_5 に面するコーナー部に存在している。走行車線 L_1 に存在する他車両 B_1 が交差点に向かって直進し、交差点で走行車線 L_1 と交差する走行路 L_5 に存在する他車両 B_3 が交差点に向かって直進し

50

ている。そして、本発明の運転支援装置を搭載した自車両A₃は、走行車線L₁の対向車線である走行車線L₄において、交差点直前に存在しており、建物E、他車両B₁、B₃を視認可能な状態である。

【0058】

自車両A₃のセンサ2は、死角対象物である建物Eの位置を認識する死角対象物位置認識手段として機能する。また、センサ2は、建物Eの近傍に存在する他車両B₁、B₃を検出する。ECU4は、センサ2によって取得された情報に基づいて、建物Eと他車両B₁との相対位置、建物Eと他車両B₃との相対位置を取得する。

【0059】

そして、ECU4は、取得された建物Eと他車両B₁との相対位置に基づいて、建物Eによって発生する他車両B₁にとっての死角領域F₁を算出し、取得された建物Eと他車両B₂との相対位置に基づいて、建物Eによって発生する他車両B₃にとっての死角領域F₃を算出する。このような運転支援装置によれば、建物Eによる他車両B₁、B₃の死角領域F₁、F₃を算出することができる。そして、算出された死角領域F₁、F₃に基づいて、相互死角の有無を判定すること、衝突判定をすること、他車両に警告すること、衝突回避動作を実行することなどにより、死角領域F₁、F₃に存在する他車両B₁、B₃同士の衝突を低減することができる。

【0060】

また、上記実施形態では、死角対象物の近傍に存在する移動体を自動車（他車両B）として説明しているが、死角対象物の近傍に存在する移動体は、例えば、歩行者、自動二輪車、自転車など、その他の移動体であってもよい。

【0061】

図13に示す状態では、本発明の運転支援装置を搭載した自車両A₁が、交差点の横断歩道の直前で停止している。自車両A₁が存在する走行車線L₂隣接する走行車線L₁には、他車両B₁が交差点に向かって直進している。自車両A₁、他車両B₁の前方の横断歩道には、反対車線L₃、L₄側から、走行車線L₁、L₂側へ、歩行者Mが横断している。

【0062】

そして、自車両A₁に搭載された運転支援装置1は、死角対象物である自車両A₁の近傍に存在する移動体として、他車両B₁、歩行者Mを検出する。運転支援装置1は、自車両A₁と他車両B₁との相対位置に基づいて、自車両A₁によって作り出される他車両B₁にとっての死角領域F₁を算出する。また、運転支援装置1は、自車両A₁と歩行者Mとの相対位置に基づいて、自車両A₁によって作り出される歩行者Mにとっての死角領域F₄を算出する。

【0063】

このような運転支援装置によれば、算出された死角領域F₁、F₄に基づいて、相互死角の有無を判定すること、衝突判定をすること、他車両B₁および歩行者Mに警告すること、衝突回避動作を実行することなどにより、死角領域F₁に存在する歩行者Mと、死角領域F₄に存在する他車両B₁との衝突を低減することができる。

【0064】

また、上記実施形態では、移動体と死角対象物との相対位置を取得する相対位置取得手段として、車載カメラを例示しているが、その他の装置位置取得手段であってもよい。例えば、ミリ波レーダを利用して相対位置を取得してもよく、GPSを利用して各移動体を取得した位置情報を、車々間通信・歩車間通信・路車間通信などの通信手段を用いて取得してもよい。

【図面の簡単な説明】

【0065】

【図1】第1実施形態に係る運転支援装置を搭載した自車両A₁、および自車両A₁が作り出す死角領域F₁、F₂に存在する他車両B₁、B₂の位置関係を示す平面図である。

【図2】第1実施形態に係る運転支援装置のブロック構成図である。

10

20

30

40

50

【図3】第1実施形態に係る運転支援装置で実行される処理手順を示すフローチャートである。

【図4】第2実施形態に係る運転支援装置のブロック構成図である。

【図5】第2実施形態に係る運転支援装置を搭載した自車両 A_1 、および自車両 A_1 が作り出す死角領域 F_1 、 F_2 に存在する他車両 B_1 、 B_2 の位置関係を示す平面図である。

