

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5355778号
(P5355778)

(45) 発行日 平成25年11月27日(2013.11.27)

(24) 登録日 平成25年9月6日(2013.9.6)

(51) Int.Cl.	F I	
GO8G 1/16 (2006.01)	GO8G	1/16 A
GO1C 21/36 (2006.01)	GO1C	21/00 H
GO8G 1/09 (2006.01)	GO8G	1/09 F
GO8G 1/04 (2006.01)	GO8G	1/09 H
	GO8G	1/04 D

請求項の数 13 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2012-505316 (P2012-505316)	(73) 特許権者	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(86) (22) 出願日	平成22年3月19日(2010.3.19)	(74) 代理人	100123434 弁理士 田澤 英昭
(86) 国際出願番号	PCT/JP2010/001995	(74) 代理人	100101133 弁理士 濱田 初音
(87) 国際公開番号	W02011/114386	(74) 代理人	100173934 弁理士 久米 輝代
(87) 国際公開日	平成23年9月22日(2011.9.22)	(74) 代理人	100156351 弁理士 河村 秀央
審査請求日	平成24年2月10日(2012.2.10)	(72) 発明者	菅原 永 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三 菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 情報提供装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

移動体に搭載される情報提供装置であって、
 路車間通信または車車間通信によって路側または他の移動体の情報および運転支援情報を取得する情報通信取得部と、
 前記移動体の運行状態を検出して車側情報として出力する運行状態検出部と、
 前記路側または他の移動体の情報と前記車側情報とに基づいて前記運転支援情報の提供の可否を判断して、提供可と判断した前記運転支援情報を出力指令コンテンツとして出力する情報提供判断部と、
 目的地までの走行経路を演算して走行経路案内情報を前記出力指令コンテンツとして出力する走行経路案内部と、
 前記出力指令コンテンツに係る音声情報を出力する情報提供出力部と、
 前記出力指令コンテンツのサービス種別ごとの優先度および再生保障時間を記憶したHMI情報管理部と、
 前記出力指令コンテンツに係る音声情報のうち、前記運転支援情報に係る音声情報の出力と前記走行経路案内情報に係る音声情報の出力とが重なるか否かを判定し、重なりと判定した場合、前記運転支援情報に係る音声情報の出力が前記走行経路案内情報に係る音声情報の出力と重ならないように、前記情報提供出力部による音声情報の出力を制御するHMI出力制御部
 とを備えた情報提供装置。

【請求項 2】

前記 H M I 出力制御部は、重なると判定した場合、前記走行経路案内情報に係る音声情報の出力タイミングを早くして、前記走行経路案内情報に係る音声情報が出力された後に前記運転支援情報に係る音声情報を出力するように、前記情報提供出力部を制御することを特徴とする請求項 1 記載の情報提供装置。

【請求項 3】

前記 H M I 出力制御部は、重なると判定した場合、前記走行経路案内情報に係る音声情報の出力タイミングを遅くして、前記運転支援情報に係る音声情報が出力された後に前記走行経路案内情報に係る音声情報を出力するように、前記情報提供出力部を制御することを特徴とする請求項 1 記載の情報提供装置。

10

【請求項 4】

前記 H M I 出力制御部は、重なると判定した場合、前記運転支援情報に係る音声情報の出力タイミングを早くして、前記運転支援情報に係る音声情報が出力された後に前記走行経路案内情報に係る音声情報を出力するように、前記情報提供出力部を制御することを特徴とする請求項 1 記載の情報提供装置。

【請求項 5】

前記 H M I 出力制御部は、重なると判定した場合、前記運転支援情報に係る音声情報の出力タイミングを遅くして、前記走行経路案内情報に係る音声情報が出力された後に前記運転支援情報に係る音声情報を出力するように、前記情報提供出力部を制御することを特徴とする請求項 1 記載の情報提供装置。

20

【請求項 6】

前記 H M I 出力制御部は、重なると判定した場合、前記運転支援情報に係る音声情報または前記走行経路案内情報に係る音声情報と同義であり、当該音声情報よりも出力に要する時間が短い音声情報を出力するように、前記情報提供出力部を制御することを特徴とする請求項 1 記載の情報提供装置。

【請求項 7】

前記 H M I 出力制御部は、重なると判定した場合、前記運転支援情報に係る音声情報および前記走行経路案内情報に係る音声情報の意義を包含する単一の音声情報を出力するように、前記情報提供出力部を制御することを特徴とする請求項 1 記載の情報提供装置。

【請求項 8】

前記 H M I 出力制御部は、重なると判定した場合、前記運転支援情報に係る音声情報または前記走行経路案内情報に係る音声情報と同義のテキスト情報を画像情報として出力するように、前記情報提供出力部を制御することを特徴とする請求項 1 記載の情報提供装置。

30

【請求項 9】

前記 H M I 出力制御部は、前記車側情報が前記走行経路案内情報に係る音声情報の内容に対応する運行条件を満たすか否かを判定することで、前記運転支援情報に係る音声情報が出力され得るか否かを判定し、

出力され得ると判定した場合、前記走行経路案内情報に係る音声情報を出力しないように、前記情報提供出力部を制御する

40

ことを特徴とする請求項 1 記載の情報提供装置。

【請求項 10】

移動体に搭載される情報提供装置であって、

路車間通信または車車間通信によって路側または他の移動体の情報および運転支援情報を取得する情報通信取得部と、

前記移動体の運行状態を検出して車側情報として出力する運行状態検出部と、

前記路側または他の移動体の情報と前記車側情報とに基づいて前記運転支援情報の提供の可否を判断して、提供可と判断した前記運転支援情報を出力指令コンテンツとして出力する情報提供判断部と、

50

目的地までの走行経路を演算して走行経路案内情報を前記出力指令コンテンツとして出力する走行経路案内部と、

前記出力指令コンテンツに係る画像情報を出力する情報提供出力部と、

前記出力指令コンテンツのサービス種別ごとの優先度および再生保障時間を記憶したHMI情報管理部と、

前記出力指令コンテンツに係る画像情報のうち、前記運転支援情報に係る画像情報の出力と前記走行経路案内情報に係る画像情報の出力とが重なるか否かを判定し、重なりと判定した場合、前記運転支援情報に係る画像情報が前記走行経路案内情報に係る画像情報に重畳しないように、前記情報提供出力部による画像情報の出力を制御するHMI出力制御部

10

とを備えた情報提供装置。

【請求項11】

前記HMI出力制御部は、重なりと判定した場合、前記運転支援情報に係る画像情報および前記走行経路案内情報に係る画像情報の表示内容を包含する画像情報を出力するように、前記情報提供出力部を制御することを特徴とする請求項10記載の情報提供装置。

