

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5673476号
(P5673476)

(45) 発行日 平成27年2月18日 (2015. 2. 18)

(24) 登録日 平成27年1月9日 (2015. 1. 9)

(51) Int. Cl.			F I		
G08G	1/16	(2006.01)	G08G	1/16	A
G08G	1/09	(2006.01)	G08G	1/09	H
B6OR	21/00	(2006.01)	B6OR	21/00	628B
			B6OR	21/00	626G

請求項の数 7 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2011-221254 (P2011-221254)	(73) 特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社
(22) 出願日	平成23年10月5日 (2011. 10. 5)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(65) 公開番号	特開2013-80440 (P2013-80440A)	(74) 代理人	100089118
(43) 公開日	平成25年5月2日 (2013. 5. 2)		弁理士 酒井 宏明
審査請求日	平成25年11月25日 (2013. 11. 25)	(74) 代理人	100117075
			弁理士 伊藤 剣太
		(72) 発明者	官本 徹
			愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		審査官	奥隅 隆

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 周辺物体表示装置および周辺物体表示方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

自車両の周辺に存在する周辺物体に関する情報を表示する周辺物体表示装置であって、
上記周辺物体の位置および方位を示す周辺物体情報を取得する周辺物体情報取得部と、
上記周辺物体情報をもとに、上記自車両に接近している上記周辺物体が現時点で存在する上記自車両に対する領域を示す現在存在エリア、および、当該周辺物体が所定時間前の過去の時点で存在した上記自車両に対する領域を示す過去存在エリアを決定する存在エリア決定部と、

決定した上記現在存在エリアと上記過去存在エリアとを組み合わせた存在領域を含む提示画面を、表示部に表示させる情報提供部と、
を備え、

上記情報提供部は、上記自車両と上記周辺物体との距離が所定値未満である場合、当該自車両に対する全方位の所定領域を含む上記提示画面を、上記表示部に表示させることを特徴とする周辺物体表示装置。

【請求項2】

自車両の周辺に存在する周辺物体に関する情報を表示する周辺物体表示装置であって、
上記周辺物体の位置および方位を示す周辺物体情報を取得する周辺物体情報取得部と、
上記周辺物体情報をもとに、上記自車両に接近している上記周辺物体が現時点で存在する上記自車両に対する領域を示す現在存在エリア、および、当該周辺物体が所定時間前の過去の時点で存在した上記自車両に対する領域を示す過去存在エリアを決定する存在エリ

ア決定部と、

決定した上記現在存在エリアと上記過去存在エリアとを組み合わせた存在領域を含む提示画面を、表示部に表示させる情報提供部と、

を備え、

上記情報提供部は、上記自車両に接近している上記周辺物体が複数ある場合、当該複数の周辺物体から、上記自車両に最も近接する上記周辺物体を1つ選択し、当該選択した周辺物体に対応する上記提示画面を、上記表示部に表示させることを特徴とする周辺物体表示装置。

【請求項3】

請求項1に記載の周辺物体表示装置において、

上記情報提供部は、

上記自車両に接近している上記周辺物体が複数ある場合、当該複数の周辺物体にそれぞれ対応する複数の上記提示画面を合成した合成提示画面を、上記表示部に表示させることを特徴とする周辺物体表示装置。

【請求項4】

請求項1から3のいずれか一項に記載の周辺物体表示装置において、

上記周辺物体は、自車両の周辺に存在する周辺車両、歩行者、および、障害物のうち少なくとも1つを含むことを特徴とする周辺物体表示装置。

【請求項5】

自車両の周辺に存在する周辺物体に関する情報を表示する周辺物体表示装置が行う周辺物体表示方法であって、

周辺物体情報取得部が上記周辺物体の位置および方位を示す周辺物体情報を取得する周辺情報取得ステップと、

存在エリア決定部が、上記周辺物体情報をもとに、上記自車両に接近している上記周辺物体が現時点で存在する上記自車両に対する領域を示す現在存在エリア、および、当該周辺物体が所定時間前の過去の時点で存在した上記自車両に対する領域を示す過去存在エリアを決定する存在エリア決定ステップと、

情報提供部が、決定した上記現在存在エリアと上記過去存在エリアとを組み合わせた存在領域を含む提示画面を、表示部に表示させる情報提供ステップと、

を有し、

上記情報提供ステップは、上記自車両と上記周辺物体との距離が所定値未満である場合、当該自車両に対する全方位の所定領域を含む上記提示画面を、上記表示部に表示させることを特徴とする周辺物体表示方法。

【請求項6】

自車両の周辺に存在する周辺物体に関する情報を表示する周辺物体表示装置が行う周辺物体表示方法であって、

周辺物体情報取得部が上記周辺物体の位置および方位を示す周辺物体情報を取得する周辺情報取得ステップと、

存在エリア決定部が、上記周辺物体情報をもとに、上記自車両に接近している上記周辺物体が現時点で存在する上記自車両に対する領域を示す現在存在エリア、および、当該周辺物体が所定時間前の過去の時点で存在した上記自車両に対する領域を示す過去存在エリアを決定する存在エリア決定ステップと、

情報提供部が、決定した上記現在存在エリアと上記過去存在エリアとを組み合わせた存在領域を含む提示画面を、表示部に表示させる情報提供ステップと、

を有し、

上記情報提供ステップは、上記自車両に接近している上記周辺物体が複数ある場合、当該複数の周辺物体から、上記自車両に最も近接する上記周辺物体を1つ選択し、当該選択した周辺物体に対応する上記提示画面を、上記表示部に表示させることを特徴とする周辺物体表示方法。

【請求項7】

10

20

30

40

50

請求項 5 に記載の周辺物体表示方法において、
上記情報提供ステップは、

上記自車両に接近している上記周辺物体が複数ある場合、当該複数の周辺物体にそれぞれ対応する複数の上記提示画面を合成した合成提示画面を、上記表示部に表示させることを特徴とする周辺物体表示方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、周辺物体表示装置および周辺物体表示方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、自車両の周辺に存在する車両の情報を表示する技術が開発されている。

【0003】

例えば、特許文献 1 には、車車間通信を用い、自車両の周囲を走行している他車両の情報を運転者に提示する技術が開示されている。具体的には、特許文献 1 では、表示画面を前後左右のブロック領域に 4 分割し、各分割されたブロック領域に、前方車両、後方車両、右側車両、左側車両の情報を表示している。つまり、特許文献 1 では、他車両が存在する方向に対応する前後左右のブロック領域に他車両の情報を表示することで、自車両に対してどの方向に他車両が存在するかを運転者に提示している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2007 - 099135 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、従来技術（特許文献 1 等）では、自車両および他車両の位置誤差および方位誤差により、正確に他車両の存在を運転者に提示できないという問題点を有していた。

【0006】

例えば、特許文献 1 では、車両位置の特定に GPS を用いており、GPS が測位誤差を持つにもかかわらず、GPS が持つ誤差を考慮した判定処理を行っていなかった。そのため、特許文献 1 においては、例えば、実際は前方車両であるにもかかわらず、左側車両である（すなわち、左側から車両が接近している）と誤判断し、前方車両ではなく左側車両の情報を提供しまう状況が生じるという問題があった。また、特許文献 1 では、分割されたブロック領域の境界線上付近（例えば、左ブロック領域と前ブロック領域との境目）に存在する他車両に関しては、GPS の誤差により、判定処理毎に選択される領域が切り替わってしまう状況が生じていた。つまり、特許文献 1 においては、前後左右のブロック領域の境界線付近に存在する車両を表示する場合、当該ブロック領域が頻繁に切り替わる状況が生じるため、運転者に違和感および煩わしさを与えてしまうという問題があった。

【0007】

本発明は、上記の事情に鑑みてなされたものであって、正確に他車両の存在を運転者に提示できる周辺物体表示装置および周辺物体表示方法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】

【0008】

本発明は、自車両の周辺に存在する周辺物体に関する情報を表示する周辺物体表示装置であって、上記自車両に接近している上記周辺物体が現時点で存在する上記自車両に対する領域を示す現在存在エリア、および、当該周辺物体が所定時間前の過去の時点で存在した上記自車両に対する領域を示す過去存在エリアを決定し、決定した上記現在存在エリアと上記過去存在エリアとを組み合わせた存在領域を含む提示画面を、表示部に表示させる

10

20

30

40

50

ことを特徴とする。

【0009】

本発明の周辺物体装置は、上記自車両と上記周辺物体との距離が所定値未満である場合、当該自車両に対する全方位の所定領域を含む上記提示画面を、上記表示部に表示させることが好ましい。

【0010】

本発明の周辺物体表示装置は、上記自車両に接近している上記周辺物体が複数ある場合、当該複数の周辺物体から、上記自車両に最も近接する上記周辺物体を1つ選択し、当該選択した周辺物体に対応する上記提示画面を、上記表示部に表示させることが好ましい。

【0011】

本発明の周辺物体表示装置は、上記自車両に接近している上記周辺物体が複数ある場合、当該複数の周辺物体にそれぞれ対応する複数の上記提示画面を合成した合成提示画面を、上記表示部に表示させることが好ましい。

【0012】

上記周辺物体は、自車両の周辺に存在する周辺車両、歩行者、および、障害物のうち少なくとも1つを含むことが好ましい。

【0013】

また、本発明は、自車両の周辺に存在する周辺物体に関する情報を表示する周辺物体表示方法であって、上記自車両に接近している上記周辺物体が現時点で存在する上記自車両に対する領域を示す現在存在エリア、および、当該周辺物体が所定時間前の過去の時点で存在した上記自車両に対する領域を示す過去存在エリアを決定し、決定した上記現在存在エリアと上記過去存在エリアとを組み合わせた存在領域を含む提示画面を、表示部に表示させることを特徴とする。

【0014】

本発明の周辺物体表示方法は、上記自車両と上記周辺物体との距離が所定値未満である場合、当該自車両に対する全方位の所定領域を含む上記提示画面を、上記表示部に表示させることが好ましい。

【0015】

本発明の周辺物体表示方法は、上記自車両に接近している上記周辺物体が複数ある場合、当該複数の周辺物体から、上記自車両に最も近接する上記周辺物体を1つ選択し、当該選択した周辺物体に対応する上記提示画面を、上記表示部に表示させることが好ましい。

【0016】

本発明の周辺物体表示方法は、上記自車両に接近している上記周辺物体が複数ある場合、当該複数の周辺物体にそれぞれ対応する複数の上記提示画面を合成した合成提示画面を、上記表示部に表示させることが好ましい。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、正確に他車両の存在を運転者に提示できるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】図1は、本発明にかかる周辺物体表示システムの構成の一例を示すブロック図である。