【図6】第2実施形態に係る運転支援装置で実行される処理手順を示すフローチャートである。

【図7】第3実施形態に係る運転支援装置のブロック構成図である。

【図8】第3実施形態に係る運転支援装置を搭載した自車両 A_1 、および自車両 A_1 が作り出す死角領域 F_1 、 F_2 に存在する他車両 B_1 、 B_2 の位置関係を示す平面図であり、自車両 A_1 の移動前の位置を示すものである。

10

【図9】第3実施形態に係る運転支援装置を搭載した自車両 A_1 、および自車両 A_1 が作り出す死角領域 F_1 、 F_2 に存在する他車両 B_1 、 B_2 の位置関係を示す平面図であり、自車両 A_1 の移動後の位置を示すものである。

【図10】第3実施形態に係る運転支援装置で実行される処理手順を示すフローチャートである。

【図11】他の実施形態に係る運転支援装置を搭載した自車両 A_2 、死角対象物である他車両 B_0 、他車両 B_0 が作り出す死角領域に存在する他車両 B_1 、 B_2 の位置関係を示す平面図である。

【図12】他の実施形態に係る運転支援装置を搭載した自車両 A_3 、死角対象物である建物 E 、建物 E が作り出す死角領域に存在する他車両 B_1 、 B_3 の位置関係を示す平面図である。

20

【図13】他の実施形態に係る運転支援装置を搭載した自車両 A_1 、自車両 A_1 が作り出す死角領域 F_4 に存在する他車両 B_1 、及び、自車両 A_1 が作り出す死角領域 F_1 に存在する歩行者 M の位置関係を示す平面図である。

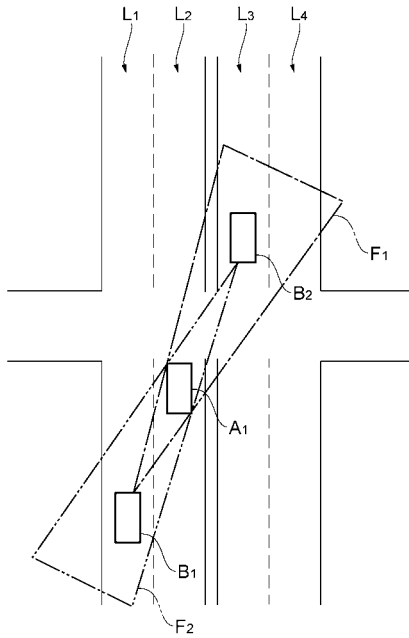
【符号の説明】

【0066】

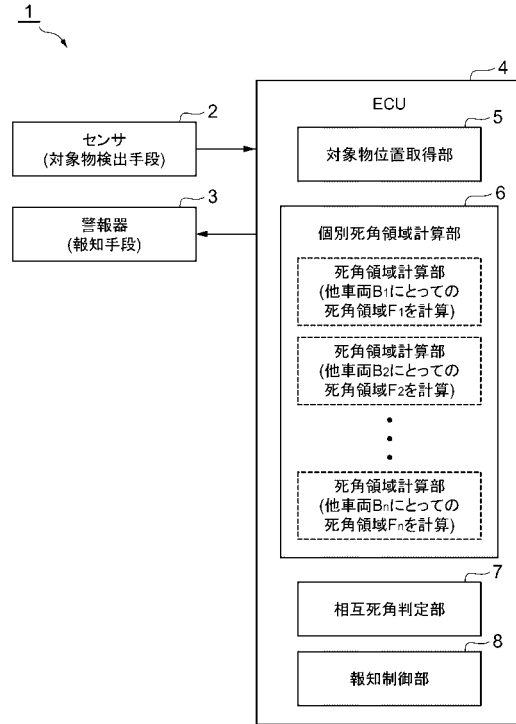
1, 11, 21...運転支援装置、2...センサ、3...警報器、4...ECU、5...対象物位置取得部、6...個別死角領域計算部、7...相互死角判定部、8...報知制御部、12...進路予測部、13...衝突判定部、22...衝突抑制行動制御部、 A_1 ...自車両(死角対象物)、 A_2 , A_3 ...自車両、 B_0 ...他車両(死角対象物)、 B_1 , B_2 , B_3 ...他車両、 E ...建物(死角対象物)、 F_1 , F_2 , F_3 , F_4 ...死角領域、 M ...歩行者。

