

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5083404号  
(P5083404)

(45) 発行日 平成24年11月28日(2012.11.28)

(24) 登録日 平成24年9月14日(2012.9.14)

(51) Int.Cl. F I  
**B6OR 21/00 (2006.01)** B6OR 21/00 624B  
**GO8G 1/16 (2006.01)** GO8G 1/16 C  
**B6OR 21/0134 (2006.01)** B6OR 21/0134

請求項の数 5 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2010-504322 (P2010-504322)	(73) 特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(86) (22) 出願日	平成20年12月5日(2008.12.5)	(74) 代理人	110001276 特許業務法人 小笠原特許事務所
(86) 国際出願番号	PCT/JP2008/003626	(74) 代理人	100151541 弁理士 高田 猛二
(87) 国際公開番号	W02010/064282	(72) 発明者	恒川 潤 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
(87) 国際公開日	平成22年6月10日(2010.6.10)	審査官	水野 治彦
審査請求日	平成22年1月29日(2010.1.29)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プリクラッシュセーフティシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

レーダ装置を搭載する第1移動体と、当該第1移動体に接近する第2移動体との衝突予測を行い、衝突の可能性がある場合に前記第1移動体に安全措置動作を行わせるプリクラッシュセーフティシステムであって、

前記レーダ装置の監視領域内に進入した前記第2移動体と前記第1移動体との衝突予測を行う衝突予測部と、

前記衝突予測部の衝突予測結果に基づいて、前記第1移動体に安全措置動作を行わせる制御部とを備え、

前記監視領域に前記第2移動体が進入した後、当該第2移動体におけるレーダ波の反射点座標が前記第1移動体から見て所定の方向範囲内に位置する場合、前記制御部は、前記第1移動体に安全措置動作を行わせず、

前記所定の方向範囲は、実際には第2の移動体が前記第1の移動体に向かって接近していないにも拘わらず、前記第2の移動体の表面でレーダ波の反射点が移動したために当該第2の移動体が前記第1の移動体に向かって接近していると前記レーダ装置が誤認識する可能性がある範囲であることを特徴とする、プリクラッシュセーフティシステム。

【請求項2】

前記監視領域は扇形状であり、

前記所定の方向範囲は、前記監視領域の弧と半径の接点近傍の部分を含むことを特徴とする請求項1に記載のプリクラッシュセーフティシステム。

## 【請求項 3】

前記反射点の軌跡は、前記半径に沿っていることを特徴とする請求項 2 に記載のプリクラッシュセーフティシステム。

## 【請求項 4】

前記所定の方向範囲は、前記第 1 移動体および前記第 2 移動体が進む道路の曲率に応じて変化することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載のプリクラッシュセーフティシステム。

## 【請求項 5】

前記所定の方向範囲は、前記安全措置動作の種類毎に個別に設定されることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載のプリクラッシュセーフティシステム。

10

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、プリクラッシュセーフティシステムに関し、より詳しくは、レーダ波の反射点が高車両の表面で移動したために当該他車両が自車両に向かって接近しているとレーダ装置が誤認識しても、その誤認識が、衝突予測に基づく安全措置動作に影響を及ぼさないようにするプリクラッシュセーフティシステムに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、レーダ装置で自車両に対する他車両の位置座標および相対速度を取得し、取得した位置座標および相対速度に基づき、他車両が自車両に衝突する危険度を算出し、危険度が高いと判定された場合には、相応の安全措置を採るプリクラッシュセーフティシステムが開発されている。

20

## 【0003】

このプリクラッシュセーフティシステムは、他車両の位置座標および相対速度を取得するレーダ装置と、取得した位置座標および相対速度に基づき、他車両が自車両に衝突する危険度を算出し、危険度が高いと判定された場合には、シートベルトに緊締動作を行わせたり、ブレーキに制動動作を行わせたりする電子制御装置（ECU）とを備えている。

## 【0004】

図 9、10、11 は、プリクラッシュセーフティシステムを搭載した自車両 20 と、対向車線を走行する他車両 21 との位置関係を時系列順に示す図である。自車両 20 は、左斜め前方を監視するレーダ装置 22 と、正面前方を監視するレーダ装置（図示略）と、右斜め前方を監視するレーダ装置（図示略）とを備えている。符号 23 は、左斜め前方を監視するレーダ装置の監視領域を示している。監視領域 23 は、図 9、10、11 に例示されるように、扇形をなしている。正面前方を監視するレーダ装置の監視領域と、右斜め前方を監視するレーダ装置の監視領域の図示は省略する。

