(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2005-149231
(P2005-149231A)
(43)公開日　平成17年6月9日(2005.6.9)

(51)Int.Cl.[7]	F I		テーマコード（参考）
G08G 1/16	G08G 1/16	D	5H180
G08G 1/09	G08G 1/09	D	
	G08G 1/09	V	

審査請求 未請求　請求項の数 10　ＯＬ　（全 12 頁）

(21)出願番号　特願2003-387088 (P2003-387088)
(22)出願日　平成15年11月17日 (2003.11.17)

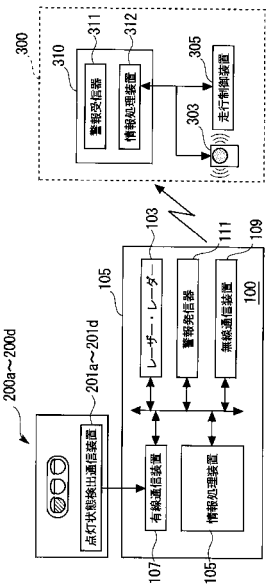
（特許庁注：以下のものは登録商標）
１．Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈ

(71)出願人　000003207
トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町１番地
(71)出願人　502087460
株式会社トヨタＩＴ開発センター
東京都港区赤坂６丁目６番２０号
(74)代理人　100100549
弁理士　川口　嘉之
(74)代理人　100090516
弁理士　松倉　秀実
(74)代理人　100098268
弁理士　永田　豊
(74)代理人　100085006
弁理士　世良　和信

最終頁に続く

(54)【発明の名称】交差点事故防止システム、交差点事故防止装置、交差点事故防止方法、およびプログラム

(57)【要約】
【課題】　信号機が設置してある交差点での事故を未然に防止することのできる交差点事故防止システムを提供する。
【解決手段】　交差点における事故を防止するシステムであり、信号機の設置してある交差点周囲に存在する対象物の移動状況を検知するレーダーと、上記信号機の点灯状態の変化を検出する手段と、上記レーダーおよび上記検出手段に接続され、上記レーダーによって検知された対象物の移動状況と上記検出装置によって検出された上記信号機の点灯状態とから、危険車両の存在を特定する特定手段と、上記特定手段に接続され、上記交差点周囲の車両に対して、上記危険車両の存在を知らせる無線通信手段とを備えたことを特徴とする。
【選択図】　図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
信号機の設置してある交差点周囲に存在する対象物の移動状況を検知するレーダーと、
前記信号機の点灯状態の変化を検出する手段と、
前記レーダーおよび前記検出手段に接続され、前記レーダーによって検知された対象物の移動状況と前記検出装置によって検出された前記信号機の点灯状態とから、危険車両の存在を特定する特定手段と、
前記特定手段に接続され、前記交差点周囲の車両に対して、前記危険車両の存在を知らせる無線通信手段とを備えたことを特徴とする交差点事故防止システム。
【請求項２】
前記特定手段は、前記信号機が赤信号を表示する方向に進行する対象物の位置または速度の少なくとも一方が所定の条件を満たした場合にその対象物を危険車両として特定する請求項１に記載の交差点事故防止システム。
【請求項３】
車両の内部に設けられる事故防止装置であって、
交差点に設置され危険車両の存在を知らせる警報信号を無線通信で送信する車両検知装置から、前記警報信号を受信する無線通信手段と、
前記無線通信手段が警報信号を受信した場合に、当該車両のドライバに注意を促す手段とを備えたことを特徴とする事故防止装置。
【請求項４】
車両の内部に設けられる事故防止装置であって、
交差点に設置され危険車両の存在を知らせる警報信号を無線通信で送信する車両検知装置から、前記警報信号を受信する無線通信手段と、
前記無線通信手段が警報信号を受信した場合に、当該車両の走行を停止させる手段と
を備えたことを特徴とする事故防止装置。
【請求項５】
レーダーと信号機と無線通信装置とに接続されるコンピュータが、前記レーダーの測定信号に基づき前記信号機の設置してある交差点周囲に存在する対象物の移動状況を検知するステップと、
前記信号機の点灯状態の変化を検出するステップと、
前記検知された対象物の移動状況と前記検出された前記信号機の点灯状態とから、危険車両の存在を特定する特定ステップと、
前記交差点周囲の車両に対して、前記無線通信装置を介して前記危険車両の存在を知らせるステップとを実行する交差点事故防止方法。
【請求項６】
前記特定ステップでは、前記信号機が赤信号を表示する方向に進行する対象物の位置または速度の少なくとも一方が所定の条件を満たした場合にその対象物が危険車両として特定される請求項５に記載の交差点事故防止方法。
【請求項７】
レーダーと信号機と無線通信装置とに接続されるコンピュータに、前記レーダーの測定信号に基づき前記信号機の設置してある交差点周囲に存在する対象物の移動状況を検知するステップと、
前記信号機の点灯状態の変化を検出するステップと、
前記検知された対象物の移動状況と前記検出された前記信号機の点灯状態とから、危険車両の存在を特定する特定ステップと、
前記交差点周囲の車両に対して、前記無線通信装置を介して前記危険車両の存在を知らせるステップとを実行させるプログラム。
【請求項８】
前記特定ステップでは、前記信号機が赤信号を表示する方向に進行する対象物の位置または速度の少なくとも一方が所定の条件を満たした場合にその対象物が危険車両として特