【図2】図2は、実施形態1における存在エリアマップの一例を示す図である。

【図3】図3は、実施形態1における情報提供マップの一例を示す図である。

【図4】図4は、本発明にかかる周辺物体表示装置の実施形態1における周辺物体表示処理の一例を示すフローチャートである。

【図5】図5は、実施形態1における存在エリアマップ上の各存在エリアに対応する各提示画面の一例を示す図である。

【図6】図6は、従来の提示画面の状態遷移の一例を示す図である。

【図7】図7は、実施形態1における提示画面の状態遷移の一例を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 8】図 8 は、本発明にかかる周辺物体表示装置の実施形態 2 における周辺物体表示処理の一例を示すフローチャートである。

【図 9】図 9 は、本発明にかかる周辺物体表示装置の実施形態 3 における周辺物体表示処理の一例を示すフローチャートである。

【図 10】図 10 は、実施形態 3 における合成提示画面の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下に、本発明にかかる周辺物体表示装置および周辺物体表示方法の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施形態によりこの発明が限定されるものではない。また、下記の実施形態における構成要素には、当業者が容易に想定できるもの、あるいは実質的に同一のものが含まれる。

10

【0020】

〔実施形態 1〕

本発明にかかる周辺物体表示システムの構成について図 1 を参照しながら説明する。図 1 は、本発明にかかる周辺物体表示システムの構成の一例を示すブロック図である。なお、図 1 において、周辺物体の一例として周辺車両を例に説明するが、これに限られず、周辺物体は、歩行者および障害物等の自車両の周辺に存在する物体であってもよい。

【0021】

図 1 において、符号 10 は自車両であり、符号 11 は ECU (電子制御ユニット) であり、符号 12 は車車間通信により情報を送受信するための車車間通信用無線機であり、符号 13 は位置情報を受信する GPS アンテナ / 受信機であり、符号 14 は自車両 10 に搭載された各種センサに接続された伝送路から構成される車両情報網 (CAN: Control Area Network) であり、符号 15 は情報を表示するディスプレイであり、符号 16 は情報を音声出力するスピーカであり、符号 17 は ECU 11 の処理に必要な各種データを記憶する記憶部であり、符号 20 は自車両 10 と車車間通信可能な当該自車両 10 の周辺に存在する周辺車両であり、符号 30 は自車両 10 に位置情報を配信する GPS (Global Positioning System: 全地球測位システム) である。また、図 1 において、符号 11a は周辺物体情報取得部であり、符号 11b は自車両情報取得部であり、符号 11c は相対位置方位算出部であり、符号 11d は周辺物体選択部であり、符号 11e は存在エリア決定部であり、符号 11f は提示画面選択部であり、符号 11g は情報提供部である。なお、図 1 において、周辺車両 20 は、自車両 10 と同様に、車車間通信用無線機、GPS アンテナ / 受信機、車両情報網等を少なくとも備えているものとする。

20

30

【0022】

本発明にかかる周辺物体表示システムは、自車両 10 に搭載された ECU 11 (本発明にかかる周辺物体表示装置を含む) と、自車両 10 の周辺に存在する周辺車両 20 および GPS 30 とが通信を行うことで情報提供により車両の運転を支援する。

【0023】

ここで、図 1 において、ECU 11 は、自車両 10 に搭載された電子制御ユニットであり、車車間通信用無線機 12、GPS アンテナ / 受信機 13、車両情報網 14、および、記憶部 17 等から得られる各種データに基づいて出力データを生成し、当該出力データをディスプレイ 15 およびスピーカ 16 等を介して出力する機能を有する。ここで、ECU 11 は、周辺物体情報取得部 11a、自車両情報取得部 11b、相対位置方位算出部 11c、周辺物体選択部 11d、存在エリア決定部 11e、提示画面選択部 11f、および、情報提供部 11g を備える。

40

【0024】

ECU 11 のうち、周辺物体情報取得部 11a は、周辺物体の位置および方位を示す周辺物体情報を取得する周辺物体情報取得手段である。ここで、周辺物体情報は、周辺物体の絶対位置および絶対方位を示す情報である。また、周辺物体は、自車両 10 の周辺に存在する周辺車両 20、歩行者、および、障害物のうち少なくとも 1 つを含む。

50

【 0 0 2 5 】

本実施形態において、周辺物体が周辺車両 2 0 である場合、周辺物体情報取得部 1 1 a は、車車間通信用無線機 1 2 を介して周辺車両 2 0 の位置および方位を示す周辺物体情報を取得する。この場合、周辺物体情報取得部 1 1 a は、周辺車両 2 0 の G P S アンテナ / 受信機により G P S 3 0 から取得された周辺車両 2 0 の位置を示す位置情報、および、周辺車両 2 0 の方位センサに接続された伝送路から構成される車両情報網から取得された周辺車両 2 0 の方位を示す方位情報を、周辺物体情報として車車間通信用無線機 1 2 を介して取得する。また、周辺物体が歩行者である場合、周辺物体情報取得部 1 1 a は、自車両 1 0 の周辺監視センサに接続された伝送路から構成される車両情報網 1 4 から取得された歩行者の位置を示す位置情報および歩行者の方位を示す方位情報を、周辺物体情報として取得してもよい。また、周辺物体が障害物である場合、周辺物体情報取得部 1 1 a は、自車両 1 0 の周辺監視センサに接続された伝送路から構成される車両情報網 1 4 から取得された障害物の位置を示す位置情報、または、記憶部 1 7 に記憶される地図データから決定される障害物の位置を示す位置情報を、周辺物体情報として取得してもよい。

10

【 0 0 2 6 】

また、自車両情報取得部 1 1 b は、自車両 1 0 の位置および方位を示す自車両情報を取得する自車両情報取得手段である。ここで、自車両情報は、自車両 1 0 の絶対位置および絶対方位を示す情報である。本実施形態において、自車両情報取得部 1 1 b は、自車両 1 0 の G P S アンテナ / 受信機 1 3 により G P S 3 0 から取得された自車両 1 0 の位置を示す位置情報、および、自車両 1 0 の方位センサに接続された伝送路から構成される車両情報網 1 4 から取得された自車両 1 0 の方位を示す方位情報を、自車両情報として取得する。

20

【 0 0 2 7 】

また、相対位置方位算出部 1 1 c は、周辺物体情報取得部 1 1 a により取得した周辺物体情報、および、自車両情報取得部 1 1 b により取得した自車両情報に基づいて、自車両 1 0 と周辺物体との相対位置および相対方位を算出する相対位置方位算出手段である。本実施形態において、相対位置は、自車両 1 0 の位置を基準とした周辺物体の位置を示し、相対方位は、自車両 1 0 を対して周辺物体がどの方位に存在するかを示すものである。

【 0 0 2 8 】

また、周辺物体選択部 1 1 d は、相対位置方位算出部 1 1 c により算出した相対位置および相対方位に基づいて、自車両 1 0 に接近している周辺物体を選択する周辺物体選択手段である。例えば、周辺物体選択部 1 1 d は、相対位置および相対方位に基づいて、対象の周辺物体が自車両 1 0 の周辺の所定範囲内に位置し、かつ、自車両 1 0 に向かって進行している場合に、自車両 1 0 に接近している周辺物体として選択する。なお、本実施形態において、周辺物体選択部 1 1 d は、所定時間連続して取得された相対位置および相対方位の履歴に基づいて、自車両 1 0 に接近している周辺物体を選択してもよい。ここで、周辺物体選択部 1 1 d は、自車両 1 0 に接近している周辺物体が複数ある場合、当該複数の周辺物体から、自車両 1 0 に最も近接する周辺物体を 1 つ選択してもよい。例えば、周辺物体選択部 1 1 d は、自車両 1 0 と複数の周辺物体との相対位置および相対方位に基づいて、自車両 1 0 の周辺の所定範囲内に位置しかつ自車両 1 0 に向かって進行している複数の周辺物体のうち、最も近接する周辺物体を選択する。なお、本実施形態において、周辺物体選択部 1 1 d は、自車両 1 0 に接近している周辺物体が複数ある場合、所定時間連続して取得された相対位置および相対方位の履歴に基づいて、自車両 1 0 に最も近接する周辺物体を 1 つ選択してもよい。

30

40

【 0 0 2 9 】

また、存在エリア決定部 1 1 e は、自車両 1 0 に接近している周辺物体が現時点で存在する自車両 1 0 に対する領域を示す現在存在エリア、および、当該周辺物体が所定時間前の過去の時点で存在した自車両 1 0 に対する領域を示す過去存在エリアを決定する存在エリア決定手段である。本実施形態において、存在エリア決定部 1 1 e は、所定の存在エリアマップ 1 7 a に基づいて、周辺物体選択部 1 1 d により選択した周辺物体が現時点で存

50

在する自車両 10 に対する領域を示す現在存在エリア、および、当該周辺物体が所定時間前（例えば、1 秒前、3 秒前、5 秒前）の過去の時点で存在した自車両 10 に対する領域を示す過去存在エリアを決定する。具体的には、存在エリア決定部 11 e は、周辺物体選択部 11 d により選択した周辺物体の現時点における相対位置および相対方位に基づき、存在エリアマップ 17 a に含まれる複数の存在エリアのうちどの存在エリア内に当該周辺物体が存在するかを判定して、現在存在エリアを決定する。また、存在エリア決定部 11 e は、周辺物体選択部 11 d により選択した周辺物体の所定時間前の過去の時点における相対位置および相対方位に基づき、存在エリアマップ 17 a に含まれる複数の存在エリアのうちどの存在エリア内に当該周辺物体が存在したかを判定して、過去存在エリアを決定する。ここで、存在エリア決定部 11 e は、自車両 10 に接近している周辺物体が複数ある場合、当該複数の周辺物体のそれぞれについて、存在エリアマップ 17 a に基づいて現在存在エリアおよび過去存在エリアを決定してもよい。

10

【0030】

ここで、図 2 を参照して、本実施形態における存在エリアマップ 17 a の一例について説明する。図 2 は、実施形態 1 における存在エリアマップ 17 a の一例を示す図である。図 2 に示すように、存在エリアマップ 17 a は、自車両 10 の位置（図 2 において、矢印記号 40 の位置）を中心とした円形状であり、当該中心を通る 4 本の直線により 8 等分に分割された存在エリア 41 ~ 48 を含む。図 2 に示すように、存在エリア 41 ~ 48 はそれぞれ、領域 A ~ H に対応する。更に、存在エリアマップ 17 a は、自車両 10 に対する全方位の所定領域（図 2 において、存在エリア 49 に対応）を含む。存在エリア 49 は領域 I に対応する。なお、本実施形態における存在エリアマップ 17 a は、8 等分に分割された図 2 に示す例に限られず、10 等分、6 等分、または、4 等分に分割された存在エリアを含むものであってもよい。