30

## 【0005】

図 9、10、11 は、自車両 20 が左カーブの道路を走行している間に、対向車線の他車両 21 が監視領域 23 の右角部をかすめるように通過する場合を想定している。レーダ装置 22 は、一定周期（例えば 20 ミリ秒）で他車両 21 の位置座標 K を取得する。以下、レーダ装置 22 が取得する他車両 21 の位置座標 K の軌跡の一例について説明する。なお、以下に示される軌跡は、一例であって、他車両 21 の位置座標 K の軌跡はこの例に限られるものではない。

40

## 【0006】

まず、図 9 に示されるように、他車両 21 の右前角部が他車両 21 の位置座標 K1 として取得される。次の瞬間には、図 10 に示されるように、他車両 21 の右側面部が他車両 21 の位置座標 K2 として取得される。さらに次の瞬間には、図 11 に示されるように、他車両 21 の後輪タイヤハウス部が他車両 21 の位置座標 K3 として取得される。

## 【0007】

図 9、10、11 に示されるように、実際には、他車両 21 は自車両 20 とすれ違うよ

50

うに走行している。しかしながら、図 11 に示されるように、他車両 21 の位置座標 K は、K1 K2 K3 の順序で、他車両 21 があたかも自車両 20 に向かってくるように接近している。これは、レーダ装置 22 の送信波が強く反射される点（以下、反射点と称する）が、他車両 21 の右前角部、右側面部、後輪タイヤハウス部へと次第に移動していくからである。

【0008】

このような現象が生じた場合、レーダ装置 22 にとって、他車両 21 が実際に自車両 20 に向かって接近しているのか、或いは、他車両 21 の表面で反射点が移動したために他車両 21 が自車両 20 に向かって接近しているように見えるだけなのかを判別することは難しい。他車両 21 が実際には自車両 20 に向かって接近していない（他車両 4 が自車両 3 とすれ違うように走行しているだけ）にも拘わらず、他車両 21 が自車両 20 に向かって接近しているとレーダ装置が誤認識した場合に、自車両 3 が他車両 21 の位置座標 K に基づいて衝突予測を行うと、誤った衝突予測をしてしまう可能性がある。

10

【0009】

特許文献 1 には、レーダ装置の検出結果に基づいて衝突予測を行う技術が開示されている。しかしながら、この技術は、上記した現象が生じることを考慮していないので、上記した現象が生じた場合、誤った衝突予測をしてしまう可能性がある。

特許文献 1：特開平 6 - 174846 号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

20

【0010】

本発明は、このような実情に鑑みてなされたもので、レーダ波の反射点が他車両の表面で移動したために当該他車両が自車両に向かって接近しているとレーダ装置が誤認識しても、その誤認識が、衝突予測に基づく安全措置動作に影響を及ぼさないようにするプリクラッシュセーフティシステムの提供を目的とする。

課題を解決するための手段

【0011】

本発明の第 1 の局面は、レーダ装置を搭載する第 1 移動体と、当該第 1 移動体に接近する第 2 移動体との衝突予測を行い、衝突の可能性がある場合に上記第 1 移動体に安全措置動作を行わせるプリクラッシュセーフティシステムであって、上記レーダ装置の監視領域内に進入した上記第 2 移動体と上記第 1 移動体との衝突予測を行う衝突予測部と、上記衝突予測部の衝突予測結果に基づいて、上記第 1 移動体に安全措置動作を行わせる制御部とを備え、上記監視領域内に上記第 2 移動体が進入した後、当該第 2 移動体におけるレーダ波の反射点座標が上記第 1 移動体から見て所定の方向範囲内に位置する場合、上記制御部は、上記第 1 移動体に安全措置動作を行わせず、上記所定の方向範囲は、実際には第 2 の移動体が上記第 1 の移動体に向かって接近していないにも拘わらず、上記第 2 の移動体の表面でレーダ波の反射点が移動したために当該第 2 の移動体が入り込んで上記第 1 の移動体に向かって接近していると上記レーダ装置が誤認識する可能性がある範囲であることを特徴とする、プリクラッシュセーフティシステムである。