定される請求項７に記載のプログラム。
【請求項９】
車両に搭載されるコンピュータに、
交差点に設置され危険車両の存在を知らせる警報信号を無線通信で送信する車両検知装置から、前記警報信号を受信する無線通信ステップと、
前記警報信号を受信した場合に、当該車両の走行を停止させるステップと
を実行させるプログラム。
【請求項１０】
車両に搭載されるコンピュータに、
交差点に設置され危険車両の存在を知らせる警報信号を無線通信で送信する車両検知装置から、前記警報信号を受信する無線通信ステップと、
前記警報信号を受信した場合に、当該車両のドライバに注意を促すステップと
を実行させるプログラム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、信号機が設置してある交差点での事故を、未然に防止する交差点事故防止システムに関する。
【背景技術】
【０００２】
近年、運転者の高齢化や無謀な運転者の増加によって、交差点における事故が多発している。特に、運転者が交通法規を遵守していても、交通法規に違反する運転者による運転により事故に巻き込まれるケースもあり、安心して運転を行える環境が整っているとはいえない状況にある。
【０００３】
具体的には、赤信号を無視して交差点を通過しようとする違反車が、青信号を信じて通行している車両に衝突するケースや、通行中の車両が交差点付近での事故に気づかずそれに巻き込まれるケース等が発生している。
【０００４】
このような状況で、交差点における危険をリアルタイムに運転者に報知する交差点情報システムが提案されている。たとえば、特許文献１に記載されている技術では、交差点に入る車両の画像を取得して、その画像から危険な車両を認識し、状況表示手段に表示するシステムが提案されている。
【０００５】
また、特許文献２に記載されている技術では、交差点手前の路地の両側に移動体検出手段を設置し、その路地を走行する車両に対して、適正速度を超過している場合には、交差点に設置した情報表示板で警告するシステムが提案されている。
【０００６】
更に、特許文献３に記載されている技術では、車両同士が相互に位置情報を通信することでドライバーに警報信号を発するシステムが提案されている。
【特許文献１】特開２００２－３２９２９１号公報
【特許文献２】特開平１０－３０２２００公報
【特許文献３】特開２００２－１５０４８２号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００７】
しかしながら、特許文献１に記載されている技術では、画像を解析することにより危険な車両を認識している。従って、常時危険を検知するためには、大容量の画像データに対する情報処理を繰り返し実行する必要があり、高性能な処理装置を必要とする。さらに、リアルタイムに処理するためには、そのような処理装置を交差点ごとに設置する必要があ

り、大量のコンピュータ資源を必要とする。さらにまた、危険と判断されたときにその内容が交差点に設置された交差点情報装置において表示されるに過ぎない。したがって、交差点情報装置が危険と判断して表示しても、その危険を被る可能性のある車両のドライバがその表示を見落とす可能性があり、交通事故の防止処置として十分ではない。

【０００８】

一方、特許文献２に記載されている技術は、優先道路に交差する路地を対象としており、そのままでは信号機を備えた交差点の事故の防止に利用することはできない。すなわち、この技術では、交差点手前の所定の距離の位置に設置された移動体検出手段により交差点に向かってくる自動車等を検知する。したがって、すでに交差点に停止している車両が急発進するような場合の危険を検知できない。