【請求項12】

移動体に搭載される情報提供装置であって、

路車間通信または車車間通信によって路側または他の移動体の情報および運転支援情報を取得する情報通信取得部と、

前記移動体の運行状態を検出して車側情報として出力する運行状態検出部と、

前記路側または他の移動体の情報と前記車側情報とに基づいて前記運転支援情報の提供の可否を判断して、提供可と判断した前記運転支援情報を出力指令コンテンツとして出力する情報提供判断部と、

20

目的地までの走行経路を演算して走行経路案内情報を前記出力指令コンテンツとして出力する走行経路案内部と、

前記出力指令コンテンツに係る音声情報および画像情報を出力する情報提供出力部と、

前記出力指令コンテンツのサービス種別ごとの優先度および再生保障時間を記憶したHMI情報管理部と、

前記出力指令コンテンツに係る音声情報および画像情報のうち、前記運転支援情報に係る音声情報および画像情報の出力と、前記走行経路案内情報に係る音声情報および画像情報の出力とが重なるか否かを判定し、重なりと判定した場合、前記運転支援情報に係る音声情報および画像情報の出力が、前記走行経路案内情報に係る音声情報および画像情報の出力と重ならないように、前記情報提供出力部による音声情報および画像情報の出力を制御するHMI出力制御部

30

とを備えた情報提供装置。

【請求項13】

前記HMI出力制御部は、

複数の前記出力指令コンテンツを入力した場合、前記優先度がより高い前記出力指令コンテンツを保持し、

保持した前記出力指令コンテンツを更新する場合、前記出力指令コンテンツを保持した後の経過時間と前記再生保障時間とを比較し、前記経過時間が前記再生保障時間より小さい場合は、前記経過時間と前記再生保障時間が等しくなるように時間が経過してから更新する

40

ことを特徴とする請求項1から請求項12のうちのいずれか1項記載の情報提供装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、安全運転支援に関する情報を提供する情報提供装置に関する。

【背景技術】

【0002】

50

道路の形状または対向する車両の存在などによって他車両を視認できなかつたり、位置または速度を見誤ったりすることに起因する衝突事故または接触事故などが頻発している。そこで、V I C S (Vehicle Information and Communication System) (登録商標; 以下、記載を省略する) またはD S R C (Dedicated Short Range Communication) により得られる情報を利用して事故を低減するD S S S (Driver Safety Support System) が注目されており、路車間協調サービスの実現への要求が高まっている。また、例えばA S V (Advanced Safety Vehicle) といった車両と車両が通信することにより衝突事故を低減する車車間協調サービスの検証も先進各国で行われている。

【0003】

ここで、V I C S には、2.5 GHz 帯の電波を利用した電波ビーコン方式、赤外線を利用した光ビーコン方式およびFMラジオによるFM多重方式の3種類が存在し、これらのいずれかを用いてV I C S センタから道路交通情報が配信される。D S S S においては光ビーコン方式が利用される。

【0004】

また、D S R C は専用狭域通信と呼ばれ、E T C (Electronic Toll Collection System) (登録商標; 以下、記載を省略する) の通信技術を拡張したものである。伝送速度は4 Mbps に達し、上述した電波ビーコン方式の伝送速度64 kbps と比較して、64倍も高速となっている。近年、この高速伝送技術を利用して、I P (Internet Protocol) 接続、駐車場の料金決済、車両情報のプローブまたは安全運転支援といった様々な次世代向け道路情報提供サービスが実用化されようとしている。

【0005】

このD S S S の1つとして、車両の走行に関する複数種類の情報、例えばルート案内情報または渋滞情報などを音声で案内する音声案内装置が知られている(例えば、特許文献1参照)。この音声案内装置によれば、音声案内に使用される音声情報の優先度を予め設定し、第1の音声情報の出力が指令された場合、第1の音声情報の出力が終了する前に第1の音声情報よりも優先度の高い第2の音声情報の出力が指令されるか否かを判定し、第1の音声情報の出力が終了する前に第2の音声情報の出力が指令されないと判定されると第1の音声情報を出力し、第2の音声情報の出力が指令されると判定されると第1の音声情報を出力せずに第2の音声情報を出力するように制御する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2006-267328号公報

【0007】

従来の路車間または車車間通信を利用したシステムでは、安全運転支援に関するサービスを優先的に乗員に提供しているため、例えば、ルート案内情報の提供中は、ルート案内に係る音声情報の出力が中断されて安全運転支援に係る音声情報が出力され、また、ルート案内に係る画像に安全運転支援に関する情報が重畳して表示されるため、乗員に違和感を与えるという問題がある。

【0008】

この発明は、上述した問題を解消するためになされたものであり、安全運転支援に係る情報を乗員に違和感なく提示できる情報提供装置を得ることを目的とする。

【発明の概要】

【0009】

この発明に係る情報提供装置は、移動体に搭載される情報提供装置であって、路車間通信または車車間通信によって路側または他の移動体の情報および運転支援情報を取得する情報通信取得部と、移動体の運行状態を検出して車側情報として出力する運行状態検出部と、路側または他の移動体の情報と車側情報とに基づいて運転支援情報の提供の可否を判断して、提供可と判断した運転支援情報を出力指令コンテンツとして出力する情報提供判断部と、目的地までの走行経路を演算して走行経路案内情報を出力指令コンテンツとして

10

20

30

40

50

出力する走行経路案内と、出力指令コンテンツに係る音声情報を出力する情報提供出力部と、出力指令コンテンツのサービス種別ごとの優先度および再生保障時間を記憶したHMI情報管理部と、出力指令コンテンツに係る音声情報のうち、運転支援情報に係る音声情報の出力と走行経路案内情報に係る音声情報の出力とが重なるか否かを判定し、重なりと判定した場合、運転支援情報に係る音声情報の出力が走行経路案内情報に係る音声情報の出力と重ならないように、情報提供出力部による音声情報の出力を制御するHMI出力制御部とを備えている。

【0010】

また、この発明に係る情報提供装置は、移動体に搭載される情報提供装置であって、路車間通信または車車間通信によって路側または他の移動体の情報および運転支援情報を取得する情報通信取得部と、移動体の運行状態を検出して車側情報として出力する運行状態検出部と、路側または他の移動体の情報と車側情報とに基づいて運転支援情報の提供の可否を判断して、提供可と判断した運転支援情報を出力指令コンテンツとして出力する情報提供判断部と、目的地までの走行経路を演算して走行経路案内情報を出力指令コンテンツとして出力する走行経路案内と、出力指令コンテンツに係る画像情報を出力する情報提供出力部と、出力指令コンテンツのサービス種別ごとの優先度および再生保障時間を記憶したHMI情報管理部と、出力指令コンテンツに係る画像情報のうち、運転支援情報に係る画像情報の出力と走行経路案内情報に係る画像情報の出力とが重なるか否かを判定し、重なりと判定した場合、運転支援情報に係る画像情報が走行経路案内情報に係る画像情報に重畳しないように、情報提供出力部による画像情報の出力を制御するHMI出力制御部とを備えている。