30

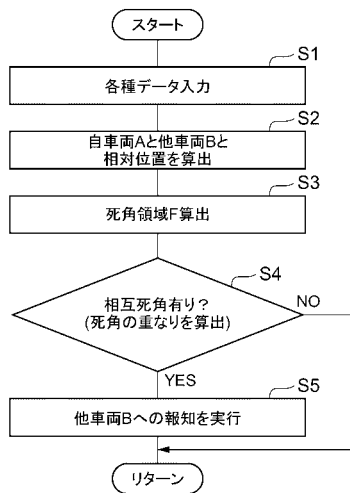
【図1】



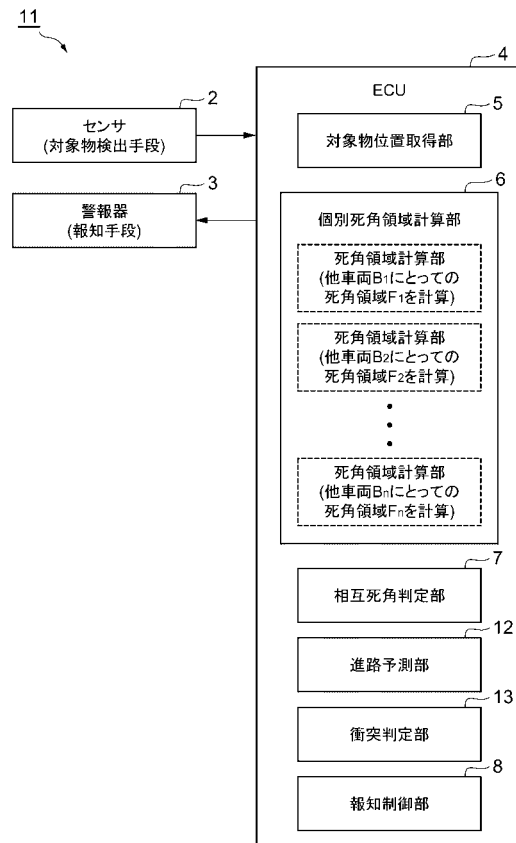
【図2】



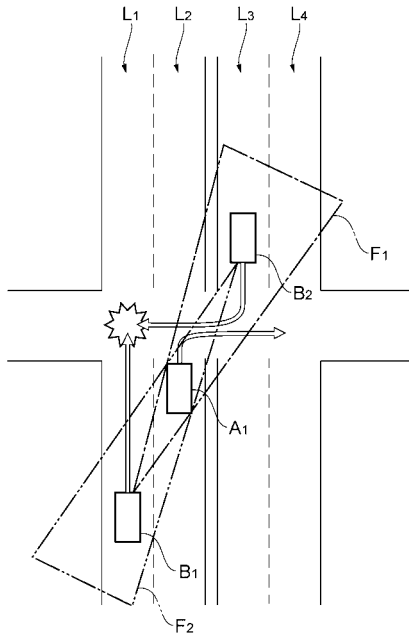
【図3】



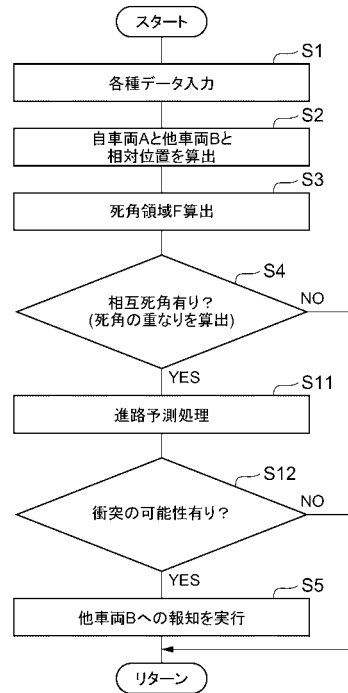
【図4】



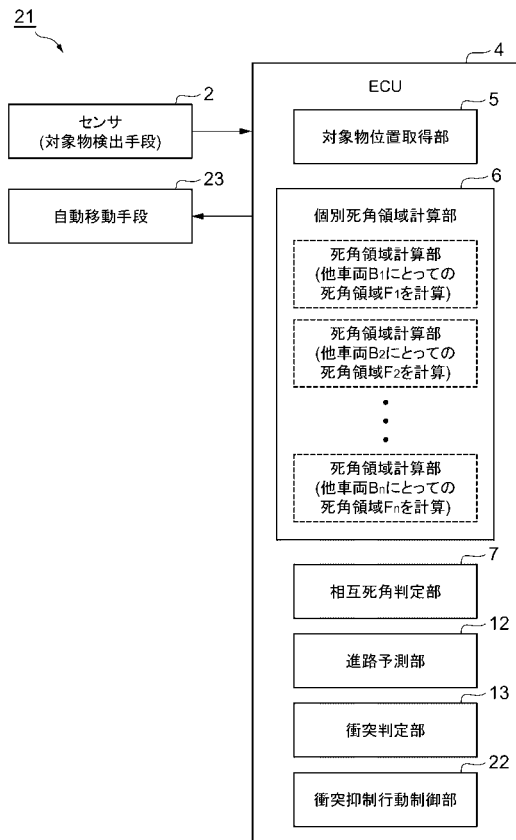
【図5】



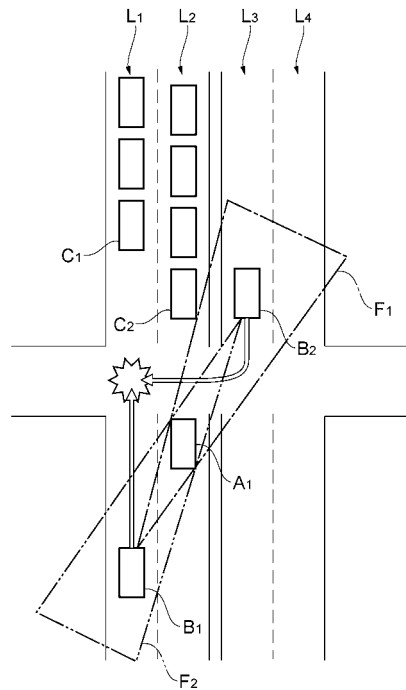