20

【0031】

図 1 に戻り、提示画面選択部 11 f は、所定の情報提供マップ 17 b に基づいて、存在エリア決定部 11 e により決定した現在存在エリアと過去存在エリアとを組み合わせた存在領域を含む提示画面を選択する提示画面選択手段である。具体的には、提示画面選択部 11 f は、現在存在エリアおよび過去存在エリアの組み合わせと、当該組み合わせに対応する提示画面と、を予め関連付けた情報提供マップ 17 b から、存在エリア決定部 11 e により決定した現在存在エリアおよび過去存在エリアを検索キーとして、対応する提示画面を検索する。ここで、提示画面選択部 11 f は、自車両 10 に接近している周辺物体が複数ある場合、存在エリア決定部 11 e により決定した複数の現在存在エリアおよび過去存在エリアのそれぞれについて、情報提供マップ 17 b に基づいて提示画面を選択してもよい。また、提示画面選択部 11 f は、自車両 10 と周辺物体との距離が所定値未満である場合、所定の情報提供マップ 17 b に基づいて、当該自車両 10 に対する全方位の所定領域を含む提示画面を選択してもよい。

30

【0032】

ここで、図 3 を参照して、本実施形態における情報提供マップ 17 b の一例について説明する。図 3 は、実施形態 1 における情報提供マップ 17 b の一例を示す図である。図 3 に示すように、情報提供マップ 17 b は、現在存在エリア（図 3 において、領域 A ~ H、未検知を含む）および過去存在エリア（図 3 において、領域 A ~ H、未検知、不問を含む）の組み合わせと、当該組み合わせに対応する提示画面 50 ~ 58、59 a、59 b とを、関連付けている。本実施形態において、提示画面は、図 3 に示すように、当該画面の中央に自車両 10 の位置および進行方向を示す矢印記号を含み、当該矢印記号の周囲に周辺物体が存在する存在領域 60 ~ 68 を含む画面である。

40

【0033】

具体的には、図 3 の左側の欄に示すように、情報提供マップ 17 b は、現在存在エリアの「領域 A」および過去存在エリアの「領域 H」の組み合わせと、当該組み合わせに対応する提示画面 50 を関連付けている。ここで、提示画面 50 は、領域 A と領域 H とを組み合わせた存在領域 60 を含む。また、情報提供マップ 17 b は、現在存在エリアの「領域

50

A」および過去存在エリアの「領域B」の組み合わせと、当該組み合わせに対応する提示画面51を関連付けている。ここで、提示画面51は、領域Aと領域Bとを組み合わせた存在領域61を含む。また、情報提供マップ17bは、現在存在エリアの「領域B」および過去存在エリアの「領域A」の組み合わせと、当該組み合わせに対応する提示画面51を関連付けている。また、情報提供マップ17bは、現在存在エリアの「領域B」および過去存在エリアの「領域C」の組み合わせと、当該組み合わせに対応する提示画面52を関連付けている。ここで、提示画面52は、領域Bと領域Cとを組み合わせた存在領域62を含む。また、情報提供マップ17bは、現在存在エリアの「領域C」および過去存在エリアの「領域B」の組み合わせと、当該組み合わせに対応する提示画面52を関連付けている。また、情報提供マップ17bは、現在存在エリアの「領域C」および過去存在エリアの「領域D」の組み合わせと、当該組み合わせに対応する提示画面53を関連付けている。ここで、提示画面53は、領域Cと領域Dとを組み合わせた存在領域63を含む。また、情報提供マップ17bは、現在存在エリアの「領域D」および過去存在エリアの「領域C」の組み合わせと、当該組み合わせに対応する提示画面53を関連付けている。また、情報提供マップ17bは、現在存在エリアの「領域D」および過去存在エリアの「領域E」の組み合わせと、当該組み合わせに対応する提示画面54を関連付けている。ここで、提示画面54は、領域Dと領域Eとを組み合わせた存在領域64を含む。

10

【0034】

また、情報提供マップ17bは、現在存在エリアの「領域E」および過去存在エリアの「領域D」の組み合わせと、当該組み合わせに対応する提示画面54を関連付けている。また、情報提供マップ17bは、現在存在エリアの「領域E」および過去存在エリアの「領域F」の組み合わせと、当該組み合わせに対応する提示画面55を関連付けている。ここで、提示画面55は、領域Eと領域Fとを組み合わせた存在領域65を含む。また、情報提供マップ17bは、現在存在エリアの「領域F」および過去存在エリアの「領域E」の組み合わせと、当該組み合わせに対応する提示画面55を関連付けている。また、情報提供マップ17bは、現在存在エリアの「領域F」および過去存在エリアの「領域G」の組み合わせと、当該組み合わせに対応する提示画面56を関連付けている。ここで、提示画面56は、領域Fと領域Gとを組み合わせた存在領域66を含む。また、情報提供マップ17bは、現在存在エリアの「領域G」および過去存在エリアの「領域F」の組み合わせと、当該組み合わせに対応する提示画面56を関連付けている。また、情報提供マップ17bは、現在存在エリアの「領域G」および過去存在エリアの「領域H」の組み合わせと、当該組み合わせに対応する提示画面57を関連付けている。ここで、提示画面57は、領域Gと領域Hとを組み合わせた存在領域67を含む。

20

30

【0035】

また、図3の右側の欄に示すように、情報提供マップ17bは、現在存在エリアの「領域H」および過去存在エリアの「領域G」の組み合わせと、当該組み合わせに対応する提示画面57を関連付けている。また、情報提供マップ17bは、現在存在エリアの「領域H」および過去存在エリアの「領域A」の組み合わせと、当該組み合わせに対応する提示画面50を関連付けている。また、情報提供マップ17bは、現在存在エリアの「未検知」および過去存在エリアの「不問」の組み合わせと、当該組み合わせに対応する提示画面58を関連付けている。ここで、提示画面58は、自車両10に対する全方位の所定領域を示す「領域I」に対応する存在領域68を含む。つまり、本実施形態において、存在エリア決定部11eは、現在存在エリアを決定できなかった場合、過去存在エリアについても決定しない。そして、この場合、提示画面選択部11fは、存在領域68を含む提示画面58を選択する。また、情報提供マップ17bは、現在存在エリアの「領域A」および過去存在エリアの「未検知」の組み合わせと、当該組み合わせに対応する提示画面51を関連付けている。また、情報提供マップ17bは、現在存在エリアの「領域B」および過去存在エリアの「未検知」の組み合わせと、当該組み合わせに対応する提示画面51を関連付けている。つまり、本実施形態において、存在エリア決定部11eは、周辺物体選択部11dにより選択した周辺物体の現時点における相対位置および相対方位に基づき、存

40

50

在エリアマップ17aの存在エリア41(領域A)または存在エリア42(領域B)に当該周辺物体が存在すると決定した場合、現在存在エリアとして領域Aまたは領域Bを決定する。この場合、存在エリア決定部11eは、過去存在エリアについては決定を行わない。そして、提示画面選択部11fは、存在領域61を含む提示画面51を選択する。また、情報提供マップ17bは、現在存在エリアの「領域C」および過去存在エリアの「未検知」の組み合わせと、当該組み合わせに対応する提示画面53を関連付けている。また、情報提供マップ17bは、現在存在エリアの「領域D」および過去存在エリアの「未検知」の組み合わせと、当該組み合わせに対応する提示画面53を関連付けている。つまり、本実施形態において、存在エリア決定部11eは、周辺物体選択部11dにより選択した周辺物体の現時点における相対位置および相対方位に基づき、存在エリアマップ17aの存在エリア43(領域C)または存在エリア44(領域D)に当該周辺物体が存在すると決定した場合、現在存在エリアとして領域Cまたは領域Dを決定する。この場合、存在エリア決定部11eは、過去存在エリアについては決定を行わない。そして、提示画面選択部11fは、存在領域63を含む提示画面53を選択する。

10

【0036】

また、情報提供マップ17bは、現在存在エリアの「領域E」および過去存在エリアの「未検知」の組み合わせと、当該組み合わせに対応する提示画面55を関連付けている。また、情報提供マップ17bは、現在存在エリアの「領域F」および過去存在エリアの「未検知」の組み合わせと、当該組み合わせに対応する提示画面55を関連付けている。つまり、本実施形態において、存在エリア決定部11eは、周辺物体選択部11dにより選択した周辺物体の現時点における相対位置および相対方位に基づき、存在エリアマップ17aの存在エリア45(領域E)または存在エリア46(領域F)に当該周辺物体が存在すると決定した場合、現在存在エリアとして領域Eまたは領域Fを決定する。この場合、存在エリア決定部11eは、過去存在エリアについては決定を行わない。そして、提示画面選択部11fは、存在領域65を含む提示画面55を選択する。また、情報提供マップ17bは、現在存在エリアの「領域G」または過去存在エリアの「未検知」の組み合わせと、当該組み合わせに対応する提示画面57を関連付けている。また、情報提供マップ17bは、現在存在エリアの「領域H」または過去存在エリアの「未検知」の組み合わせと、当該組み合わせに対応する提示画面57を関連付けている。つまり、本実施形態において、存在エリア決定部11eは、周辺物体選択部11dにより選択した周辺物体の現時点における相対位置および相対方位に基づき、存在エリアマップ17aの存在エリア47(領域G)または存在エリア48(領域H)に当該周辺物体が存在すると決定した場合、現在存在エリアとして領域Gまたは領域Hを決定する。この場合、存在エリア決定部11eは、過去存在エリアについては決定を行わない。そして、提示画面選択部11fは、存在領域67を含む提示画面57を選択する。

20

30

【0037】

また、情報提供マップ17bは、現在存在エリアの「未検知(通信有)」および過去存在エリアの「不問」の組み合わせと、当該組み合わせに対応する提示画面59aを関連付けている。ここで、提示画面59aは、格子状の背景画像のみを含む。つまり、本実施形態において、存在エリア決定部11eは、周辺物体(例えば、周辺車両20)と通信できたものの、現在存在エリアを決定できなかった場合(例えば、車車間通信可能な周辺車両20が存在するものの、当該周辺車両20が自車両10の所定範囲外にいる場合)、過去存在エリアについても決定しない。そして、提示画面選択部11fは、格子状の背景画像のみを含む提示画面59aを選択する。また、情報提供マップ17bは、現在存在エリアの「未検知(通信無)」および過去存在エリアの「不問」の組み合わせと、当該組み合わせに対応する提示画面59bを関連付けている。ここで、提示画面59bは、自車両10の位置および進行方向を示す矢印記号のみを含む。つまり、本実施形態において、存在エリア決定部11eは、周辺物体(例えば、周辺車両20)と通信できずに現在存在エリアを決定できなかった場合(例えば、車車間通信可能な周辺車両20が自車両10の周辺に存在しなかった場合)、過去存在エリアについても決定しない。そして、提示画面選択部