【0011】

また、この発明に係る情報提供装置は、移動体に搭載される情報提供装置であって、路車間通信または車車間通信によって路側または他の移動体の情報および運転支援情報を取得する情報通信取得部と、移動体の運行状態を検出して車側情報として出力する運行状態検出部と、路側または他の移動体の情報と車側情報とに基づいて運転支援情報の提供の可否を判断して、提供可と判断した運転支援情報を出力指令コンテンツとして出力する情報提供判断部と、目的地までの走行経路を演算して走行経路案内情報を出力指令コンテンツとして出力する走行経路案内と、出力指令コンテンツに係る音声情報および画像情報を出力する情報提供出力部と、出力指令コンテンツのサービス種別ごとの優先度および再生保障時間を記憶したHMI情報管理部と、出力指令コンテンツに係る音声情報および画像情報のうち、運転支援情報に係る音声情報および画像情報の出力と、走行経路案内情報に係る音声情報および画像情報の出力とが重なるか否かを判定し、重なりと判定した場合、運転支援情報に係る音声情報および画像情報の出力が、走行経路案内情報に係る音声情報および画像情報の出力と重ならないように、情報提供出力部による音声情報および画像情報の出力を制御するHMI出力制御部とを備えている。

【0012】

この発明によれば、安全運転支援に係る情報の提供タイミングを遅らせることなく、音声案内の中断または表示画像の重畳表示を避けることができるため、安全運転支援に係る情報を乗員に違和感なく提示できる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】この発明の実施の形態1に係る情報提供装置を用いた路車間通信システムの構成を模式的に示す図である。

【図2】この発明の実施の形態1に係る情報提供装置の構成を示すブロック図である。

【図3】この発明の実施の形態1に係る情報提供装置で使用される安全運転支援情報のサービス種別を示す図である。

【図4】この発明の実施の形態1に係る情報提供装置の情報提供判断部における判断結果の一例を示す図である。

【図5】この発明の実施の形態1に係る情報提供装置の情報提供判断部の状態の遷移を概

10

20

30

40

50

略的に表す状態遷移図である。

【図 6】この発明の実施の形態 1 に係る情報提供装置の情報提供判断部のアイドル状態 (State 1) における動作を示すフローチャートである。

【図 7】この発明の実施の形態 1 に係る情報提供装置の情報提供判断部のサービス有効状態 (State 3 ~ 5) における動作を示すフローチャートである。

【図 8】この発明の実施の形態 1 に係る情報提供装置で行われる出会い頭衝突情報提供サービスにおける再生保障時間の例を示す図である。

【図 9】この発明の実施の形態 1 に係る情報提供装置で行われる走行経路案内の音声・画像情報の出力例を示す図である。

【図 10】この発明の実施の形態 1 に係る情報提供装置で行われる走行経路案内サービスにおける再生保障時間の例を示す図である。

【図 11】この発明の実施の形態 1 に係る情報提供装置で使用されるサービス種別の例を示す図である。

【図 12】この発明の実施の形態 1 に係る情報提供装置で使用される H M I コンテンツの例を示す図である。

【図 13】この発明の実施の形態 1 に係る情報提供装置で使用される再生保障時間の例を示す図である。

【図 14】この発明の実施の形態 1 に係る情報提供装置の H M I 出力制御部の動作を示すフローチャートである。

【図 15】この発明の実施の形態 1 に係る情報提供装置で表示される走行経路案内の画像情報の例を示す図である。

【図 16】この発明の実施の形態 1 に係る情報提供装置で表示される走行経路案内の画像情報の他の例を示す図である。

【図 17】この発明の実施の形態 1 に係る情報提供装置で出力される走行経路案内の音声・画像情報の出力タイミングを説明するための図である。

【図 18】この発明の実施の形態 1 に係る情報提供装置で出力される走行経路案内の音声・画像情報の他の出力タイミングを説明するための図である。

【図 19】この発明の実施の形態 1 に係る情報提供装置で出力される走行経路案内の音声・画像情報の更に他の出力タイミングを説明するための図である。

【図 20】この発明の実施の形態 1 に係る情報提供装置で出力される走行経路案内の音声・画像情報の更に他の出力タイミングを説明するための図である。

【図 21】この発明の実施の形態 2 に係る情報提供装置の H M I 出力制御部の動作を示すフローチャートである。

【図 22】この発明の実施の形態 2 に係る情報提供装置で出力される走行経路案内の音声・画像情報の出力タイミングを説明するための図である。

【図 23】この発明の実施の形態 2 に係る情報提供装置で出力される走行経路案内の音声・画像情報の他の例を示す図である。

【図 24】この発明の実施の形態 3 に係る情報提供装置の H M I 出力制御部の動作を示すフローチャートである。

【図 25】この発明の実施の形態 3 に係る情報提供装置で行われる運行条件の設定例を示す図である。

【図 26】この発明の実施の形態 3 に係る情報提供装置で出力される走行経路案内の音声・画像情報の例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、この発明の実施の形態を、図面を参照しながら詳細に説明する。

実施の形態 1 .

図 1 は、この発明の実施の形態 1 に係る情報提供装置を用いた路車間通信システムの構成を模式的に示す図である。図 1 においては、自車両 6 a の左側の非優先道路から接近する他車両 6 b との出会い頭の衝突を低減するための情報を提供する例を示している。なお

10

20

30

40

50

、以下においては、各図に示される同一または相当する構成要素には、同一の符号を付して説明する。

【 0 0 1 5 】

路車間通信システムは、路車間通信用路側機 1、車両感知装置 2、信号制御装置 3、センタ装置 4 および路側通信装置 5 を備えている。路車間通信用路側機 1 は、車両感知装置 2、信号制御装置 3、センタ装置 4 および路側通信装置 5 との間で情報を送受することにより、自車両 6 a および他車両 6 b との間の通信を行い、これにより路車間通信機能が実現されている。

【 0 0 1 6 】

車両感知装置 2 は、例えば画像センサなどから構成されており、非優先道路と優先道路との交差点に接近する該非優先道路からの他車両 6 b の挙動情報を取得する。具体的には、車両感知装置 2 は、非優先道路に設けられた停止線の手前数 m ~ 数十 m 程度離に形成された車両感知範囲 2 a 内に車両が存在するか否かを検出し、車両が存在することを検知した場合は、他車両 6 b の挙動情報（例えば、検出時刻、検出位置および速度など）を取得して路車間通信用路側機 1 に送る。

10

【 0 0 1 7 】

信号制御装置 3 は、信号機が備えている青、赤、黄または右左折矢印などといった灯器の点灯 / 消灯を制御するとともに、灯器の点灯状態を示す点灯情報を路車間通信用路側機 1 に送る。