【０００９】

更に、特許文献３に記載されている技術では、位置情報を送信しない車両に対応できないので、少なくとも現状では十分な効果は期待できない。

本発明は、上記課題を鑑みてなされたものであり、信号機が設置してある交差点での事故を未然に防止することのできる交差点事故防止システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【００１０】

本発明は上記課題を解決するために、以下の手段を採用した。すなわち、本発明は、交差点における事故を防止するシステムであり、信号機の設置してある交差点周囲に存在する対象物の移動状況を検知するレーダーと、上記信号機の点灯状態の変化を検出する手段と、上記レーダーおよび上記検出手段に接続され、上記レーダーによって検知された対象物の移動状況と上記検出装置によって検出された上記信号機の点灯状態とから、危険車両の存在を特定する特定手段と、上記特定手段に接続され、上記交差点周囲の車両に対して、上記危険車両の存在を知らせる無線通信手段とを備えたことを特徴とする。

【００１１】

本発明によれば、レーダーによって検知された交差点周囲に存在する対象物の移動状況と、信号機の点灯状態とから、危険車両の存在を特定し、交差点周囲の車両に対して、上記危険車両の存在を無線信号で知らせることができる。

【００１２】

好ましくは、上記特定手段は、上記信号機が赤信号を表示する方向に進行する対象物の位置または速度の少なくとも一方が所定の条件を満たした場合にその対象物を危険車両として特定するようにしてもよい。

【００１３】

また、本発明は、車両の内部に設けられる事故防止装置であって、交差点に設置され危険車両の存在を知らせる警報信号を無線通信で送信する車両検知装置から、上記警報信号を受信する無線通信手段と、上記無線通信手段が警報信号を受信した場合に、当該車両のドライバに注意を促す手段とを備えたことを特徴とする。

【００１４】

また、本発明は、車両の内部に設けられる事故防止装置であって、交差点に設置され危険車両の存在を知らせる警報信号を無線通信で送信する車両検知装置から、上記警報信号を受信する無線通信手段と、上記無線通信手段が警報信号を受信した場合に、当該車両の走行を停止させる手段とを備えたことを特徴とする。

【００１５】

本発明によれば、上記危険車両の存在を知らせる警報信号を受信したときに当該車両のドライバに注意を促すので事故を防止できる。また、警報信号を受信したときに当該車両の走行を停止させることで、当該車両と上記危険車両の事故を防止することもできる。