30

【0012】

第 1 の局面によれば、レーダ装置の監視領域内に第 2 移動体が進入した後、当該第 2 移動体におけるレーダ波の反射点座標が第 1 移動体から見て所定の方向範囲内に位置する場合、制御部は、第 1 移動体に安全措置動作を行わせない。よって、レーダ波の反射点が第 2 移動体の表面で移動したために当該第 2 移動体が入り込んで第 1 移動体に向かって接近しているとレーダ装置が誤認識しても、その誤認識が、衝突予測に基づく安全措置動作に影響を及ぼさないようにすることができる。また、第 1 の局面によれば、レーダ波の反射点が第 2 移動体の表面で移動したために当該第 2 移動体が入り込んで第 1 移動体に向かって接近しているとレーダ装置が誤認識することであっても、その誤認識が、衝突予測に基づく安全措置動作に影響を及ぼさない。

40

【0013】

50

第1の局面における「第1移動体」および「第2移動体」の種類は、特に限定されるものではないが、例えば、自動車等の車両を挙げることができる。また、第1局面における「安全措置動作」の種類は特に限定されるものではないが、例えば、ドライバに対する警報出力、ブレーキの制動動作を挙げることができ、特に、予想される衝突時刻までの時間が比較的長い場合の動作である「警報出力」が好適である。

[ 0 0 1 4 ]

[ 0 0 1 5 ]

[ 0 0 1 6 ]

本発明の第2の局面は、

本発明の第1の局面において、

上記監視領域は扇形状であり、

上記所定の方向範囲は、上記監視領域の弧と半径の接点近傍の部分を含むことを特徴とする。

10

[ 0 0 1 7 ]

上記監視領域の弧と半径の接点近傍の部分では、レーダ装置が上記誤認識をする可能性が高い。第2の局面では、この部分にレーダ波の反射点が位置する場合、制御部は衝突予測に基づく安全措置動作を第1移動体に行かせない。よって、第2の局面によれば、レーダ装置の上記誤認識が、衝突予測に基づく安全措置動作に影響を及ぼすのを確実に防止することができる。

[ 0 0 1 8 ]

本発明の第3の局面は、

本発明の第2の局面において、

上記反射点の軌跡は、上記半径に沿っていることを特徴とする。

20

[ 0 0 1 9 ]

上記監視領域の弧と半径の接点近傍の部分にあり、かつ、上記反射点の軌跡が上記半径に沿っている場合、レーダ装置が上記誤認識をする可能性が高い。この場合、第3の局面では、制御部は衝突予測に基づく安全措置動作を第1移動体に行かせない。従って、第3の局面によれば、レーダ装置の上記誤認識が、衝突予測に基づく安全措置動作に影響を及ぼすのを確実に防止することができる。

[ 0 0 2 0 ]

本発明の第4の局面は、

本発明の第1乃至第3の局面において、

上記所定の方向範囲は、上記第1移動体および上記第2移動体が進む道路の曲率に応じて変化することを特徴とする。

30

[ 0 0 2 1 ]

第4の局面によれば、所定の方向範囲は、道路の曲率に応じて変化する。よって、第4の局面によれば、道路の曲率が変化しても、レーダ装置の上記誤認識が、衝突予測に基づく安全措置動作に影響を及ぼすのを防止することができる。

[ 0 0 2 2 ]

本発明の第5の局面は、

本発明の第1乃至第3の局面において、

上記所定の方向範囲は、上記安全措置動作の種類毎に個別に設定されることを特徴とする。

40

[ 0 0 2 3 ]

第5の局面によれば、所定の方向範囲は、安全措置動作の種類毎に個別に設定される。よって、第5の局面によれば、所定の方向範囲を、安全措置動作の種類に応じて適切に設定することができる。

発明の効果

[ 0 0 2 4 ]

本発明によれば、レーダ波の反射点が第2移動体（他車両）の表面で移動したために当

50

該第2移動体が第1移動体(自車両)に向かって接近していると誤認識しても、その誤認識が、衝突予測に基づく安全措置動作に影響を及ぼさないようにすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】図1は、本発明の第1実施形態に係るプリクラッシュセーフティシステムを示す図である。