【 0 0 1 8 】

センタ装置 4 は、道路の形状を示す道路線形情報（例えば、脇道の位置および規制速度など）、時刻情報、路面情報および天候情報などといった周辺環境の情報を保有し、これらの情報を路車間通信用路側機 1 に送る。

20

【 0 0 1 9 】

路側通信装置 5 は、例えば光ビーコンから構成されており、例えば道路を跨ぐように設置されたガントリに取り付けられている。この路側通信装置 5 は、走行車線を覆う程度（幅約 3 . 5 m）の範囲の通信エリア 5 a 内に進入する車両に搭載された情報提供装置 6 と近赤外線通信を行ない、路車間通信用路側機 1 が保有するデータを所定の形式にエンコードして、通信エリア 5 a 内の左側車線を走行する自車両 6 a に送信する。

【 0 0 2 0 】

図 2 は、この発明の実施の形態 1 に係る情報提供装置 6 の構成を示すブロック図である。この情報提供装置 6 は、この発明の移動体としての車両に設置される。情報提供装置 6 は、情報通信取得部 1 0、運行状態検出部 2 0、情報蓄積・管理部 3 0、情報提供判断部 4 0、走行経路案内部 5 0、H M I (Human Machine Interface) 出力制御部 6 0、H M I 情報管理部 7 0 および情報提供出力部 8 0 を備えている。

30

【 0 0 2 1 】

情報通信取得部 1 0 は、路車間通信部 1 1 と車車間通信部 1 2 を備えている。路車間通信部 1 1 は、路側通信装置 5 と通信を行うことにより道路形状、信号現示情報または周辺車両の情報などを取得し、情報蓄積・管理部 3 0 へ送る。車車間通信部 1 2 は、他車両 6 b と通信を行うことにより周辺車両の情報を取得し、情報蓄積・管理部 3 0 へ送る。

40

【 0 0 2 2 】

なお、この実施の形態 1 に係る情報提供装置では、情報通信取得部 1 0 が路側通信装置 5 と路車間通信を行う場合について説明するが、この発明に係る情報提供装置は、他車両 6 b との車車間通信を行う場合にも適用できる。この場合、情報通信取得部 1 0 は、情報蓄積・管理部 3 0 から取得した自車両 6 a の車両情報を他車両 6 b へ送信する。

【 0 0 2 3 】

運行状態検出部 2 0 は、自車両 6 a の位置、速度、方位、ウインカまたはブレーキの状態などを検出し、運行状態情報として情報蓄積・管理部 3 0 へ送る。

【 0 0 2 4 】

情報蓄積・管理部 3 0 は、自車両 6 a の種別情報（識別子 (I D) ）、車種、車長およ

50

び車高からなる車両情報を蓄積するとともに、運行状態検出部 20 から送られてくる運行状態情報および情報通信取得部 10 を介して外部から取得された情報を常時蓄積するとともに、蓄積した情報のデコード処理などを行って管理する。情報蓄積・管理部 30 に蓄積されている情報は、路側通信装置 5 と情報通信取得部 10 との間で通信が行われることにより、路側通信装置 5 にアップリンク情報として提供される。

【0025】

情報提供判断部 40 は、情報蓄積・管理部 30 から取得した情報（情報通信取得部 10 により取得された情報と運行状態検出部 20 により検出された運行状態情報）に基づき、自車両 6a が各サービスを提供し得る状況であるか、および、自車両 6a の乗員に警告を送るか否かをサービス種別毎に判断し、この判断結果を、運転支援の出力の指令として H M I 出力制御部 60 に送る。

10

【0026】

図 3 は、安全運転支援情報のサービスの種別（以下、「サービス種別」という）を示す図である。サービス種別とは、提供サービスの種類を規定するものである。なお、この実施の形態 1 で取り扱うサービス種別は、非優先道路から交差点に接近する車両との出会い頭における衝突防止を意図する情報提供を行うものであるため、図 3 における「サービス種別 3：出会い頭衝突情報提供サービス」に該当する。

【0027】

図 4 は、情報提供判断部 40 における判断結果の一例を示す図である。この判断結果は、サービス種別と警告情報の緊急度合いを示す尺度（以下、「優先度」という）を含む。H M I 出力制御部 60 は、この判断結果と H M I 情報管理部 70 から取得したパラメータに基づいて H M I 出力要求を情報提供出力部 80 へ送り、以て、自車両 6a の乗員へ情報を提供する。

20

【0028】

走行経路案内部 50 は、自車両 6a の乗員により設定された目的地までの走行経路の案内を行うための走行経路案内情報を作成し、走行経路案内の出力の指令として H M I 出力制御部 60 に送る。この走行経路案内部 50 については、後に更に詳細に説明する。

【0029】

H M I 情報管理部 70 は、H M I に関するパラメータを管理する。この H M I 情報管理部 70 で管理されているパラメータは、H M I 出力制御部 60 に送られる。この H M I 情報管理部 70 については、後に更に詳細に説明する。

30

【0030】

H M I 出力制御部 60 は、情報提供判断部 40 から取得した安全運転支援の出力の指令、走行経路案内部 50 から取得した走行経路案内の出力の指令および H M I 情報管理部 70 から取得したパラメータに基づいて H M I の制御を行う。この H M I 出力制御部 60 については、後に更に詳細に説明する。

【0031】

情報提供出力部 80 は、H M I 出力制御部 60 から取得した H M I 出力要求に基づいて自車両 6a の乗員へ情報提供を行う。この情報提供出力部 80 については、後に更に詳細に説明する。

40

【0032】

次に、上記のように構成される、この発明の実施の形態 1 の情報提供装置の動作を説明する。図 5 は、この発明の情報提供装置 6 の情報提供判断部 40 の状態の遷移を概略的に表す状態遷移図である。アイドル状態 (State 1) は、情報提供装置が、[3：出会い頭衝突情報提供サービス] のサービスに必要な情報が情報蓄積・管理部 30 に存在しない、または、サービス提供対象の交差点を通過しているといった、サービス提供不可能状態にあることを示す。サービス有効状態 (State 2) は、情報提供装置が、サービス提供可能状態にあることを示す。

【0033】

サービス有効状態 (State 2) は、サービス区間中 (State 3)、サービス中

50

状態 (State 4) および注意喚起状態 (State 5) といった3つのサブ状態を有する。サービス区間中 (State 3) は、サービス中 (優先度3) および注意喚起 (優先度4) のいずれでもない状態を示す。サービス中状態 (State 4) は、注意喚起に値する非優先道路から交差点に接近する他車両が存在しない状態を示す。注意喚起状態 (State 5) は、注意喚起に値する非優先道路から交差点に接近する他車両が存在する状態を示す。