【図6】



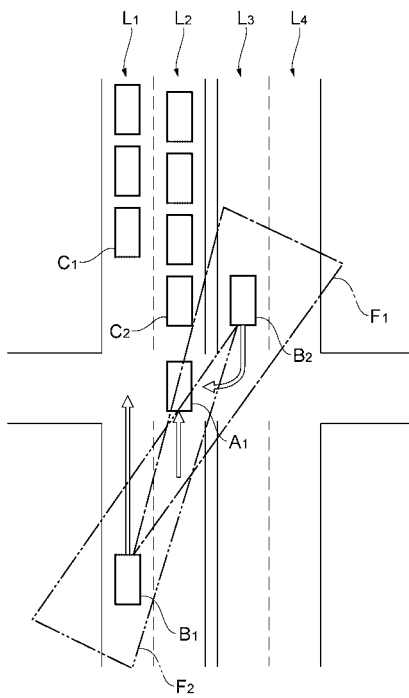
【図7】



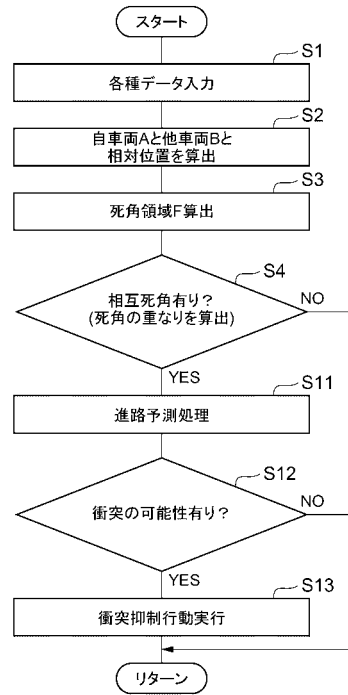
【図8】



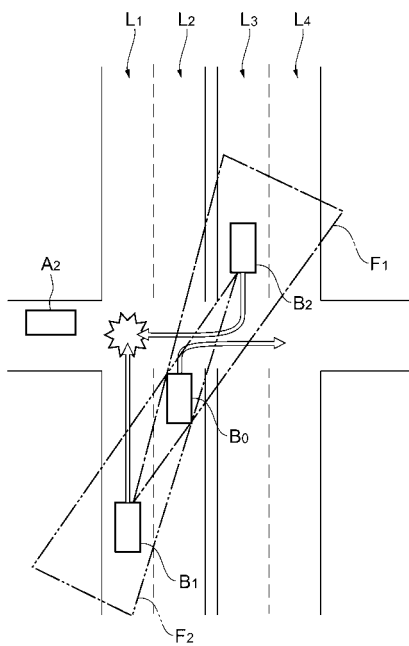
【図9】



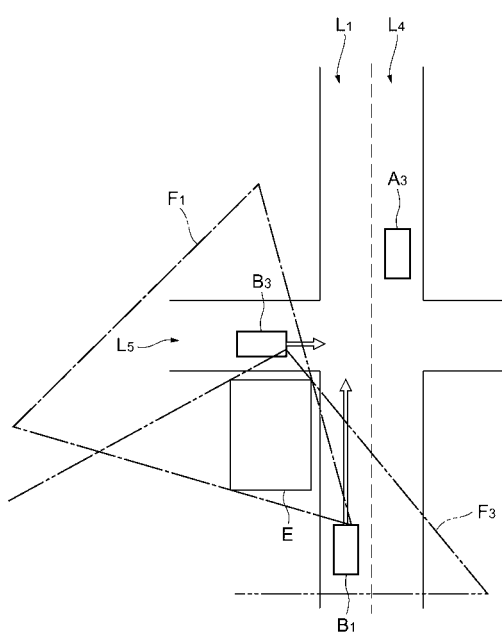
【図10】



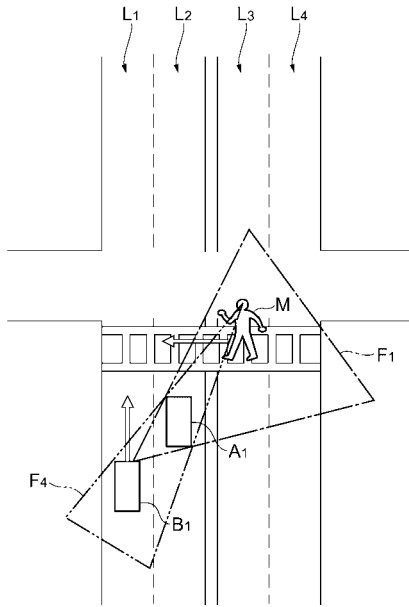
【図11】



【図12】



【 図 13 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 6 0 R 1/00 A
B 6 0 R 11/02 S

審査官 池田 貴俊

(56)参考文献 特開2007-140674(JP,A)
特開平06-298023(JP,A)
特開平11-053690(JP,A)
特開平07-076244(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G 0 8 G 1 / 1 6
B 6 0 R 1 / 0 0
B 6 0 R 1 1 / 0 2
B 6 0 R 2 1 / 0 0