【発明の効果】

【００１６】

上記交差点事故防止システムによって、信号機が設置してある交差点での事故を未然に防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】
【００１７】
以下、本発明による交差点事故防止システムの実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。図１は、本発明による交差点事故防止システムがどのように機能するかを説明する図である。ここでは説明のため、交差点の２つの進行方向を、夫々、上下方向（図で上下方向）および左右方向（図で左右方向）と呼ぶこととする。
【００１８】
今、交差点の左右方向の信号機２００ｄおよび２００ｂが青に変わったとする。すると左右方向で信号待ちをしていた車両はゆっくりと交差点を通過しようとする。ところが、交差点の上下方向からスピードを落とすことなく信号無視の車両が突っ込んでくるとする。ゆっくりと交差点を通過しようとする車両は、そのような信号無視の車両を予想していないので交差点中央で衝突事故を起こす。このような状況において、本発明の実施形態による交差点事故防止システムでは、以下のように、衝突事故が回避される。
【００１９】
上記と同様、左右方向で信号待ちをしていた車両３０１が、ゆっくりと交差点を通過しようとするとき、交差点の上下方向からスピードを落とすことなく信号無視の車両３０２が突っ込んでくる。しかし、交差点に設置してある車両検知装置１００は、レーダーにより、信号無視の車両の距離、方位、移動速度等を測定しており、所定の計算により、衝突事故の危険性があると判断する。そして、無線通信により交差点の左右方向の車両に対して、危険性を警告する信号を送信する。交差点の左右方向の車両は、この信号を受けて直ちに停止する。その結果、衝突事故は回避される。
【００２０】
以下、本発明の実施形態による交差点事故防止システムを、より詳細に説明する。図２は、本発明による交差点事故防止システムの構成図である。この交差点事故防止システムは、信号機２００ａ～２００ｄと、信号機２００ａ～２００ｄと連携して危険車両を検知する車両検知装置１００とを備えている。また、車両検知装置１００は、レーザー・レーダー１０３、情報処理装置１０５、有線通信装置１０７、無線通信装置１０９および警報発信器１１１を備えている。
【００２１】
車両検知装置１００のレーザー・レーダー１０３は、交差点の上下方向および左右方向に対して、レーザー・パルスを送信し、その反射波によって、車両等の移動体を検出し、その距離、移動速度等を計算する。このレーザー・レーダー１０３からの検出結果は、情報処理装置１０５によって処理される。情報処理装置１０５は、レーザー・レーダー１０３の設置方向から移動体の進行方向、位置、速度を特定する。さらに、情報処理装置１０５は、信号機２００ａ～２００ｄの夫々の点灯状態と、移動体の移動状況、すなわち、位置、移動方向、または速度とから、衝突事故の可能性を判断する。
なお、情報処理装置１０５は、速度の時間変化から加速度を算出し、移動体の加速度に基づいて衝突事故の可能性を推定してもよい。また、位置、移動方向、速度、または加速度のいずれか１以上を組み合わせて衝突事故の可能性を推定してもよい。また、ここでは、レーザー・レーダー１０３を用いたが、本発明の実施は、このような構成には限定されない。例えば、レーザー・レーダー１０３の代わりに、ミリ波レーダを用いてもよい。
【００２２】
また、信号機２００ａ～２００ｄの夫々には、点灯状態の変化を検出する機能と、その点灯状態の変化を送信する有線通信機能を備えた点灯状態検出通信装置２０１ａ～２０１ｄを有しており、有線通信装置１０７と有線で接続している。なお、信号機２００ａ～２００ｄは、点灯状態の変化を情報処理装置１０５に対して通知する。この通知は、上記の通り、情報処理装置１０５で利用される。
【００２３】
信号機２００ａ～２００ｄの位置によっては、車両検知装置１００を、信号機２００ａ～２００ｄのいずれか１つに内蔵して、その１つの点灯状態のみを検出するようにしても

良い。その場合には、１つの信号機の点灯状態から他の信号機の点灯状態を推定すればよい。しかし、好ましくは、信号機２００ａ～２００ｄのすべての点灯状態を検出するようにした方が、信頼性が高い。

【００２４】

また、車両３００にも、事故防止車載器３１０が設けられている。この事故防止車載器３１０には、無線通信機能を有する警報受信器３１１および情報処理装置３１２が備えられており、警報装置３０３および走行制御装置３０５と接続している。この警報受信器３１１に対して、無線通信装置１０９から、後に説明する付帯情報と共に、危険車両の存在を示す警報が送信される。

【００２５】

図３は、通信機能を有する信号機２００ａ～２００ｄの動作を説明するフローチャートである。この処理は、図２示した点灯状態検出通信装置２０１ａ～２０１ｄで実行すればよい。ステップＳ３０１では信号が変わったか否かを検出する。信号が変わっていなければ、変わるまでステップＳ３０１を繰り返して待つ。信号が変わった場合には、車両検知装置１００に対して、信号の変化の情報を示す信号情報を送信する。

【００２６】

図４は、衝突事故の可能性判断を行う危険車両存在検知アルゴリズムのフローチャートである。この処理は、情報処理装置１０５で行われる。まず、ステップＳ４０１では、信号機２００ａ～２００ｄから、どちらの方角が青信号で、どちらの方角が赤信号かという情報を受信する。ステップＳ４０２では、レーザー・レーダーから、交差点に近づく物体（車両）の速度および距離を受信する。ステップＳ４０３では、その物体が赤信号で所定の距離を越えて近づいてくるか否かを確認する。

【００２７】

その物体が赤信号で所定の距離を越えて近づいてくれば、ステップＳ４０４で危険車両が存在すると判断する。その物体が所定の距離を越えて近づいてこなければ、ステップＳ４０５で危険車両は存在しないと判断する。