【0034】

図6は、この発明の実施の形態1の情報提供装置6の情報提供判断部40のアイドル状態 (State 1) における動作を示すフローチャートである。図6に示す処理では、優先道路から交差点に接近する自車両6aが出会い頭衝突防止のサービスに必要な情報を取得しているか否かを判定している。

10

【0035】

すなわち、路車間通信部11が路側通信装置5から近赤外線通信により情報を取得した場合、出会い頭衝突防止サービスに該当する車両情報が存在するかどうか調べられる (ステップST11)。具体的には、情報提供判断部40は、情報蓄積・管理部30から、非優先道路から交差点に接近する車両の情報を取得できるか否かを調べる。このステップST11において、出会い頭衝突防止サービスに該当する車両情報が存在しないことが判断された場合は、処理は終了する (次回の情報取得まで、処理を行わない)。一方、出会い頭衝突防止サービスに該当する車両情報が存在することが判断された場合は、サービス区間中 (State 3) に移行する。

20

【0036】

図7は、この発明の実施の形態1の情報提供装置6の情報提供判断部40のサービス有効状態 (State 3 ~ State 5) における動作を示すフローチャートである。なお、サービス有効状態では、一定周期毎に図7に示す処理が行われる。

【0037】

一定周期に対応する一定時間が経過すると、まず、自車両6aが交差点を通過したかが調べられる (ステップST21)。具体的には、情報提供判断部40は、情報蓄積・管理部30から取得した交差点通過までの距離よりも自車両6aの走行距離が大きいか否かを調べる。このステップST21において、自車両6aが交差点を通過したことが判断されると、つまり、情報蓄積・管理部30から取得された交差点通過までの距離よりも自車両6aの走行距離が大きいたことが判断されると、サービス終了と認識され、HMI出力制御部60に優先度1の判定結果が送られる (ステップST22)。その後、情報提供装置の状態は、アイドル状態 (State 1) に移行する。

30

【0038】

上記ステップST21において、自車両6aが交差点を通過していないことが判断されると、ステップST23以下の処理において、交差点に進入する自車両6aが出会い頭衝突情報提供サービスを提供し得る車両に該当するかが判断される。具体的には、まず、車速が一定速度以上であるかが調べられる (ステップST23)。すなわち、車速が、停車中または徐行中でないと判断できる速度以上であるかが調べられる。このステップST23において、車速が一定速度以上でないことが判断されると、情報提供装置の状態は、サービス区間中 (State 3) に移行する。

40

【0039】

一方、ステップST23において、車速が一定速度以上であることが判断されると、次いで、ブレーキを踏んでいるかが調べられる (ステップST24)。すなわち、他車両6bを視覚的に認識済みであると想定できるかが調べられる。このステップST24において、ブレーキを踏んでいることが判断されると、情報提供装置の状態は、サービス区間中 (State 3) に移行する。

【0040】

上記ステップST24において、ブレーキを踏んでいないことが判断されると、自車両6aは他車両6bの接近情報を提供すべき車両であると認識され、次いで、非優先道路か

50

ら交差点に接近する他車両 6 b と出会い頭衝突事故を引き起こす可能性があるか否かを判断するために、ITC 演算式を満たすかどうか調べられる(ステップ ST 25)。具体的には、非優先道路に沿って交差点に接近する他車両 6 b が交差点中央に至るまでに必要な所要時間 $T p 1$ と、優先道路から交差点に接近する自車両 6 a が交差点中央に至るまでに必要な所要時間 $T p 2$ とが比較され、下記(1)式を満たすかどうか調べられる。

$$T p 1 < T p 2 \cdots (1)$$

【0041】

この場合、所要時間 $T p 1$ は、車両感知装置 2 が検出した他車両 6 b の速度 $V 1$ と、車両感知装置 2 が検出した他車両 6 b の位置と交差点中央との間の距離 $L 1$ に基づいて、 $T p 1 = L 1 / V 1$ で求められる。また、所要時間 $T p 2$ は、情報蓄積・管理部 30 から取得された自車両 6 a の速度 $V 2$ と、路側通信装置 5 と交差点中央との間の距離 $L 2$ と、路側通信装置 5 との路車間通信後における自車両 6 a の走行距離 $L 3$ に基づいて、 $T p 2 = L 2 - L 3 / V 2$ で求められる。

10

【0042】

このステップ ST 25 において、ITC 演算式を満たす、つまり、上記(1)式が成立することが判断されると、警告情報の提供可(他車両 6 b と衝突危険性あり)と認識され、HMI 出力制御部 60 に優先度 4 の判定結果が送られる(ステップ ST 27)。その後、情報提供装置の状態は、注意喚起状態(St ate 5)に移行する。

【0043】

一方、ステップ ST 25 において、ITC 演算式を満たさない、つまり、上記(1)式が成立しないことが判断されると、警告情報の提供不可(他車両 6 b と衝突危険性なし)と認識され、HMI 出力制御部 60 に優先度 3 の判定結果が送られる(ステップ ST 26)。その後、情報提供装置の状態は、サービス中状態(St ate 4)に移行する。

20

【0044】

次に、HMI 出力制御部 60 の詳細を説明する。HMI 出力制御部 60 は、判定結果制御部 61 と HMI コンテンツ制御部 62 とを備えている。判定結果制御部 61 は、情報提供判断部 40 から送られてくる判定結果に基づいて運転支援の音声情報および画像情報(以下、「音声・画像情報」という)の出力指令タイミングを制御する。HMI コンテンツ制御部 62 は、運転支援および走行経路案内の音声・画像情報の出力指令に基づいて HMI 情報管理部 70 から自車両 6 a の状況に適した HMI コンテンツに紐付けられたサービス種別と番号を選択する。コンテンツとは、音声・画像情報の内容を言う。

30

【0045】

ここで、HMI 出力制御部 60 の判定結果制御部 61 の動作の詳細を説明する。HMI 出力制御部 60 は、出力指令コンテンツおよび出力指令待ちコンテンツを保持する領域を確保し、情報提供判断部 40 から送られてくる判定結果を取得する毎に、出力指令コンテンツの優先順位付けおよび出力指令タイミングの調製などを行う。

【0046】

HMI 出力制御部 60 が出力指令コンテンツおよび出力指令待ちコンテンツを有していない場合は、情報提供判断部 40 から送られてくる判定結果を出力指令コンテンツとして保持し、併せて運転支援の音声・画像情報の出力指令を行う。また、HMI 出力制御部 60 は、出力指令コンテンツを保持した時からの経過時間を計測する。なお、HMI 出力制御部 60 が有する出力指令コンテンツが、情報提供判断部 40 から送られてくる判定結果のコンテンツと同一の場合は、重複した情報提供を避けるために、そのコンテンツを破棄する。