【図2】図2は、第1実施形態において、レーダ装置の監視領域の一例を示す図である。

【図3】図3は、第1実施形態に係るプリクラッシュセーフティシステムを搭載した自車両と、対向車線を走行する他車両との位置関係を時系列順に示す図である。

【図4】図4は、第1実施形態に係るプリクラッシュセーフティシステムを搭載した自車両と、対向車線を走行する他車両との位置関係を時系列順に示す図である。

【図5】図5は、第1実施形態に係るプリクラッシュセーフティシステムを搭載した自車両と、対向車線を走行する他車両との位置関係を時系列順に示す図である。

【図6】図6は、第1実施形態において、位置座標が自車両から見て所定の方向範囲内に位置する場合を示す図である。

【図7】図7は、第1実施形態において、位置座標が自車両から見て所定の方向範囲内に位置するかどうかを判定する方法を示すフローチャートである。

【図8】図8は、第1実施形態において、レーダ装置の監視領域の他の例を示す図である。

【図9】図9は、プリクラッシュセーフティシステムを搭載した自車両と、対向車線を走行する他車両との位置関係を時系列順に示す図である。

【図10】図10は、プリクラッシュセーフティシステムを搭載した自車両と、対向車線を走行する他車両との位置関係を時系列順に示す図である。

【図11】図11は、プリクラッシュセーフティシステムを搭載した自車両と、対向車線を走行する他車両との位置関係を時系列順に示す図である。

【符号の説明】

【0026】

- 1 プリクラッシュセーフティシステム
- 2 レーダ装置
- 3 第1移動体(自車両)
- 4 第2移動体(他車両)
- 5 衝突予測ECU
- 6 安全装置
- 7 警報装置
- 8 ブレーキアシスト装置
- 9 シートベルト装置
- 10 衝突予測部
- 11 制御部
- 12 監視領域
- 14 所定の方向範囲
- L 弧
- P、P1、P2、P3 位置座標(反射点座標)
- R 半径
- 他車両の方位

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

(第1実施形態)

本発明の第1実施形態について、図面を参照しつつ説明する。

図1は、第1実施形態に係るプリクラッシュセーフティシステムを示す図である。図2は、プリクラッシュセーフティシステムを構成するレーダ装置の監視領域の一例を示す図

10

20

30

40

50

である。

【 0 0 2 8 】

図 1 ( A ) に示されるように、第 1 実施形態に係るプリクラッシュセーフティシステム 1 は、第 1 移動体 3 に搭載される。プリクラッシュセーフティシステム 1 は、レーダ装置 2 を搭載する第 1 移動体 3 と、当該第 1 移動体 3 に接近する第 2 移動体 4 との衝突予測を行い、衝突の可能性がある場合に第 1 移動体 3 に安全措置動作を行わせる。第 1 移動体 3 および第 2 移動体 4 の種類は特に限定されないが、例えば自動車等の車両を挙げるができる。以下の説明では、第 1 移動体 3 を自車両 3 と称し、第 2 移動体 4 を他車両 4 と称する。

【 0 0 2 9 】

図 1 ( B ) に示されるように、プリクラッシュセーフティシステム 1 は、レーダ装置 2 と、衝突予測 ECU 5 と、安全装置 6 とを備えている。

【 0 0 3 0 】

レーダ装置 2 は、他車両 4 の位置座標および相対速度を取得する。レーダ装置 2 の種類は特に限定されるものではないが、例えば、FM - CWレーダとすることができる。図 1 ( A ) に示されるように、プリクラッシュセーフティシステム 1 は、正面前方を監視するレーダ装置 2 A と、左斜め前方を監視するレーダ装置 2 B と、右斜め前方を監視するレーダ装置 2 C とを備えている。図 2 における符号 1 2 A、1 2 B、1 2 C は、それぞれ、レーダ装置 2 A の監視領域、レーダ装置 2 B の監視領域、レーダ装置 2 C の監視領域を示している。監視領域 1 2 A、1 2 B、1 2 C は、扇形をなしている。

【 0 0 3 1 】

衝突予測 ECU 5 は、レーダ装置 2 が取得した位置座標および相対速度に基づき、他車両 4 が自車両 3 に衝突する危険度を算出し、危険度が高いと判定された場合には、安全装置 6 に安全措置動作を行わせる。危険度の具体的な算出方法については、周知な技術が存在するので、詳細な説明を省略する。

【 0 0 3 2 】

安全装置 6 の種類は特に限定されないが、例えば、警報装置 7、ブレーキアシスト装置 8、シートベルト装置 9 を挙げるができる。警報装置 7 は、自車両 3 のドライバに対し音声や画面にて警報を出力する。ブレーキアシスト装置 8 は、自動的に制動動作を行う。シートベルト装置 9 は、シートベルトの緊締動作を自動的に行う。

【 0 0 3 3 】

衝突予測 ECU 5 は、衝突予測部 1 0 と、制御部 1 1 とを備えている。

【 0 0 3 4 】

衝突予測部 1 0 は、レーダ装置 2 が取得した自車両 3 に対する他車両 4 の位置座標および相対速度に基づき、レーダ装置 2 の監視領域 1 2 A、1 2 B、1 2 C 内に進入した他車両 4 と自車両 3 との衝突予測を行う。