【００２８】

この判断では、赤信号で、例えば、交差点領域の端部（交差する相手側道路の手前側縁）からの距離が１ｍ以内なら速度が０の物体でも、危険車両と判断し、交差点領域の端部からの距離が１ｍ以上５ｍ以内なら速度が１０ｋｍ／ｈ以上の物体を危険車両と判断し、交差点領域の端部からの距離が５ｍ以上１０ｍ以内なら速度が２０ｋｍ／ｈ以上の物体を危険車両と判断するような処理を実行すればよい。また、交差点領域の端部からの距離と物体の加速度との関係により、危険車両を判断してもよい。

【００２９】

ステップＳ４０４で危険車両が存在すると判断した場合には、その判断結果は、無線通信装置１０９から交差点の全車両に対して送信される。具体的には、警報発信器１１１によって、各車両に危険車両の存在が送信される。

【００３０】

上記フローチャートで、ステップＳ４０１とステップＳ４０２との間には、この場合、特に依存関係はないので、どちらが先でも構わない。状況に応じて前後関係が変化するような実装も可能である。

【００３１】

図５は、本発明の実施の形態による車両検知装置１００の動作を説明する図である。まず、ステップＳ５０１では、危険車両の有無が検出される。ステップＳ５０２では、危険車両が存在しない場合にステップＳ５０１に戻り、危険車両が存在する場合にステップＳ５０３に進む分岐処理が行われる。そして、危険車両が存在する場合、ステップＳ５０３において、各車両の警報発信器１１１に危険車両の存在を送信することにより、警報依頼を行う。

【００３２】

図６は、本発明の実施の形態による警報発信器１１１の動作を説明する図である。まず

、ステップＳ６０１では、警報依頼を受信したか否かを確認する。警報依頼を受信していなければ、警報依頼を受信するまでステップＳ６０１において確認を繰り返す。警報依頼を受信していれば、無線通信装置１０９を介して、交差点の左右方向の車両に警報を送信する。

【００３３】

図７は、本発明の実施の形態による警報受信器３１１の動作を説明する図である。まず、ステップＳ７０１では、警報を受信したか否かを確認する。警報依頼を受信していなければ、警報を受信するまでステップＳ７０１において確認を繰り返す。警報を受信していれば、情報処理装置３１２および警報装置３０３によって、各車両のドライバに、信号無視等の危険車両に関する情報を知らせる。具体例としては、警報装置３０３はスピーカーであり、危険に対して「右側から信号無視の車両が進入します。直ちに回避してください」等と音声で通知が行われる。これを聞いて、ドライバは、クラクションで周りに危険を通知した上で、脇へ車両を退避させる等の、事故防止行動を取ることができる。

【００３４】

図８は、本発明の実施形態による交差点事故防止システムにおける、信号処理の流れを説明する図である。通信機能を有する信号機２００ａ～２００ｄからは、車両検知装置１００に対して、信号の切り替えに関する情報が逐一送信されている。車両検知装置１００では、危険車両の存在を監視しており、危険車両が検知されれば警報発信器１１１に対して、警報依頼を行う。それに応答して、警報発信器１１１では、各車両の警報受信器３１１、３１１’に対して警報を送信して、ドライバに危険を通知する。

【００３５】

本発明による交差点事故防止システムにおいて、レーザー・レーダーは車両までの距離およびその移動速度をリアルタイムで正確に測定する。そのため、例えば、赤信号で停車している車両が、突然急発進したとする。このような場合でも、レーザー・レーダーによって、常に車両の距離と移動速度が測定され、車両検知装置１００は、衝突事故の可能性を推定する。その場合に、加速度を求めて、衝突事故の可能性を推定してもよい。したがって、距離に対して移動速度が大きい場合、所定以内の距離から急発進した場合には、車両検知装置１００は、衝突が発生する可能性があると判断する。そして、車両検知装置１００は、各車両の警報受信器３１１に対して危険を通知することができる。

【００３６】

本発明による交差点事故防止システムにおいて、警報発信器１１１と警報受信器３１１との通信には、無線通信が用いられる。具体的には、警報発信器１１１は、無線ＬＡＮのパケットをブロードキャストで警報発信器１１１へ送信する。警報発信器１１１では、常に、このパケットを監視しており、パケットを受信すると、図７あるいは、図９に示した事故防止処理を実行する。無線ＬＡＮとしては、ＩＥＥＥ８０２．１１ｂ等、既存のものが利用できる。また、Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈ等、その他の無線通信方式、あるいは、その他のアドホック通信を利用してもよい。また、ＦＭ（Frequency Modulation）によるＶＩＣＳ（Vehicle Information and Communication System）を用いてもよい。路側機からのビーコンによるＶＩＣＳを用いてもよい。