40

【0047】

図 8 は、出会い頭衝突情報提供サービスにおける再生保障時間の例を示す図である。ここで、再生保障時間とは、ドライバに混乱を与えるような情報提供を防ぐために設けられたものであり、例えば、音声情報の出力に要する時間が割り当てられる。

【0048】

HMI 出力制御部 60 が有する出力指令コンテンツと判定結果のサービス種別とが同一

50

であり、優先度が異なる場合は、HMI出力制御部60は、優先度の比較を行って優先度が高い方のコンテンツを出力指令コンテンツとして保持する。出力指令コンテンツを更新する場合は、HMI情報管理部70から図8に示す再生保障時間のパラメータを取得し、出力指令コンテンツを保持した後の経過時間と比較する。この経過時間が再生保障時間より小さい場合は、経過時間と再生保障時間が等しくなるように時間が経過してから更新する。

【0049】

HMI出力制御部60は、非表示を示すコンテンツに該当する判定結果を取得した場合は、出力指令コンテンツの有無に関わらず出力指令コンテンツを消去する。この場合、消去と同時に運転支援の音声・画像情報の消去の指令を行うこととし、情報提供出力部80に当該判定結果を転送することで代用する。なお、上記と同様に、経過時間が再生保障時間より小さい場合には再生保障時間の経過を待って更新する。

10

【0050】

なお、HMI出力制御部60は、自己が有する出力指令コンテンツと情報提供判断部40から送られてくる判定結果のサービス種別が異なる場合は、HMI情報管理部70からサービス種別の優先度のパラメータを取得した上で、比較を行って優先度の高いサービスを出力指令コンテンツとして保持する。

【0051】

走行経路案内部50は、車両の走行に関する各種情報を提示する機能、具体的には、自車両位置周辺の道路地図を車内のモニタに表示する機能、出発地から自車両6aの乗員が設定した目的地までの推奨経路を演算する機能、演算された推奨経路に基づいて経路誘導(ルート案内)を行う機能および道路交通情報通信システムから提供された道路交通情報(VICS情報)をHMI出力制御部60に送る機能を備えている。

20

【0052】

図9は、走行経路案内の音声・画像情報の出力例を示す図である。ここで、走行経路案内は、サービス種別と番号とから構成されている。図9に示す例では、走行経路案内サービスのサービス種別は21である。情報提供出力部80は、走行経路案内に紐付けられた音声情報と画像情報を取得して再生することにより、自車両6aの乗員へ情報提供を行うことができる。

【0053】

図10は、走行経路案内サービスにおける再生保障時間の例を示す図である。この図10に示す再生保障時間は、図8に示した再生保障時間と同じである。

30

【0054】

HMI情報管理部70は、HMI出力制御部60の制御の指針となるパラメータを管理する。具体的には、HMI情報管理部70は、サービス種別、HMIコンテンツおよび再生保障時間に係る各種テーブルを有する。

【0055】

図11は、サービス種別の例、図12は、HMIコンテンツの例、図13は、再生保障時間の例をそれぞれ示す図である。HMI出力制御部60のHMIコンテンツ制御部62は、これらのテーブルに基づいて、HMIコンテンツに紐付けられたサービス種別と番号をHMI出力要求として情報提供出力部80へ送る。

40

【0056】

また、HMI情報管理部70は、情報有効時間および最短再生時間というパラメータも有する。情報有効時間は、情報提供可能である有効時間を規定したものであり、再生待ちコンテンツとして一定時間が経過した場合は、情報提供判断部40が情報提供可と判断した時と情報提供出力部80で再生されるまでの時間が長いことを理由に、当該コンテンツは破棄される。また、最短再生時間は、再生した提供情報の有効時間を規定したものであり、光ビーコンからの提供情報のように単発で配信される情報を利用したサービスである場合は、提供情報の消去の契機を窺うことができない状態もあるため設けられている。最短再生時間経過時には提供情報は消去される。

50

【 0 0 5 7 】

情報提供出力部 8 0 は、音声を再生する音声再生部 8 1、画像を再生する画像再生部 8 2、テキストを再生するテキスト再生部 8 3 および H M I 出力要求に基づいて H M I コンテンツを選択する H M I コンテンツ選択部 8 4 を備えている。H M I 出力制御部 6 0 から送られてくる H M I 出力要求はサービス種別と番号から構成されており、紐付けられた H M I コンテンツを選択することにより、音声、画像またはテキストなどで表現される接近車両注意情報または歩行者注意情報といった警告情報が音声再生部 8 1、画像再生部 8 2 およびテキスト再生部 8 3 で再生される。

【 0 0 5 8 】

図 1 4 は、この発明の実施の形態 1 に係る情報提供装置 6 の H M I 出力制御部 6 0 の動作を示すフローチャートである。この図 1 4 のフローチャートに示す処理は、情報通信取得部 1 0 が情報を取得した場合に開始される。処理が開始されると、まず、自車両 6 a に搭載された情報提供装置の情報提供判断部 4 0 がサービス有効状態であるかどうか調べられる(ステップ S T 3 1)。このステップ S T 3 1 において、サービス有効状態でないことが判断されると、H M I 出力制御部 6 0 は、運転支援および走行支援の音声・画像情報の出力は指令取得時に、そのまま情報提供管理部 8 0 へ転送することにより H M I 出力要求とし、処理は終了する。

【 0 0 5 9 】

一方、ステップ S T 3 1 において、サービス有効状態でないことが判断されると、次いで、走行経路案内内部 5 0 が稼動中であるか否かが調べられる(ステップ S T 3 2)。すなわち、H M I 出力制御部 6 0 は、走行経路案内内部 5 0 が稼動中であるか否か、つまり、自車両 6 a の乗員が目的地までの走行経路案内を設定しているか否かを調べる。ここでは、例として、次の交差点を左折する走行経路案内を行うものとする。このステップ S T 3 2 において、走行経路案内内部 5 0 が稼動中でないことが判断されると、H M I 出力制御部 6 0 は、運転支援および走行支援の音声・画像情報の出力は指令取得時に、そのまま情報提供管理部 8 0 へ転送することにより H M I 出力要求とし、処理は終了する。

【 0 0 6 0 】

上記ステップ S T 3 2 において、走行経路案内内部 5 0 が稼動中であることが判断されると、運転支援情報出力までの時間 T 1 および再生保障時間 T 1 ' が算出される(ステップ S T 3 3)。すなわち、H M I 出力制御部 6 0 は、運転支援の音声・画像情報の出力が指令されるまでの推定時間 T 1 を算出する。例えば、自車両 6 a から交差点までの距離 4 0 m、自車両 6 a の車速が 3 0 k m / h、他車両 6 b から交差点までの距離 3 0 m、他車両 6 b の車速が 2 0 k m / h であれば時間 T 1 は 3 . 6 秒と算出される。また、運転支援の音声・画像情報に紐付けられた再生保障時間 T 1 ' が H M I 情報管理部 7 0 から取得される。例えば、運転支援の音声・画像情報が「3 : 出会い頭衝突情報提供サービス」における優先度 4 で構成されている場合は、再生保障時間 T 1 ' は 5 秒として取得される。