【 0 0 3 5 】

制御部 1 1 は、衝突予測部 1 0 の衝突予測結果に基づいて、自車両 3 に安全措置動作を行わせる。しかしながら、他車両 4 におけるレーダ波の反射点座標 P が自車両 3 から見て所定の方向範囲内に位置する場合、制御部 1 1 は、自車両 3 に安全措置動作を行わせない。

【 0 0 3 6 】

他車両 4 におけるレーダ波の反射点座標 P が自車両 3 から見て所定の方向範囲内に位置する場合に安全措置動作を行わせない安全装置 6 としては、衝突予測 ECU 5 によって予想される衝突までの時間 (以下、TTC (Time To Collision) と称する) が比較的長い段階で動作を開始する安全装置 6 が好適であり、その一例として、警報装置 7 を挙げるができる。その理由は、後述するように、レーダ装置 2 の他車両 4 の進行方向を見誤る誤認識は、扇形の監視領域 1 2 の隅角部で生じることが多いからである。警報装置 7 の警報出力は、例えば TTC が 1 . 6 秒以下になると行われる。

【 0 0 3 7 】

10

20

30

40

50

制御部 11 が安全装置 6 に安全措置動作を行わせない場合について、図 3、4、5 を参照しつつ説明する。図 3、4、5 は、プリクラッシュセーフティシステム 1 を搭載した自車両 3 と、対向車線を走行する他車両 4 との位置関係を時系列順に示す図である。

【0038】

図 3、4、5 は、自車両 3 が左カーブの道路を走行している間に、対向車線の他車両 4 が監視領域 12 B の右角部をかすめるように通過する場合を想定している。図 3、4、5 に示される例では、レーダ装置 2 A、2 C による監視は特に関係がないので、監視領域 12 A、12 C の図示および説明を省略する。レーダ装置 2 B は、一定周期（例えば 20 ミリ秒）で他車両 4 の位置座標 P を取得する。位置座標 P は、他車両 4 の表面でレーダ波が強く反射される点の座標（以下、反射点座標と称する）である。なお、図 5 に示される位置座標 P の軌跡は、一例であって、位置座標 P の軌跡はこの例に限られるものではない。

10

【0039】

まず、図 3 に示されるように、レーダ装置 2 B は、他車両 4 の右前角部を他車両 4 の位置座標 P1 として取得する。次の瞬間には、図 4 に示されるように、レーダ装置 2 B は、他車両 4 の右側面部を他車両 4 の位置座標 P2 として取得する。さらに次の瞬間には、図 5 に示されるように、レーダ装置 2 B は、他車両 4 の後輪タイヤハウス部を他車両 4 の位置座標 P3 として取得する。

【0040】

図 3、4、5 に示されるように、実際には、他車両 4 は自車両 3 とすれ違うように走行しており、自車両 3 に向かっては走行していない。しかしながら、図 5 に示されるように、他車両 4 の位置座標 P は、P1 P2 P3 の順序で、他車両 4 があたかも自車両 3 に向かうように接近している。これは、レーダ装置 2 の送信波が強く反射される点（以下、反射点と称する）が、他車両 4 の右前角部、右側面部、後輪タイヤハウス部へと次第に移動していくからである。

20

【0041】

このような現象が生じた場合、他車両 4 が実際に自車両 3 に向かって接近しているのか、或いは、反射点の移動のために他車両 4 があたかも正面方向から自車両 3 に接近しているように見えているだけなのかをレーダ装置 2 が判別することは難しい。

【0042】

そこで、第 1 実施形態では、監視領域 12 に他車両 4 が進入した後、他車両 4 におけるレーダ波の反射点座標（つまり、レーダ装置 2 が取得する位置座標 P）が自車両 3 から見て所定の方向範囲 14（図 6 において点線で示した領域）内に位置する場合、制御部 11 は、自車両 3 に安全措置動作を行わせない。「所定の方向範囲」は、図 3、4、5 に例示される如く、実際には他車両 4 が自車両 3 に向かって接近しておらず、自車両 3 とすれ違うように走行しているだけでも拘わらず、他車両 4 の表面でレーダ波の反射点が移動したために他車両 4 が自車両 3 に向かって接近しているとレーダ装置 2 B が誤認識する可能性がある範囲である。位置座標 P が自車両 3 から見て所定の方向範囲 14 内に位置するかどうかの判定は、衝突予測部 10 が行う。