【００３７】

無線ＬＡＮを用いた場合、単純に危険車両の存在を示すだけではなく、各種の付帯情報も共に、送信することができる。具体的には、危険の度合い、周囲の状況、危険車両の種類等である。

【００３８】

その他、無線通信の方法として、ＥＴＣや商用車管理システム等の路車間通信に用いられているＤＳＲＣ（Dedicated Short Range Communication）を採用することもできる。

また、付帯情報としては、車両の走行制御装置３０５を制御する為の制御信号を含めてもよい。つまり、緊急度が高い場合、各車両の警報受信器３１１は車両の走行制御装置３０５を制御して、車両を停止させるといったことができる。その場合、付帯情報に危険度のレベルを示す情報を含め、危険度のレベルに応じて、車両を制御するようにしてもよい

。危険度が所定値以上の場合には、車両を停止させ、危険度が所定値に達しない場合には、車両内でドライバに警告を発する等である。ただし、そのような付帯情報なしに、警報を受信したら車両を停止するような制御としてもよい。

【００３９】

図９は、車両の走行制御を行った場合の、本発明の実施の形態による警報受信器３１１の動作を説明する図である。まず、ステップＳ９０１では、警報を受信したか否かを確認する。警報依頼を受信していなければ、警報を受信するまでステップＳ９０１において確認を繰り返す。警報を受信していれば、ステップＳ９０２で、車両の走行制御装置３０５に緊急停止信号を送信して、車両を停止させる。

【００４０】

また、レーザー・レーダーは、交差点の１つの方向における全車両の状況を短時間で検知できるので、各車両とその後方の車両との関係に応じて危険を検知し、衝突事故の防止処理を実行してもよい。例えば、停止中の車両に対して後方の車両が衝突する危険が検知された場合に、停止中の車両のリアランプを短周期で点滅される制御を実行してもよい。また、そのような衝突の可能性が推定される危険車両の周囲に警報を発信し、その危険車両およびその危険車両の周囲の車両の走行を停止させるようにしてもよい。

【００４１】

以上、本発明の実施の形態について、その実施の形態に基づき具体的に説明したが、これに限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能である。

たとえば、上記実施の形態では、情報処理装置１０５には、有線通信装置１０７と無線通信装置１０９が別々に設けられているが、信号機２００ａ～２００ｄに無線通信装置を設けることにより、無線通信装置１０９が有線通信装置１０７の機能をも兼ねるようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【００４２】