【 0 0 6 1 】

次いで、走行経路案内出力までの時間 T 2 および再生保障時間 T 2 ' が算出される(ステップ S T 3 4)。すなわち、H M I 出力制御部 6 0 は、走行経路案内内部 5 0 からの走行経路案内が指令されると予測される地点までの推定時間 T 2 を算出する。例えば、自車両 6 a の現在地から走行経路案内が開始されると予測される地点までの距離が 5 0 m、自車両 6 a の車速が 3 0 k m / h である場合であれば T 2 は 6 . 0 秒と算出される。また、当該走行経路案内通知に紐付けられた再生保障時間 T 2 ' が H M I 情報管理部 7 0 から取得される。例えば、走行経路案内の番号が 1 である場合は、再生保障時間 T 2 ' は 5 秒として取得される。

【 0 0 6 2 】

次いで、計算式 1 を満たすかどうか調べられる(ステップ S T 3 5)。ここで、計算式 1 とは、

$$T 2 + T 2 ' > T 1 \cdots (2)$$

または、

10

20

30

40

50

$$T_1 + T_1' \quad T_2 \cdots (3)$$

を言い、ステップ S T 3 5 では、これら (2) 式または (3) 式のいずれかを満たすかが調べられる。このステップ S T 3 5 において、計算式 1 を満たすことが判断されると、運転支援および走行経路案内の音声情報の出力が重なることがないため、処理は終了する。

【 0 0 6 3 】

一方、ステップ S T 3 5 において、計算式 1 を満たさないことが判断されると、次いで、計算式 2 を満たすかが調べられる (ステップ S T 3 6)。ここで、計算式 2 とは、

$$T_2' \quad T_1 \cdots (4)$$

を言い、ステップ S T 3 6 では、この (4) 式を満たすかが調べられる。このステップ S T 3 6 において、計算式 2 を満たすことが判断された場合は制御方法 1 が、計算式 2 を満たさないことが判断された場合は制御方法 2 がそれぞれ実施される。これにより、運転支援および走行経路案内の音声情報の出力が重なることを回避することができる。

【 0 0 6 4 】

制御方法 1 は、走行経路案内の音声・画像情報の出力タイミングを早くすることにより、運転支援および走行経路案内の音声情報の出力が重なることを回避する。具体的には、 $T_1 - T_2'$ の時間経過前に走行経路案内の音声・画像情報の出力を指令することにより、走行経路案内の音声情報の出力後に運転支援の音声情報が出力される。

【 0 0 6 5 】

画像情報の出力については、図 1 5 および図 1 6 に示すような走行経路案内の画像情報の出力時および非出力時の複数の画像を用意し、H M I 出力制御部 6 0 は、H M I 情報管理部 7 0 から自車両 6 a の乗員が認識しやすい画像情報を選択して H M I 出力要求を送る。走行経路案内中においては、図 1 5 に示す交差点の拡大図が表示されるため、図 1 6 に示すような運転支援の画像情報を出力する時には交差点拡大図を認識しにくいことが想定されるためである。

【 0 0 6 6 】

例えば、図 1 7 に示すように、H M I 出力制御部 6 0 は、走行経路案内の音声・画像情報の出力タイミングを早くしてサービス種別 2 1 および番号 1 の H M I 出力要求を情報提供出力部 8 0 に指令する。また、H M I 出力要求の再生保障時間経過時 (T_2' 経過時) または運転支援の音声・画像情報の出力 (T_1 経過時) を指令時に、H M I 情報管理部 7 0 から図 1 2 に示すようなテーブルを参照して再生画像 (例えば、図 1 5 に示すような接近車両の画像) を変更したサービス種別 3 および番号 1 2 の H M I 出力要求を情報提供出力部 8 0 に指令することにより制御する。

【 0 0 6 7 】

また、走行経路案内の音声情報の出力タイミングに同期して運転支援および走行経路案内の画像情報を提供するように構成できる。この構成により、画像切替時の乗員に与える違和感を緩和することができる。

【 0 0 6 8 】

制御方法 2 は、走行経路案内の音声・画像情報の出力タイミングを遅くすることにより、運転支援および走行経路案内の音声情報の出力が重なることを回避する。具体的には、 $T_1 + T_1'$ の時間経過後に走行経路案内の音声・画像情報の出力を指令することにより、運転支援の音声情報の出力後に走行経路案内の音声情報が出力される。

【 0 0 6 9 】

画像情報の出力については、図 1 5 および図 1 6 に示すような走行経路案内の画像情報の出力時および非出力時の複数の画像を用意し、H M I 出力制御部 6 0 は、H M I 情報管理部 7 0 から自車両 6 a の乗員が認識しやすい画像情報を選択して H M I 出力要求を送る。走行経路案内中においては、図 1 5 に示すように交差点の拡大図が表示されるため、図 1 6 に示すような運転支援の画像情報を出力する時には交差点拡大図を認識しにくいことが想定されるためである。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 0 】

例えば、図 1 8 に示すように、H M I 出力制御部 6 0 は、運転支援の音声・画像情報の出力時、サービス種別 3 および番号 1 2 の H M I 出力要求を情報提供出力部 8 0 に指令する。また、H M I 出力要求の再生保障時間経過時（T 1 ' 経過時）に、走行経路案内の音声・画像情報の出力タイミングを遅くして H M I 出力要求を情報提供出力部 8 0 に指令することにより制御する。ここで、走行経路案内の H M I 出力要求は、最短再生時間経過前であれば、H M I 情報管理部 7 0 から図 9 に示すようなテーブルを参照して画像情報（例えば、図 1 5 に示すような接近車両と走行経路案内の画像）を変更したサービス種別 2 1 および番号 1 1、最短再生時間経過後であれば、サービス種別 2 1 および番号 1 で構成される。

10

【 0 0 7 1 】

また、運転支援の音声情報の出力に同期して運転支援および走行経路案内の画像情報の出力を指令するように構成できる。走行経路案内の画像情報より先に運転支援の画像情報が出力されている場合、最短再生時間内であれば、走行経路案内の音声・画像情報の出力を指令する際に再度運転支援の画像情報の出力を更新する指令を送る必要が生じるため制御内容が煩雑となるためである。これにより、画像切替時の乗員に与える違和感を緩和できる。