30

【0043】

監視領域 12 は、通常、扇形状である。所定の方向範囲 14 は、監視領域 12 の弧 L と半径 R の接点近傍の部分 S を含む。部分 S は、扇形状の監視領域 12 の隅角部である。また、レーダ波の反射点の軌跡 P1 P2 P3 は、通常、半径 R に沿っている。

40

【0044】

位置座標 P が自車両 3 から見て所定の方向範囲 14 内に位置するかどうかを判定する方法は特に限定されないが、例えば、以下の方法とすることができる。図 6 は、位置座標 P が自車両 3 から見て所定の方向範囲 14 内に位置する場合を示す図である。図 7 は、当該判定方法を示すフローチャートである。

【0045】

図 7 に示されるように、まず、衝突予測部 10 は、レーダ装置 2 で取得した他車両 4 の位置座標 P を、レーダ座標系から自車両進行方向座標系に変換する（ステップ S1）。レ

50

レーダ座標系とは、自車両3においてレーダ装置2Bが設けられている箇所（通常、自車両3の先端部左側にある）を原点とし、また、レーダ装置2Bの正面方向をY軸とし、当該Y軸に直交する軸をX軸とした座標系である。図2に示された、左斜め前方を監視領域とするレーダ装置2Bの正面方向は、自車両3の左斜め前方を向いている。一方、自車両進行方向座標系は、自車両3の先端部中央を原点とし、また、自車両3の進行方向をY軸とし、当該Y軸と直交する方向をX軸とする座標系である。

【0046】

次いで、位置座標Pの方位  $\theta$  を自車両進行方向座標系で算出する（ステップS2）。方位  $\theta$  の基準点は、例えば、自車両3の先端部中央に設定される。また、方位  $\theta$  の基準方向は、例えば、自車両3の進行方向に設定される。このような設定の場合、方位  $\theta$  がゼロである時は、位置座標Pは自車両3の先端部中央から見て真正面にある（図6参照）。

10

【0047】

次いで、方位  $\theta$  が所定の方向範囲14内（ $0 < \theta < \theta_h$ ）であるかどうかを判定する（ステップS3）。 $\theta_h$ は、方位  $\theta$  の上限値である。上限値 $\theta_h$ の値は特に限定されるものではないが、例えば、 $8^\circ$ に設定される。

【0048】

方位  $\theta$  が所定の方向範囲14内である場合（ステップS3においてYES）、衝突予測部10は、制御部11に対し、自車両3に安全措置動作を行わないよう指示する（ステップS4）。一方、方位  $\theta$  が所定の方向範囲14内でない場合（ステップS3においてNO）、処理を終了する。この一連の処理が、レーダ装置2Bで位置座標Pが取得される毎に繰り返される。

20

以上が、位置座標Pが自車両3から見て所定の方向範囲14内に位置するかどうかを判定する方法の一例である。

【0049】

以上説明したように、第1実施形態では、監視領域12に他車両4が進入した後、他車両4におけるレーダ波の反射点座標（つまり、位置座標P）が自車両3から見て所定の方向範囲14内に位置する場合、制御部11は、自車両3に安全措置動作を行わせない。よって、レーダ波の反射点が移動したために他車両4が自車両3に向かって接近しているとレーダ装置2が誤認識した時には、他車両4の位置座標Pに基づく衝突予測は行われず、または、誤った衝突予測がされてもその衝突予測結果に基づく安全装置6の安全措置動作は行われぬ。従って、レーダ波の反射点が他車両4の表面で移動したために当該他車両4が自車両3に向かって接近しているとレーダ装置2Bが誤認識しても、その誤認識が、衝突予測に基づく安全措置動作に影響を及ぼさない。

30

【0050】

なお、閾値 $\theta_h$ は、自車両3および他車両4が進む道路の曲率に応じて変化させることができる。道路の曲率半径が小さくなるにつれて、反射点の移動のために上記誤認識が生じる方向範囲が大きくなることが知られている。そこで、自車両3および他車両4が進む道路の曲率に応じて変化させることにより、道路の曲率が変化しても、衝突予測に基づく安全措置動作に影響が及ばない。