40

50

11fは、矢印記号のみを含む提示画面59bを選択する。

【0038】

ここで再び図1に戻り、情報提供部11gは、存在エリア判定部11eにより決定した現在存在エリアと過去存在エリアとを組み合わせた存在領域を含む提示画面を、表示部(すなわち、ディスプレイ15)に表示させることで、情報提供を行う情報提供手段である。本実施形態において、情報提供部11gは、提示画面選択部11fにより選択した提示画面を表示部に表示させる。ここで、情報提供部11gは、自車両10に接近している周辺物体が複数ある場合、提示画面選択部11fにより選択した複数の提示画面を合成した合成提示画面を表示部に表示させてもよい。また、情報提供部11gは、自車両10と周辺物体との距離が所定値未満である場合、提示画面選択部11fにより選択された、当該自車両10に対する全方位の所定領域を含む提示画面(上述の図3において、存在領域68を含む提示画面58)を、表示部に表示させてもよい。また、情報提供部11gは、提示画面選択部11fにより選択された、格子状の背景画像のみを含む提示画面(上述の図3において、提示画面59a)を、表示部に表示させてもよい。また、情報提供部11gは、提示画面選択部11fにより選択された、自車両10の位置および進行方向を示す矢印記号のみを含む提示画面(上述の図3において、提示画面59b)を、表示部に表示させてもよい。また、情報提供部11gは、提示画面を表示部に表示する際、スピーカ16を介して提示画面に対応する音声データを出力してもよい。例えば、情報提供部11gは、提示画面50を表示部に表示する際、スピーカ16を介して提示画面50に対応する音声データとして「前方から車両が接近しています」等のアナウンスを出力してもよい。

10

20

【0039】

また、図1において、車車間通信用無線機12は、車車間通信により周辺車両20と周辺物体情報および自車両情報等の情報を送受信する通信手段である。車車間通信用無線機12は、受信した周辺車両20の周辺物体情報をECU11に提供する。また、車車間通信用無線機12は、ECU11から提供される自車両情報を周辺車両20へ送信してもよい。

【0040】

GPSアンテナ/受信機13は、GPS30から配信される位置情報を受信する通信手段である。GPSアンテナ/受信機13は、受信した位置情報をECU11に提供する。ここで、GPSアンテナ/受信機13は、自車両10の位置情報の他、自車両10の周辺に存在する周辺車両20の位置情報を受信してもよい。また、歩行者がGPSアンテナ/受信機を備えた携帯電話等の情報端末を有している場合、自車両10の周辺に存在する歩行者の位置情報を受信してもよい。

30

【0041】

車両情報網14は、自車両10に搭載された各種センサに接続された伝送路から構成される車載ネットワークである。車両情報網14は、各種センサにて検知される自車両10の状態を示す情報を、ECU11に提供する。ここで、各種センサは、例えば、方位センサ、周辺監視センサ、車速センサ、アクセル開度センサ、ブレーキセンサ、方向指示スイッチなどを含む。周辺監視センサは、ミリ波レーダー、レーザーレーダー、車載カメラ等から構成される。

40

【0042】

ディスプレイ15は、ECU11の提示画面選択部11fにより選択される提示画面を表示する表示手段である。例えば、ディスプレイ15は、機器メータやナビゲーションを表示するディスプレイであってもよい。スピーカ16は、ECU11の処理により提供される情報を音声出力する音声出力手段である。

【0043】

記憶部17は、データを記憶するためのものであり、例えば、RAM(Random Access Memory)、ROM(Read Only Memory)、またはハードディスクなどである。本実施形態において、記憶部17は、上述の図2に示した存在エリアマップ17a、および、上述の図3に示した情報提供マップ17bを少なくとも

50

記憶する。また、記憶部 17 は、ナビゲーションに必要な地図データや音声データを記憶していてもよい。

【0044】

また、図 1 において、周辺車両 20 は、自車両 10 と車車間通信可能な自車両 10 の周辺に存在する車両である。周辺車両 20 は、自車両 10 と同様に、車車間通信用無線機、GPS アンテナ / 受信機、車両情報網等を少なくとも備える。また、GPS 30 は、自車両 10 等の位置を監視し、所定時間ごとまたは自車両 10 等からの要求に応じて自車両 10 等の位置情報を配信する人工衛星である。

【0045】

つぎに、図 4 ~ 図 7 を参照し、上述した構成の ECU 11 で行われる実施形態 1 における周辺物体表示処理について説明する。図 4 は、本発明にかかる周辺物体表示装置の実施形態 1 における周辺物体表示処理の一例を示すフローチャートである。なお、以下に示す周辺物体表示処理では、周辺物体の一例として周辺車両 20 を例に説明するが、本発明はこれに限られない。なお、本周辺物体表示処理は、ECU 11 の処理により所定時間ごとに繰り返し実行されてもよく、車車間通信可能な車両があると判定された場合に実行されてもよい。

【0046】

図 4 に示すように、ECU 11 は、自車両 10 の周辺に車車間通信可能な周辺車両 20 が存在するか否かを判定する（ステップ SA1）。具体的には、ECU 11 は、車車間通信用無線機 12 を制御して自車両 10 の周辺に存在する車車間通信可能な周辺車両 20 とペアリング処理を実行し、当該周辺車両 20 と接続した状態であるかを判定する。ここで、ECU 11 は、車車間通信可能な周辺車両 20 があるかを判定するのみで、ペアリング処理（対象の周辺車両 20 との通信を確立する処理）は別途実行してもよい。

【0047】

そして、ECU 11 の周辺物体情報取得部 11a は、ステップ SA1 にて ECU 11 の処理により自車両 10 の周辺に車車間通信可能な周辺車両 20 が存在すると判定された場合（ステップ SA1：Yes）、周辺車両 20 の位置および方位を示す周辺物体情報を取得する（ステップ SA2）。具体的には、周辺物体情報取得部 11a は、車車間通信用無線機 12 を介して周辺車両 20 の位置および方位を示す周辺物体情報を取得する。この場合、周辺物体情報取得部 11a は、周辺車両 20 の GPS アンテナ / 受信機により GPS 30 から取得された周辺車両 20 の位置を示す位置情報、および、周辺車両 20 の方位センサに接続された伝送路から構成される車両情報網から取得された周辺車両 20 の方位を示す方位情報を、周辺物体情報として車車間通信用無線機 12 を介して取得する。ここで、周辺物体情報取得部 11a は、周辺車両 20 を特定する車両 ID を車車間通信用無線機 12 を介して取得してもよい。

【0048】

一方、ECU 11 は、ステップ SA1 にて自車両 10 の周辺に車車間通信可能な周辺車両 20 が存在しないと判定した場合（ステップ SA1：No）、ステップ SA9 の処理へ移行する。

【0049】

そして、ECU 11 の自車両情報取得部 11b は、自車両 10 の位置および方位を示す自車両情報を取得する（ステップ SA3）。具体的には、自車両情報取得部 11b は、自車両 10 の GPS アンテナ / 受信機 13 により GPS 30 から取得された自車両 10 の位置を示す位置情報、および、自車両 10 の方位センサに接続された伝送路から構成される車両情報網 14 から取得された自車両 10 の方位を示す方位情報を、自車両情報として取得する。

【0050】

そして、ECU 11 の相対位置方位算出部 11c は、ステップ SA2 にて周辺物体情報取得部 11d の処理により取得した周辺物体情報、および、ステップ SA3 にて自車両情報取得部 11b の処理により取得した自車両情報に基づいて、自車両 10 と周辺車両 20

10

20

30

40

50

との相対位置および相対方位を算出する(ステップSA4)。ここで、相対位置は、自車両10の位置を基準とした周辺物体の位置を示し、相対方位は、自車両10を対して周辺物体がどの方位に存在するかを示している。

【0051】

そして、ECU11の周辺物体選択部11dは、ステップSA4にて相対位置方位算出部11cの処理により算出した相対位置および相対方位に基づいて、自車両10に接近している周辺車両20があるか否かを判定する(ステップSA5)。例えば、ECU11は、相対位置および相対方位に基づいて、対象の周辺車両20が自車両10の周辺の所定範囲内に位置し、かつ、自車両10に向かって進行しているか否かを判定することで、自車両10に接近している周辺車両20があるか否かを判定する。ここで、周辺物体選択部11dは、所定時間連続して取得された相対位置および相対方位の履歴に基づいて、自車両10に接近している周辺車両20があるか否かを判定してもよい。ここで、ステップSA5において、周辺物体選択部11dは、自車両10に接近している周辺車両20がある場合、当該周辺車両20を自車両10に接近している周辺物体として選択する。

10

【0052】

そして、ECU11は、ステップSA5にてECU11の周辺物体選択部11dの処理により自車両10に接近している周辺車両20があると判定された場合(ステップSA5: Yes)、更に、自車両10と周辺車両20との距離が所定値未満であるか否かを判定する(ステップSA6)。具体的には、ECU11は、ステップSA2にて周辺物体情報取得部11aの処理により取得された周辺物体情報が示す周辺車両20の位置、および、ステップSA3にて自車両情報取得部11bの処理により取得された自車両情報が示す自車両10の位置、に基づいて、自車両10と周辺車両20との距離を算出して、当該距離が所定値未満であるか否かを判定する。

20

【0053】

一方、ECU11は、ステップSA5にてECU11の周辺物体選択部11dの処理により自車両10に接近している周辺車両20がないと判定された場合(ステップSA5: No)、ステップSA9の処理へ移行する。

【0054】

そして、ECU11の存在エリア決定部11eは、ステップSA6にてECU11の処理により自車両10と周辺車両20との距離が所定値より大きいと判定された場合(ステップSA6: No)、所定の存在エリアマップ17aに基づいて、周辺物体選択部11dの処理により選択した周辺車両20が現時点で存在する自車両10に対する領域を示す現在存在エリアを決定する(ステップSA7)。具体的には、存在エリア決定部11eは、ステップSA5で周辺物体選択部11dの処理により選択した周辺車両20の現時点における相対位置および相対方位に基づき、上述の図2に示した存在エリアマップ17aに含まれる複数の存在エリアA~Hのうちどの存在エリア内に当該周辺車両20が存在するかを判定して、現在存在エリアを決定する。

30

【0055】

そして、ECU11の存在エリア決定部11eは、所定の存在エリアマップ17aに基づいて、周辺物体選択部11dの処理により選択した周辺車両20が所定時間前の過去の時点で存在した自車両10に対する領域を示す過去存在エリアを決定する(ステップSA8)。具体的には、存在エリア決定部11eは、ステップSA5にて周辺物体選択部11dの処理により選択した周辺車両20の所定時間前の過去の時点における相対位置および相対方位に基づき、上述の図2に示した存在エリアマップ17aに含まれる複数の存在エリアA~Hのうちどの存在エリア内に当該周辺車両20が存在したかを判定して、過去存在エリアを決定する。