【図１】本発明の実施形態による交差点事故防止システムがどのように機能するかを説明する図。

【図２】本発明の実施形態による交差点事故防止システムの構成図。

【図３】本発明の実施形態による交差点事故防止システムにおける、通信機能を有する信号機の動作を説明するフローチャート。

【図４】本発明の実施形態による交差点事故防止システムにおける、衝突事故の可能性判断を行う危険車両存在検知アルゴリズムのフローチャート。

【図５】本発明の実施形態による交差点事故防止システムにおける、車両検知装置の動作を説明する図。

【図６】本発明の実施形態による交差点事故防止システムにおける、警報発信器の動作を説明する図。

【図７】本発明の実施形態による交差点事故防止システムにおける、警報受信器の動作を説明する図。

【図８】本発明の実施形態による交差点事故防止システムにおける、信号処理の流れを説明する図。

【図９】本発明の実施形態による交差点事故防止システムにおける、車両の走行制御を行った場合の、警報受信器の動作を説明する図。

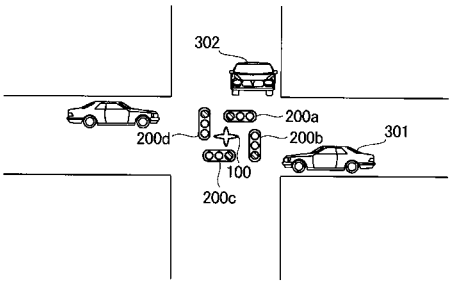
【符号の説明】

【００４３】

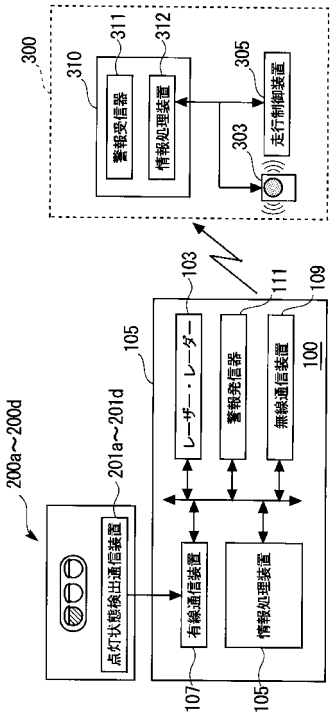
１００　車両検知装置
１０３　レーダー
１０５　情報処理装置
１０７　有線通信装置
１０９　無線通信装置
１１１　警報発信器

２００ａ～２００ｄ　信号機
２０１ａ～２０１ｄ　点灯状態検出通信装置
３００、３０１、３０２　車両
３０３　警報装置
３０５　走行制御装置
３１０　事故防止車載器
３１１　警報受信器
３１２　情報処理装置

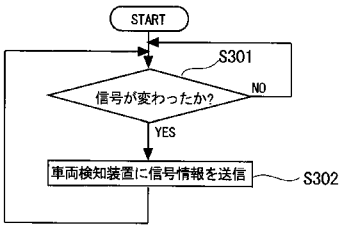
【図１】



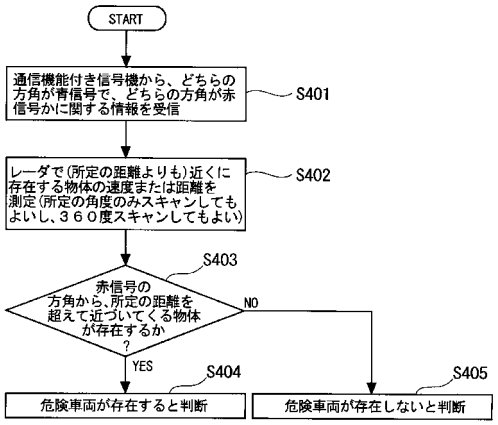
【図２】



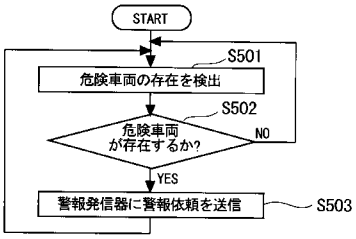
【図３】



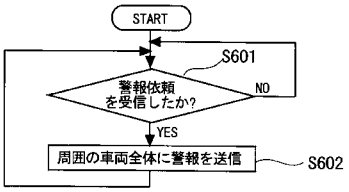
【図４】



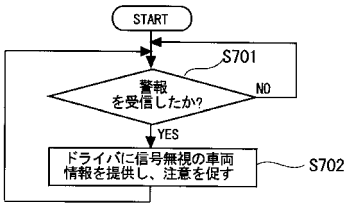
【図５】



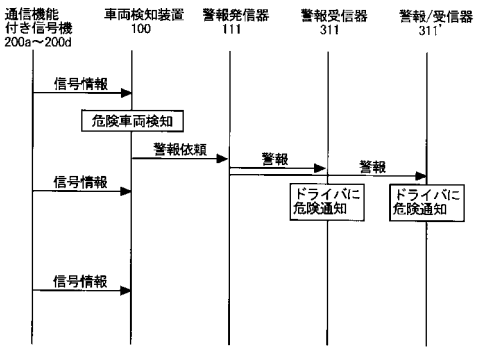
【図６】



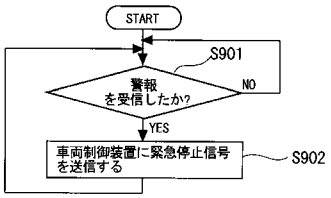
【図７】



【図８】



【図９】



フロントページの続き

(74)代理人 100089244
弁理士 遠山 勉
(72)発明者 江川 万寿三
東京都目黒区中目黒２丁目１番２３号 株式会社トヨタＩＴ開発センター内

Ｆターム(参考) 5H180 AA01 BB04 CC03 CC14 DD07 LL01 LL02 LL04 LL06 LL09
LL14