【0051】

また、閾値 $\theta_h$ は、安全措置動作の種類毎に個別に設定されることができる。安全措置動作の種類毎に、当該動作を開始するタイミングが異なる。例えば、警報装置7による警報出力はTTCが1.6秒の時に開始され、ブレーキアシスト装置8による制動はTTCが1秒の時に開始される。TTCが小さくなるにつれて、自車両3と他車両4の距離は小さくなる。自車両3と他車両4の距離が小さくなるにつれて、レーダ装置2Bによる上記誤認識が生じる方向範囲が大きくなることが実験的に確かめられている。そこで、閾値 $\theta_h$ を安全措置動作の種類毎に個別に設定することにより、安全措置動作の種類が異なっても、衝突予測に基づく安全措置動作に影響が及ばない。

40

【0052】

なお、図1には、レーダ装置2を3個とした例について示したが、レーダ装置を図8に

50



示されるように1個にしてもよいし、2個にしてもよく、或いは4個以上としてもよい。また、1個のレーダ装置2の監視領域12を、図8に示されるように、車幅方向に広く設定してもよい。

【0053】

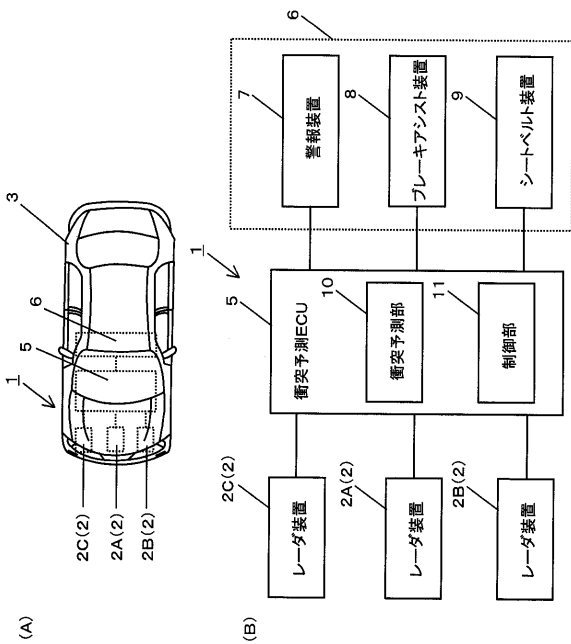
また、図3、4、5では、レーダ装置2Bが他車両4の進行方向を誤認識する例を示したが、レーダ装置2A、2Cが同様の誤認識をする可能性もある。レーダ装置2A、2Cで同様の誤認識が生じた場合も、レーダ装置2Bと同様の処理を行うことで、その誤認識が衝突予測に基づく安全措置動作に影響が及ばないようにすることができる。