40

【0056】

一方、ECU11は、ステップSA6にてECU11の処理により自車両10と周辺車両20との距離が所定値未満であると判定された場合(ステップSA6: Yes)、ステップSA9の処理へ移行する。

50

【 0 0 5 7 】

そして、E C U 1 1 の提示画面選択部 1 1 f は、ステップ S A 7 およびステップ S A 8 にて存在エリア決定部 1 1 e の処理により現在存在エリアと過去存在エリアを決定した後、所定の情報提供マップ 1 7 b に基づいて、現在存在エリアと過去存在エリアとを組み合わせた存在領域を含む提示画面を選択する（ステップ S A 9）。具体的には、提示画面選択部 1 1 f は、現在存在エリアおよび過去存在エリアの組み合わせと、当該組み合わせに対応する提示画面と、を予め関連付けた情報提供マップ 1 7 b（図 3 参照）から、ステップ S A 7 およびステップ S A 8 にて存在エリア決定部 1 1 e の処理により決定した現在存在エリアおよび過去存在エリアを検索キーとして、対応する提示画面を検索する。

【 0 0 5 8 】

ここで、図 5 を参照して、提示画面選択部 1 1 f の処理により選択される提示画面の一例について説明する。図 5 は、実施形態 1 における存在エリアマップ 1 7 a 上の各存在エリア A ~ I に対応する各提示画面 5 0 ~ 5 8 の一例を示す図である。なお、図 5 は、提示画面選択部 1 1 f の処理により各存在エリア A ~ I に対応する各提示画面 5 0 ~ 5 8 が選択されることを説明するための図であり、実際に記憶部 1 7 に記憶されているものではない。記憶部 1 7 には、上述のとおり存在エリアマップ 1 7 a と情報提供マップ 1 7 b が記憶されており、提示画面選択部 1 1 f は情報提供マップ 1 7 b を参照して、図 5 に示すように対象の提示画面を選択する。

【 0 0 5 9 】

例えば、提示画面選択部 1 1 f は、ステップ S A 7 にて存在エリア決定部 1 1 e の処理により現在存在エリアとして存在エリア 4 8（領域 H）が選択され、ステップ S A 8 にて存在エリア決定部 1 1 e の処理により過去存在エリアとして存在エリア 4 1（領域 A）が選択された場合、図 5 に示すように、存在エリア 4 8 と存在エリア 4 1 とを組み合わせた存在領域 6 0 を含む提示画面 5 0 を選択する。すなわち、提示画面選択部 1 1 f は、周辺車両 2 0 が自車両 1 0 の位置（矢印記号 4 0 の表示位置）から前方向に存在することを示す提示画面 5 0 を選択する。同様に、提示画面選択部 1 1 f は、ステップ S A 7 にて存在エリア 4 1（領域 A）が選択され、ステップ S A 8 にて存在エリア 4 2（領域 B）が選択された場合、図 5 に示すように、存在エリア 4 1 と存在エリア 4 2 とを組み合わせた存在領域 6 1 を含む提示画面 5 1 を選択する。すなわち、提示画面選択部 1 1 f は、周辺車両 2 0 が自車両 1 0 の位置から右前方向に存在することを示す提示画面 5 1 を選択する。また、提示画面選択部 1 1 f は、ステップ S A 7 にて存在エリア 4 2（領域 B）が選択され、ステップ S A 8 にて存在エリア 4 3（領域 C）が選択された場合、図 5 に示すように、存在エリア 4 2 と存在エリア 4 3 とを組み合わせた存在領域 6 2 を含む提示画面 5 2 を選択する。すなわち、提示画面選択部 1 1 f は、周辺車両 2 0 が自車両 1 0 の位置から右方向に存在することを示す提示画面 5 2 を選択する。また、提示画面選択部 1 1 f は、ステップ S A 7 にて存在エリア 4 3（領域 C）が選択され、ステップ S A 8 にて存在エリア 4 4（領域 D）が選択された場合、図 5 に示すように、存在エリア 4 3 と存在エリア 4 4 とを組み合わせた存在領域 6 3 を含む提示画面 5 3 を選択する。すなわち、提示画面選択部 1 1 f は、周辺車両 2 0 が自車両 1 0 の位置から右後方向に存在することを示す提示画面 5 3 を選択する。

【 0 0 6 0 】

また、例えば、提示画面選択部 1 1 f は、ステップ S A 7 にて存在エリア決定部 1 1 e の処理により現在存在エリアとして存在エリア 4 4（領域 D）が選択され、ステップ S A 8 にて存在エリア決定部 1 1 e の処理により過去存在エリアとして存在エリア 4 5（領域 E）が選択された場合、図 5 に示すように、存在エリア 4 4 と存在エリア 4 5 とを組み合わせた存在領域 6 4 を含む提示画面 5 4 を選択する。すなわち、提示画面選択部 1 1 f は、周辺車両 2 0 が自車両 1 0 の位置から後方向に存在することを示す提示画面 5 4 を選択する。同様に、提示画面選択部 1 1 f は、ステップ S A 7 にて存在エリア 4 5（領域 E）が選択され、ステップ S A 8 にて存在エリア 4 6（領域 F）が選択された場合、図 5 に示すように、存在エリア 4 5 と存在エリア 4 6 とを組み合わせた存在領域 6 5 を含む提示画

10

20

30

40

50

面 5 5 を選択する。すなわち、提示画面選択部 1 1 f は、周辺車両 2 0 が自車両 1 0 の位置から左後方向に存在することを示す提示画面 5 5 を選択する。また、提示画面選択部 1 1 f は、ステップ S A 7 にて存在エリア 4 6 (領域 F) が選択され、ステップ S A 8 にて存在エリア 4 7 (領域 G) が選択された場合、図 5 に示すように、存在エリア 4 6 と存在エリア 4 7 とを組み合わせた存在領域 6 6 を含む提示画面 5 6 を選択する。すなわち、提示画面選択部 1 1 f は、周辺車両 2 0 が自車両 1 0 の位置から左方向に存在することを示す提示画面 5 6 を選択する。また、提示画面選択部 1 1 f は、ステップ S A 7 にて存在エリア 4 7 (領域 G) が選択され、ステップ S A 8 にて存在エリア 4 8 (領域 H) が選択された場合、図 5 に示すように、存在エリア 4 7 と存在エリア 4 8 とを組み合わせた存在領域 6 6 を含む提示画面 5 6 を選択する。すなわち、提示画面選択部 1 1 f は、周辺車両 2 0 が自車両 1 0 の位置から左前方向に存在することを示す提示画面 5 7 を選択する。

10

【 0 0 6 1 】

また、E C U 1 1 の提示画面選択部 1 1 f は、ステップ S A 6 にて E C U 1 1 の処理により自車両 1 0 と周辺車両 2 0 との距離が所定値未満であると判定された場合 (ステップ S A 6 : Y e s)、所定の情報提供マップ 1 7 b に基づいて、当該自車両 1 0 に対する全方位の所定領域を含む提示画面 (上述の図 3 において、存在領域 6 8 を含む提示画面 5 8) を選択する。つまり、本実施形態において、存在エリア決定部 1 1 e は、現在存在エリアを決定できなかった場合、過去存在エリアについても決定しない。そして、この場合、提示画面選択部 1 1 f は、存在領域 6 8 を含む提示画面 5 8 を選択する。

【 0 0 6 2 】

また、E C U 1 1 の提示画面選択部 1 1 f は、ステップ S A 5 にて E C U 1 1 の周辺物体選択部 1 1 d の処理により自車両 1 0 に接近している周辺車両 2 0 がいないと判定された場合 (ステップ S A 5 : N o)、上述の図 3 に示す情報提供マップ 1 7 b に基づいて、提示画面 5 9 a を選択する。つまり、本実施形態において、存在エリア決定部 1 1 e は、周辺車両 2 0 と通信できたものの、現在存在エリアを決定できなかった場合 (例えば、車車間通信可能な周辺車両 2 0 が存在するものの、当該周辺車両 2 0 が自車両 1 0 の所定範囲外にいる場合)、過去存在エリアについても決定しない。そして、提示画面選択部 1 1 f は、格子状の背景画像のみを含む提示画面 5 9 a を選択する。

20

【 0 0 6 3 】

また、E C U 1 1 の提示画面選択部 1 1 f は、ステップ S A 1 にて自車両 1 0 の周辺に車車間通信可能な周辺車両 2 0 が存在しないと判定した場合 (ステップ S A 1 : N o)、上述の図 3 に示す情報提供マップ 1 7 b に基づいて、提示画面 5 9 b を選択する。つまり、本実施形態において、存在エリア決定部 1 1 e は、周辺車両 2 0 と通信できずに現在存在エリアを決定できなかった場合 (例えば、車車間通信可能な周辺車両 2 0 が自車両 1 0 の周辺に存在しなかった場合)、過去存在エリアについても決定しない。そして、提示画面選択部 1 1 f は、矢印記号のみを含む提示画面 5 9 b を選択する。

30

【 0 0 6 4 】

再び図 4 に戻り、E C U 1 1 の情報提供部 1 1 g は、ステップ S A 8 にて提示画面選択部 1 1 f の処理により選択した提示画面 (すなわち、提示画面 5 0 ~ 5 8、5 9 a、5 9 b のいずれか) を表示部に表示させることで、情報提供を行う (ステップ S A 9)。ここで、情報提供部 1 1 g は、提示画面を表示部に表示する際、スピーカ 1 6 を介して提示画面に対応する音声データを出力してもよい。例えば、情報提供部 1 1 g は、上述の図 3 に示した提示画面 5 0 を表示部に表示する際、スピーカ 1 6 を介して提示画面 5 0 に対応する音声データとして「前方から車両が接近しています」等のアナウンスを出力してもよい。

40

【 0 0 6 5 】

以上説明したように、実施形態 1 では、E C U 1 1 は、自車両 1 0 に接近している周辺物体の一例である周辺車両 2 0 が現時点で存在する自車両 1 0 に対する領域を示す現在存在エリア、および、当該周辺車両 2 0 が所定時間前の過去の時点で存在した自車両 1 0 に対する領域を示す過去存在エリアを決定し、決定した現在存在エリアと過去存在エリアと

50

を組み合わせた存在領域を含む提示画面を、表示部に表示させる。これにより、実施形態 1 によれば、周辺車両 20 が現時点で存在する方向の領域と、周辺車両 20 が過去の時点で存在した方向の領域とを併せた存在領域を表示することで、正確に他車両の存在を運転者に提示することができる。