【産業上の利用可能性】

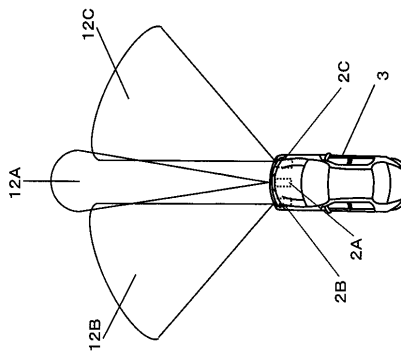
【0054】

本発明は、プリクラッシュセーフティシステムを搭載した車両等に適用可能である。

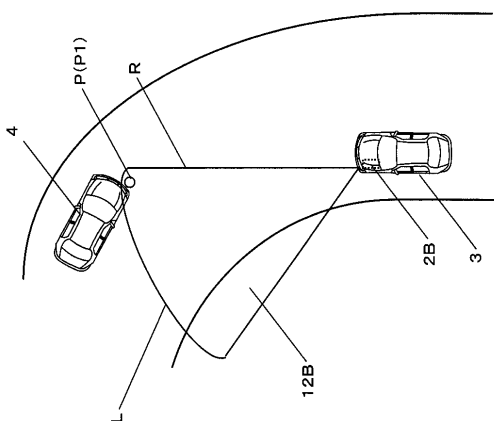
【図1】



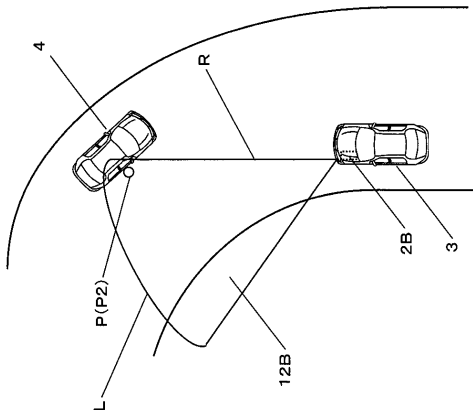
【図2】



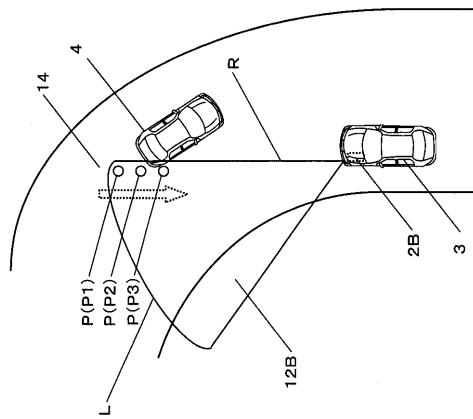
【図3】



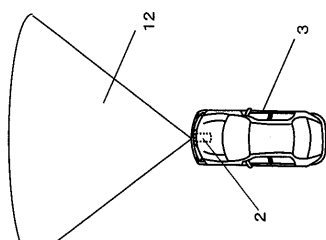
【図4】



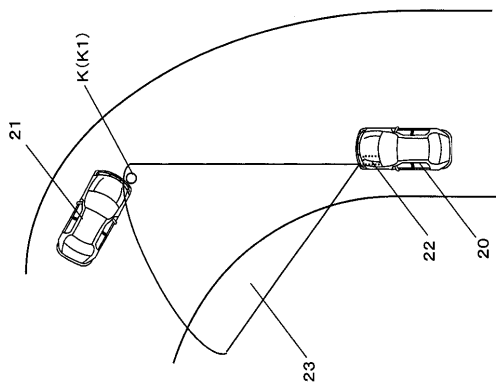
【図5】



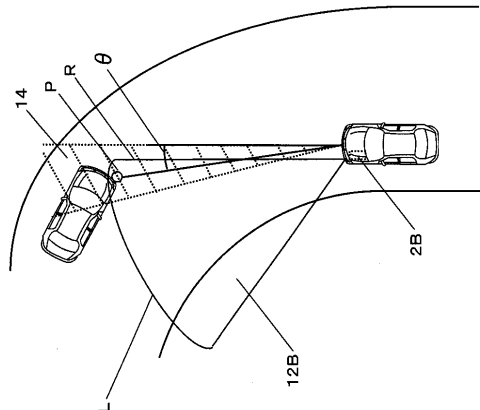
【図8】



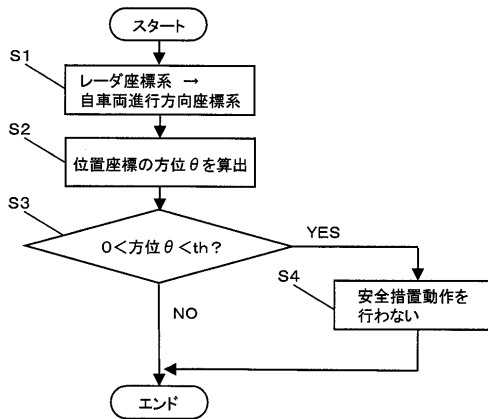
【図9】



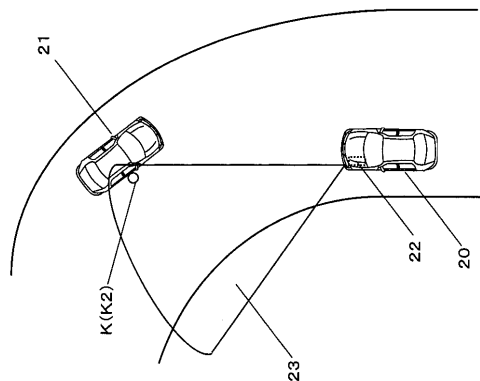
【図6】



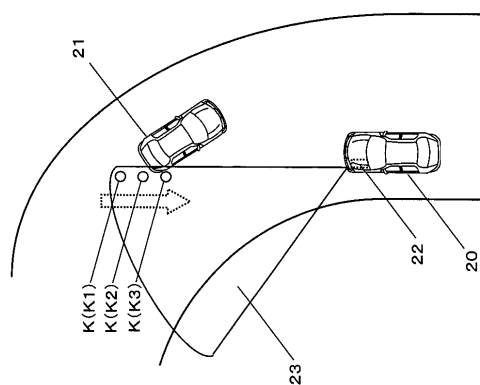
【図7】



【図10】



【図11】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2006-188129(JP,A)  
特開平9-132095(JP,A)  
特開平10-27299(JP,A)  
特開2007-38882(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60R 21/00  
B60R 21/0134  
G08G 1/16