【 0 0 6 6 】

更に、実施形態 1 によれば、過去存在エリアと現在存在エリアを組み合わせた存在領域を表示することができるので、周辺車両 20 の存在領域が頻繁に変化しても表示形態を頻繁に変化させないように制御することができ、その結果、運転者に対する違和感や煩わしさを抑制できる。ここで、図 6 および図 7 を参照して、周辺車両 20 の存在エリアが以下の時間軸「領域 G 領域 F 領域 G 領域 F 領域 G 領域 H 領域 G 領域 H 領域 A 領域 H」で遷移した場合を一例に、対応する提示画面の遷移について説明する。図 6 は、従来の提示画面の状態遷移の一例を示す図である。図 7 は、実施形態 1 における提示画面の状態遷移の一例を示す図である。

【 0 0 6 7 】

ここで、従来技術（特許文献 1 等）では、図 6 に示すように、周辺車両 20 の存在エリアが以下の時間軸「領域 G 領域 F 領域 G 領域 F 領域 G 領域 H 領域 G 領域 H 領域 A 領域 H」で遷移した場合、対応する提示画面は、以下の時間軸「提示画面 5 7 提示画面 5 6 提示画面 5 7 提示画面 5 6 提示画面 5 7 提示画面 5 0 提示画面 5 7 提示画面 5 0 提示画面 5 1 提示画面 5 0」で遷移していた。特に、図 6 の (i) に示すように、周辺車両 20 の存在エリアが以下の時間軸「領域 F 領域 G 領域 F 領域 G」で遷移した場合、対応する提示画面は、以下の時間軸「提示画面 5 6 提示画面 5 7 提示画面 5 6 提示画面 5 7」で頻繁に切り替わっていた。また、図 6 の (i i) に示すように、周辺車両 20 の存在エリアが以下の時間軸「領域 H 領域 G 領域 H 領域 A 領域 H」で遷移した場合、対応する提示画面は、以下の時間軸「提示画面 5 0 提示画面 5 7 提示画面 5 0 提示画面 5 1 提示画面 5 0」で頻繁に切り替わっていた。このように、従来技術は、周辺車両 20 の 1 つの存在エリアに対してそれぞれ 1 種類の提示画面を対応付けていたため、図 6 の (i) および (i i) に示すように、対応する提示画面が頻繁に切り替わる状況が生じ、その結果、運転者に違和感および煩わしさを与えていた。

【 0 0 6 8 】

一方、実施形態 1 では、図 7 に示すように、周辺車両 20 の存在エリアが以下の時間軸「領域 G 領域 F 領域 G 領域 F 領域 G 領域 H 領域 G 領域 H 領域 A 領域 H」で遷移した場合、対応する提示画面は、以下の時間軸「提示画面 5 7 提示画面 5 6 提示画面 5 6 提示画面 5 6 提示画面 5 6 提示画面 5 7 提示画面 5 7 提示画面 5 7 提示画面 5 0 提示画面 5 0」で遷移している。特に、図 7 の (i) に示すように、周辺車両 20 の存在エリアが以下の時間軸「領域 F 領域 G 領域 F 領域 G」で遷移した場合であっても、対応する提示画面は、以下の時間軸「提示画面 5 6 提示画面 5 6 提示画面 5 6 提示画面 5 6」で表示される。また、図 7 の (i i) に示すように、周辺車両 20 の存在エリアが以下の時間軸「領域 H 領域 G 領域 H 領域 A 領域 H」で遷移した場合であっても、対応する提示画面は、以下の時間軸「提示画面 5 7 提示画面 5 7 提示画面 5 7 提示画面 5 0 提示画面 5 0」で表示される。このように、実施形態 1 では、周辺車両 20 の 2 つの存在エリアに対して 1 種類の提示画面を対応付けていたため、図 7 の (i) および (i i) に示すように、対応する提示画面が頻繁に切り替わる状況を低減することができ、その結果、運転者に対する違和感や煩わしさを抑制できる。つまり、実施形態 1 では、周辺車両 20 が現時点で存在している現在存在エリアだけでなく、過去（すなわち、現在存在エリア内に存在する前）に存在していた過去存在エリアについても対応する提示画面と対応付けた情報提供マップ 17 b を用いることで、GPS の位置誤差があったとしても、運転者に違和感の無い情報提示が可能となる。

【 0 0 6 9 】

また、実施形態 1 によれば、自車両 10 と周辺物体の一例である周辺車両 20 との距離

が所定値未満である場合、全方向の領域を表示することができる。これにより、周辺物体が自車両に近く、周辺物体の存在方向が短時間で変化しやすい場合は全方向表示することで表示形態の切り替わりを防ぎ、運転者に与える違和感や煩わしさを抑制できる。つまり、通常、周辺物体が自車両 10 に近いと相対的な移動が早いいため表示領域のハンチングが生じる状況が考えられるが、実施形態 1 では、自車両 10 に対する全方位の所定領域を含む提示画面を表示する（すなわち、自車両 10 を基準に全方向を表示する）ことで、表示領域の切り替わり状況が無くなり、運転者に与える違和感や煩わしさについても抑制できる。

【0070】

以上のように、実施形態 1 では、危険車両の方向を示す 8 領域（すなわち、領域 A ~ 領域 H）に加え、接近度合いを示す領域（すなわち、領域 I）を設定することができ、これにより、位置や角度の誤差によるハンチングの発生を低減させることができる。また、実施形態 1 によれば、危険車両が自車両から近いときに表示する画像を統一することで、運転者に危険度合いを理解させることが可能である。例えば、危険車両の方向を示す 8 領域（すなわち、領域 A ~ 領域 H）を示しているときは、危険車両への準備意識を運転者に喚起させ、接近度合いを示す領域（すなわち、領域 I）を示しているときには、接近している危険車両への回避準備などを運転者に喚起させることができる。また、実施形態 1 によれば、「領域 A ~ H」と「領域 I」との間でハンチングが生じる場合であっても、自車両と危険車両との走行関係が、接近しているかまたは離れているかのいずれかの状況であるかを示すことができ、これにより、ドライバに対するディストラクションの影響を少なく

【0071】

〔実施形態 2〕

実施形態 2 では、図 8 を参照し、自車両 10 の周囲に複数の周辺車両 20 が存在する場合に実行される周囲物体表示処理の一例について説明する。なお、実施形態 2 の周辺物体表示装置の構成は、上述の実施形態 1 と共通であるため説明を省略する。ここで、図 8 は、本発明にかかる周辺物体表示装置の実施形態 2 における周辺物体表示処理の一例を示すフローチャートである。なお、以下に示す周辺物体表示処理では、周辺物体の一例として周辺車両 20 を例に説明するが、本発明はこれに限られない。なお、本周辺物体表示処理は、ECU 11 の処理により所定時間ごとに繰り返し実行されてもよく、車車間通信可能な車両があると判定された場合に実行されてもよい。

【0072】

ここで、図 8 に示すステップ S B 1 ~ ステップ S B 5 の各処理は、上述の図 4 のステップ S A 1 ~ ステップ S A 5 の各処理と同様であるため、説明を省略する。

【0073】

図 8 に示すように、ECU 11 の周辺物体選択部 11 d は、ステップ S B 5 にて ECU 11 の周辺物体選択部 11 d の処理により自車両 10 に接近している周辺車両 20 があると判定された場合（ステップ S B 5 : Yes）、更に、自車両 10 に接近している周辺車両 20 が複数あるか否かを判定する（ステップ S B 6）。一方、ECU 11 は、ステップ S B 5 にて ECU 11 の周辺物体選択部 11 d の処理により自車両 10 に接近している周辺車両 20 がないと判定された場合（ステップ S B 5 : No）、ステップ S B 11 の処理へ移行する。

【0074】

そして、ECU 11 の周辺物体選択部 11 d は、ステップ S B 6 にて自車両 10 に接近している周辺車両 20 が複数あると判定された場合（ステップ S B 6 : Yes）、当該複数の周辺車両 20 から、自車両 10 に最も近接する周辺車両 20 を 1 つ選択する（ステップ S B 7）。具体的には、周辺物体選択部 11 d は、自車両 10 と複数の周辺車両 20 との相対位置および相対方位に基づいて、自車両 10 の周辺の所定範囲内に位置しかつ自車両 10 に向かって進行している複数の周辺車両 20 のうち、最も近接する周辺車両 20 を選択する。なお、本実施形態において、周辺物体選択部 11 d は、自車両 10 に接近して

いる周辺車両 20 が複数ある場合、所定時間連続して取得された相対位置および相対方位の履歴に基づいて、自車両 10 に最も近接する周辺車両 20 を 1 つ選択してもよい。

【0075】

一方、ECU 11 は、ステップ SB6 にて ECU 11 の周辺物体選択部 11d の処理により自車両 10 に接近している周辺車両 20 が複数ではないと判定された場合（ステップ SB6：No）、ステップ SB7 の処理を実行せずに、そのままステップ SB8 の処理へ移行する。

【0076】

ここで、図 8 に示すステップ SB8～ステップ SB12 の各処理は、上述の図 4 のステップ SA6～ステップ SA10 の各処理と同様であるため、説明を省略する。

10

【0077】

以上説明したように、実施形態 2 では、ECU 11 は、自車両 10 に接近している周辺物体の一例として周辺車両 20 が複数ある場合、当該複数の周辺車両 20 から、自車両 10 に最も近接する周辺車両 20 を 1 つ選択し、当該選択した周辺車両 20 に対応する提示画面を、表示部に表示させることで情報提供を行う。これにより、実施形態 2 によれば、上述した実施形態 1 の効果に加えて、複数の周辺車両 20 のうち、接近可能性が最も高い周辺車両 20（すなわち、最も危険と判断できる周辺車両 20）が存在する方向の存在領域を表示することができ、その結果、複数の周辺車両 20 が存在する場合であっても、より正確に他車両の存在を運転者に提示することができる。したがって、実施形態 2 によれば、複数の周辺車両 20 が存在する場合であっても、周辺車両 20 に関する情報のうち、情報量を過剰に増やさず重要度の高いものに絞って表示することで、運転者が認識しやすい形態で情報を提供することが可能となる。

20

【0078】

〔実施形態 3〕

実施形態 3 では、図 9 および図 10 を参照し、自車両 10 の周囲に複数の周辺車両 20 が存在する場合に実行される周囲物体表示処理の別の一例について説明する。なお、実施形態 3 の周辺物体表示装置の構成は、上述の実施形態 1 と共通であるため説明を省略する。ここで、図 9 は、本発明にかかる周辺物体表示装置の実施形態 3 における周辺物体表示処理の一例を示すフローチャートである。なお、以下に示す周辺物体表示処理では、周辺物体の一例として周辺車両 20 を例に説明するが、本発明はこれに限られない。なお、本周辺物体表示処理は、ECU 11 の処理により所定時間ごとに繰り返し実行されてもよく、車車間通信可能な車両があると判定された場合に実行されてもよい。

30

【0079】

ここで、図 9 に示すステップ SC1～ステップ SC5 の各処理は、上述の図 4 のステップ SA1～ステップ SA5 の各処理と同様であるため、説明を省略する。

【0080】

図 9 に示すように、ECU 11 の周辺物体選択部 11d は、ステップ SC5 にて ECU 11 の周辺物体選択部 11d の処理により自車両 10 に接近している周辺車両 20 があると判定された場合（ステップ SC5：Yes）、更に、自車両 10 に接近している周辺車両 20 が複数あるか否かを判定する（ステップ SC6）。ここで、ステップ SC6 において、周辺物体選択部 11d は、自車両 10 に接近している周辺車両 20 が複数ある場合、当該複数の周辺車両 20 を自車両 10 に接近している周辺物体として選択する。一方、ECU 11 は、ステップ SC5 にて ECU 11 の周辺物体選択部 11d の処理により自車両 10 に接近している周辺車両 20 がないと判定された場合（ステップ SC5：No）、ステップ SC14 の処理へ移行する。

40

【0081】

そして、ECU 11 の周辺物体選択部 11d は、ステップ SC6 にて自車両 10 に接近している周辺車両 20 が複数あると判定された場合（ステップ SC6：Yes）、ステップ SC6 にて選択された当該複数の周辺車両 20 のそれぞれについて、所定の存在エリアマップ 17a（図 2 参照）に基づいて現在存在エリアを決定する（ステップ SC7）。そ

50

して、ECU 11の存在エリア決定部 11 eは、当該複数の周辺車両 20のそれぞれについて、所定の存在エリアマップ 17 aに基づいて過去存在エリアを決定する(ステップ SC 8)。そして、ECU 11の提示画面選択部 11 fは、ステップ SC 7およびステップ SC 8にて存在エリア決定部 11 eの処理により決定した複数の現在存在エリアおよび過去存在エリアのそれぞれについて、所定の情報提供マップ 17 b(図 3参照)に基づいて提示画面を選択する(ステップ SC 9)。そして、ECU 11は、ステップ SC 9にて提示画面選択部 11 fの処理により選択した複数の提示画面を合成した合成提示画面を生成する(ステップ SC 10)。その後、ステップ SC 15の処理へ移行する。

【0082】

ここで、図 10を参照して、ステップ SC 10においてECU 11の処理により生成される合成提示画面の一例について説明する。図 10は、実施形態 3における合成提示画面の一例を示す図である。

10

【0083】

図 10では、自車両 10の周辺に周辺車両 20が 2台存在する場合を例に説明する。説明上、2台の周辺車両 20を周辺車両 20 Aと周辺車両 20 Bとする。例えば、存在エリア決定部 11 eは、周辺車両 20 Aについて、現在存在エリアとして存在エリア 47(領域 G)と、過去存在エリアとして存在エリア 48(領域 H)を決定するものとする。この場合、提示画面選択部 11 fは、周辺車両 20 Aについて、存在領域 67を含む提示画面 57(図 10の左上参照)を選択する。また、存在エリア決定部 11 eは、周辺車両 20 Bについて、現在存在エリアとして存在エリア 43(領域 C)と、過去存在エリアとして存在エリア 44(領域 D)を決定するものとする。この場合、提示画面選択部 11 fは、周辺車両 20 Aについて、存在領域 63を含む提示画面 53(図 10の右上参照)を選択する。そして、ECU 11は、提示画面選択部 11 fの処理により選択した複数の提示画面(図 10において、提示画面 57および提示画面 53)を合成した合成提示画面 70(図 10の中央参照)を生成する。図 10に示すように、合成提示画面 70は、存在領域 67と存在領域 63を含む。つまり、合成提示画面 70は、周辺車両 20 Aが存在する存在領域 67と、周辺車両 20 Bが存在する存在領域 63を含む。

20

【0084】

再び図 9に戻り、ECU 11の存在エリア決定部 11 eは、ステップ SC 6にてECU 11の周辺物体選択部 11 dの処理により自車両 10に接近している周辺車両 20が複数ではないと判定された場合(ステップ SC 6: No)、ステップ SC 7~SC 10の処理を実行せずに、そのままステップ SC 11の処理へ移行する。

30

【0085】

ここで、図 8に示すステップ SC 11~ステップ SC 14の各処理は、上述の図 4のステップ SA 6~ステップ SA 9の各処理と同様であるため、説明を省略する。

【0086】

そして、ECU 11の情報提供部 11 gは、ステップ SC 13にて提示画面選択部 11 fの処理により選択した提示画面を表示部に表示させることで、情報提供を行う(ステップ SC 15)。ここで、情報提供部 11 gは、自車両 10に接近している周辺物体が複数ある場合、ステップ SC 10にてECU 11の処理により生成した合成提示画面を表示部に表示させる。

40

【0087】

以上説明したように、実施形態 3では、ECU 11は、自車両 10に接近している周辺物体の一例として周辺車両 20が複数ある場合、当該複数の周辺車両 20にそれぞれ対応する複数の提示画面を合成した合成提示画面を、表示部に表示させることで情報提供を行う。これにより、実施形態 3によれば、上述した実施形態 1の効果に加えて、複数の周辺車両 20にそれぞれ対応する提示画面を合成提示画面として重畳表示させることができ、複数の周辺車両 20が存在する場合であっても、より一層正確に他車両の存在を運転者に提示することができる。したがって、実施形態 3によれば、複数の周辺車両 20が存在する場合であっても、複数の周辺車両 20が存在する領域を一画面で提供することで、運転者

50

が認識しやすい形態で情報を提供することが可能となる。

【 0 0 8 8 】

なお、実施形態 3 において、上述の図 1 0 では、2 台の周辺車両 2 0 A および周辺車両 2 0 B を例に説明したが、合成提示画面 7 0 に重畳させる周辺車両 2 0 の台数はこれに限定されない。ここで、合成提示画面 7 0 に重畳させる周辺車両 2 0 の台数の最大値を設定してもよく、最大値を設定しなくてもよい。例えば、最大値を設定する場合は、実施形態 2 と同様に、自車両 1 0 との接近可能性が高い順に周辺車両 2 0 を選択するものとする。

【 0 0 8 9 】

また、上記実施形態 1 ~ 3 において、周辺物体情報取得部 1 1 a が車車間通信により自車両 1 0 の周辺に存在する周辺車両 2 0 の位置および方位を示す周辺物体情報を取得する例を説明したが、本発明はこれに限定されない。例えば、本発明にかかる周辺物体表示装置は、周辺物体情報取得部 1 1 a の代わりに周辺監視センサを用いることで、車車間通信を行わずに周辺物体情報を取得してもよい。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 9 0 】

以上のように、本発明にかかる周辺物体表示装置および周辺物体表示方法は、自動車製造産業において有用であり、特に、情報提供により車両の運転支援を行うための利用に適している。

【符号の説明】

【 0 0 9 1 】

1 0 自車両

1 1 E C U

1 1 a 周辺物体情報取得部

1 1 b 自車両情報取得部

1 1 c 相対位置方位算出部

1 1 d 周辺物体選択部

1 1 e 存在エリア決定部

1 1 f 提示画面選択部

1 1 g 情報提供部

1 2 車車間通信用無線機

1 3 G P S アンテナ / 受信機

1 4 車両情報網

1 5 ディスプレイ

1 6 スピーカ

1 7 記憶部

1 7 a 存在エリアマップ

1 7 b 情報提供マップ

2 0 周辺車両

3 0 G P S

4 0 矢印記号

4 1 ~ 4 8 存在エリア

5 0 ~ 5 8、5 9 a、5 9 b 提示画面

6 0 ~ 6 8 存在領域

7 0 合成提示画面

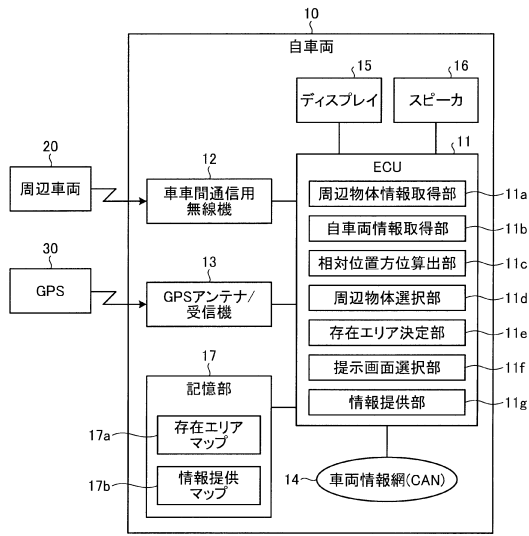
10

20

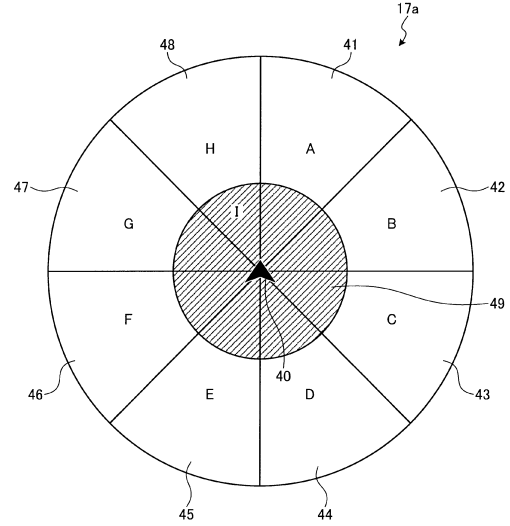
30

40

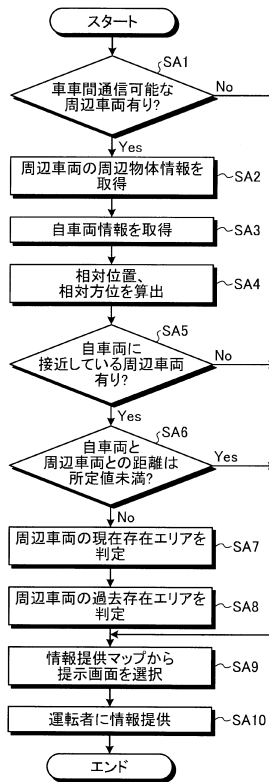
【図1】



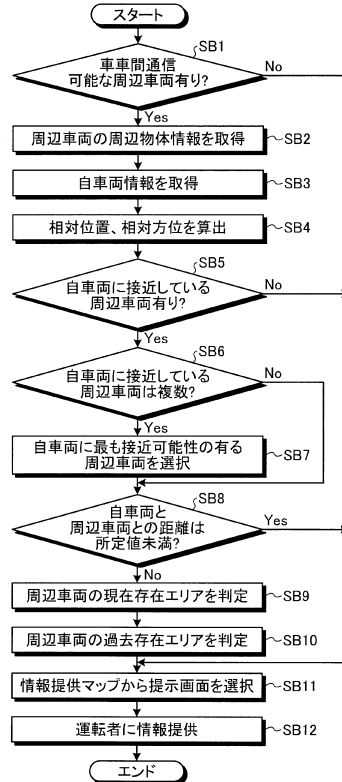
【図2】



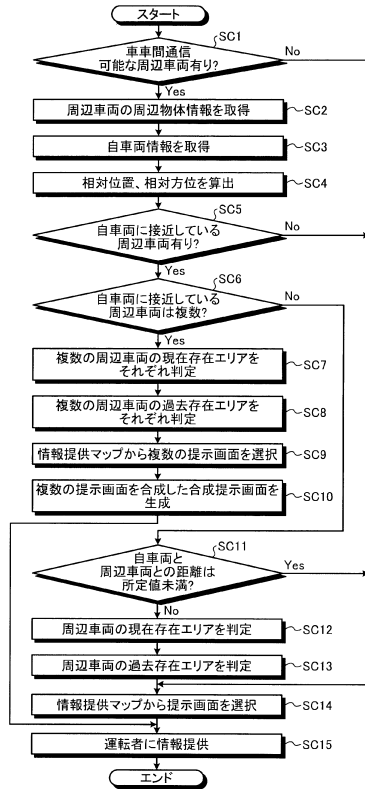
【図4】



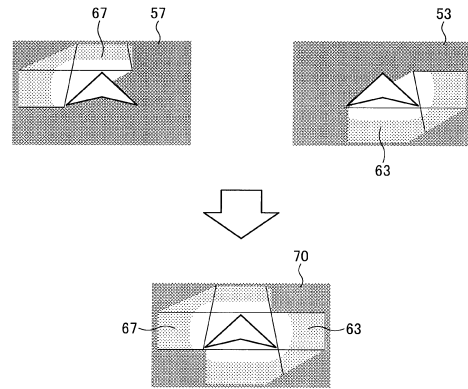
【図8】



【図9】



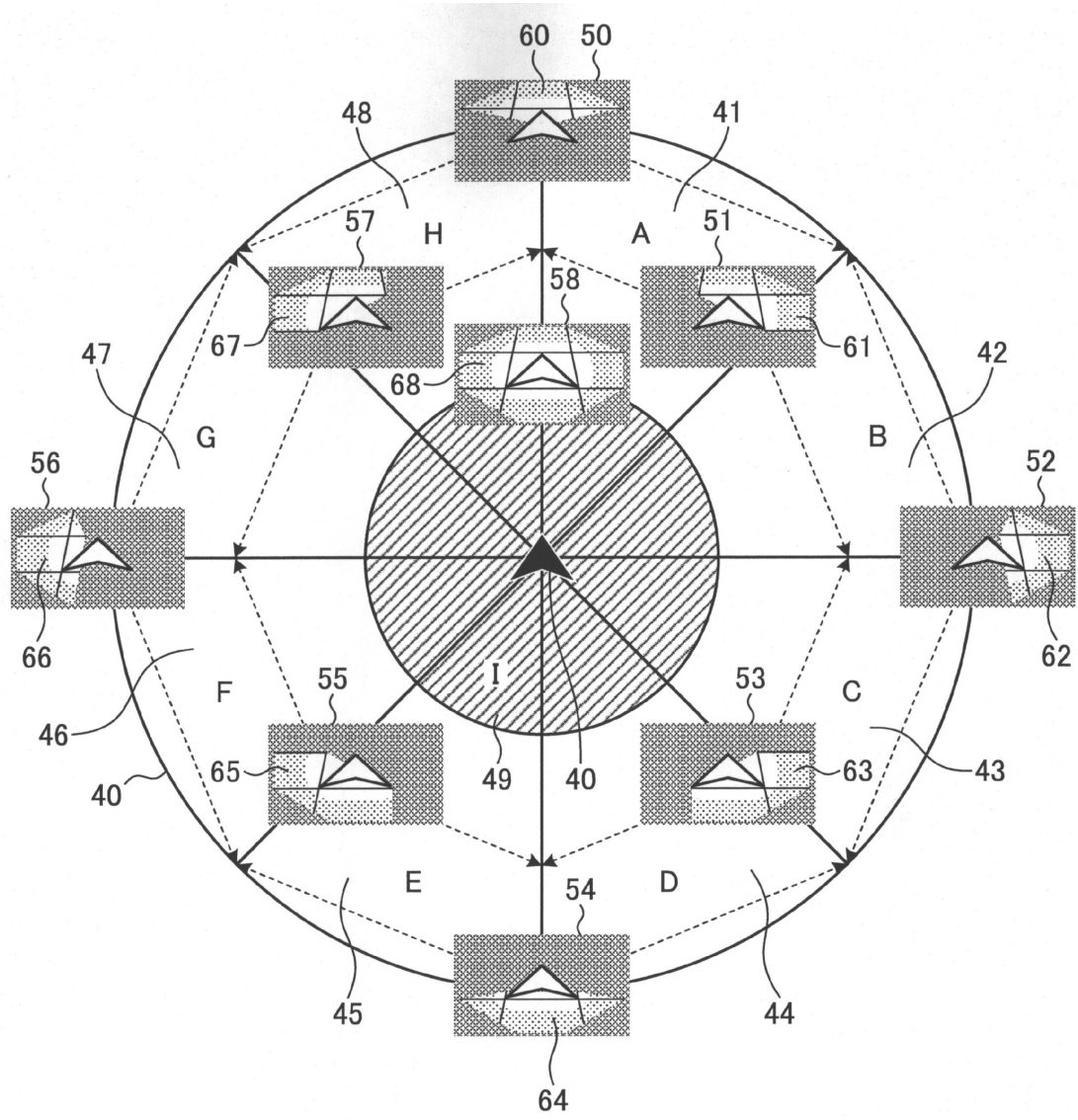
【図10】



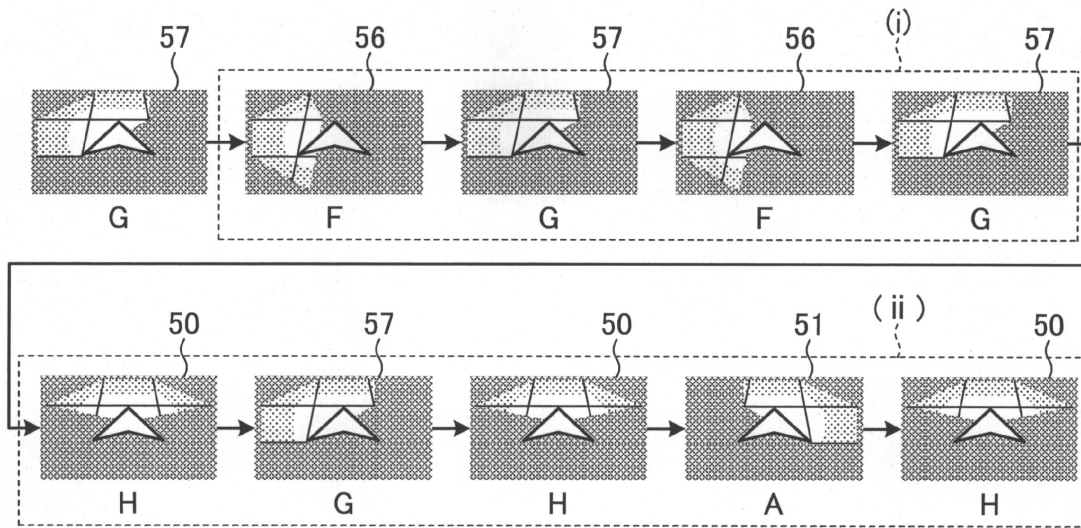
【図3】

現在存在 エリア	過去存在 エリア	提示画像	現在存在 エリア	過去存在 エリア	提示画像
A	H	60 50	H	G	67 57
	B	61 51		A	60 50
B	A	61 51	未検知	不問	68 58
	C	62 52	A	未検知	61 51
C	B	62 52	B	未検知	61 51
	D	63 53	C	未検知	53 63
D	C	63 53	D	未検知	53 63
	E	54 64	E	未検知	55 65
E	D	54 64	F	未検知	55 65
	F	55 65	G	未検知	67 57
F	E	55 65	H	未検知	67 57
	G	56 66	未検知 (通信有)	不問	59a
G	F	56 66	未検知 (通信無)	不問	59b
	H	67 57			

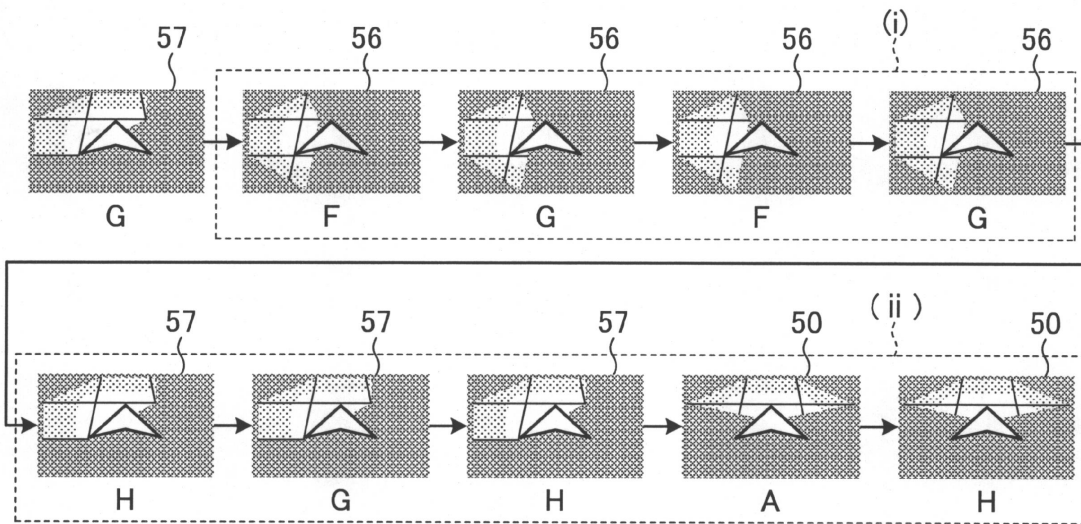
【図5】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 実開昭63-081274(JP,U)
特開平06-174847(JP,A)
特開2007-062475(JP,A)
特開2005-056336(JP,A)
特開2010-079561(JP,A)
国際公開第2012/169352(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G08G 1/00 - 1/16
B60R 21/00