【 0 0 7 2 】

例えば、図 1 9 に示すように、H M I 出力制御部 6 0 は、運転支援の音声・画像情報の出力時、H M I 情報管理部 7 0 から図 1 2 に示すようなテーブルを参照して画像情報（例えば、図 1 5 に示すような接近車両と走行経路案内の画像）を変更したサービス種別 3 および番号 1 4 の H M I 出力要求を情報提供出力部 8 0 に指令する。また、H M I 出力要求の再生保障時間経過時（T 1 ' 経過時）に、走行経路案内の音声・画像情報の出力タイミングを遅くして、H M I 情報管理部 7 0 から図 9 に示すようなテーブルを参照して再生画像を非表示と変更したサービス種別 2 1 および番号 1 2 の H M I 出力要求を情報提供出力部 8 0 に指令することにより制御する。

20

【 0 0 7 3 】

なお、運転支援の音声・画像情報の出力タイミングを早くして運転支援および走行経路案内の音声情報の出力が重なることを回避するように構成できる。また、上述した制御方法 2 と併せて使用するように構成することもできる。

30

【 0 0 7 4 】

例えば、図 2 0 に示すように、H M I 出力制御部 6 0 は、運転支援の音声・画像情報の出力タイミングを早くして、H M I 情報管理部 7 0 から図 1 2 に示すようなテーブルを参照して画像情報（例えば、図 1 5 に示すような接近車両と走行経路案内の画像）を変更したサービス種別 3 および番号 1 4 の H M I 出力要求を情報提供出力部 8 0 に指令する。また、上記 H M I 出力要求の再生保障時間経過時（T 1 ' 経過時）に、走行経路案内の音声・画像情報の出力タイミングを遅くして、H M I 情報管理部 7 0 から図 9 に示すようなテーブルを参照して画像情報を非表示と変更したサービス種別 2 1 および番号 1 2 の H M I 出力要求を情報提供出力部 8 0 に指令することにより制御する。

【 0 0 7 5 】

なお、上述した実施の形態 1 に係る情報提供装置では、運転支援の音声情報の出力と走行経路案内の音声情報の出力とが重なると判定されると、走行経路案内の出力タイミングを早く、または、遅くするように制御するように構成したが、運転支援の音声情報の出力と走行経路案内の音声情報の出力とが重なると判定された場合に、走行経路案内の音声情報を出力しないように制御することもできる。

40

【 0 0 7 6 】

以上説明したように、この発明の実施の形態 1 に係る情報提供装置によれば、運転支援の情報を取得したとき、運転支援の音声情報および走行経路案内の音声情報の出力が重なるか否かを判定し、運転支援の音声情報の出力と走行経路案内の音声情報の出力が重なりと判定した場合は、走行経路案内の音声・画像情報の出力タイミングを早く、または、遅

50

くするように制御するので、車両の乗員に与える違和感を低減できる。

【 0 0 7 7 】

実施の形態 2 .

実施の形態 2 に係る情報提供装置では、H M I 出力制御部 6 0 の制御方法の一例である運転支援または走行経路案内の音声情報の内容を変更した出力の指令をすることで運転支援または走行経路案内の音声情報が重なることを回避するようにしたものである。この実施の形態 2 に係る情報提供装置およびこれを用いた路車間通信システムの構成および動作は、実施の形態 1 に係る情報提供装置のそれらと同じである。

【 0 0 7 8 】

図 2 1 は、この発明の実施の形態 2 に係る情報提供装置の H M I 出力制御部 6 0 の動作を示すフローチャートである。なお、図 1 4 のフローチャートに示した実施の形態 1 に係る情報提供装置の H M I 出力制御部 6 0 の動作で行われる処理と同じ処理を行うステップには、図 1 4 で示した符号と同一の符号を付して説明を簡略化する。

【 0 0 7 9 】

図 2 1 のフローチャートに示す処理は、情報通信取得部 1 0 が情報を取得した場合に開始される。処理が開始されると、まず、自車両 6 a に搭載された情報提供装置の情報提供判断部 4 0 がサービス有効状態であるかどうか調べられる (ステップ S T 3 1)。このステップ S T 3 1 において、サービス有効状態でないことが判断されると、処理は終了する。

【 0 0 8 0 】

一方、ステップ S T 3 1 において、サービス有効状態であることが判断されると、次いで、走行経路案内部 5 0 が稼動中であるか否かが調べられる (ステップ S T 3 2)。このステップ S T 3 2 において、走行経路案内部 5 0 が稼動中でないことが判断されると、処理は終了する。

【 0 0 8 1 】

一方、上記ステップ S T 3 2 において、走行経路案内部 5 0 が稼動中であることが判断されると、次いで、運転支援情報出力までの時間 T 1 および再生保障時間 T 3 ' が算出される (ステップ S T 4 1)。すなわち、H M I 出力制御部 6 0 は、運転支援の音声・画像情報の出力が指令されるまでの推定時間 T 1 を算出する。例えば自車両 6 a から交差点までの距離 4 0 m、自車両 6 a の車速が 3 0 k m / h、他車両 6 b から交差点までの距離 3 0 m、他車両 6 b の車速が 2 0 k m / h であれば T 1 は 3 . 6 秒と算出される。また、運転支援の音声・画像情報に紐付けられた再生保障時間 T 3 ' が H M I 情報管理部 7 0 から取得される。例えば、運転支援の音声・画像情報が「 3 : 出会い頭衝突情報提供サービス」における優先度 4 で構成されている場合は、H M I 出力制御部 6 0 は、図 1 2 に示すようなテーブルを参照して、当該音声情報と同義であって、再生保障時間がより短い音声情報に変更したサービス種別 3 および番号 1 1 と変更される。このとき、再生保障時間 T 3 ' は 3 秒として取得される。

【 0 0 8 2 】

次いで、走行経路案内出力までの時間 T 2 および再生保障時間 T 4 ' が算出される (ステップ S T 4 2)。すなわち、H M I 出力制御部 6 0 は、走行経路案内が指令されると予測される地点までの推定時間 T 2 を算出する。例えば、自車両 6 a の現在地から走行経路案内が開始されると予測される地点までの距離が 5 0 m、自車両 6 a の車速が 3 0 k m / h である場合であれば T 2 は 6 . 0 秒と算出される。また、走行経路案内に紐付けられた再生保障時間 T 4 ' が H M I 情報管理部 7 0 から取得される。例えば、走行経路案内の番号が 1 で構成されている場合は、H M I 出力制御部 6 0 は、図 9 に示すようなテーブルを参照して、当該音声情報と同義であって、再生保障時間がより短い音声情報に変更した番号 2 へと変更される。このとき、再生保障時間 T 4 ' は 3 秒として取得される。

【 0 0 8 3 】

次いで、計算式 3 を満たすかどうか調べられる (ステップ S T 4 3)。ここで、計算式 3 とは、

10

20

30

40

50

$$T_2 + T_4' \quad T_1 \cdots (4)$$

または、

$$T_1 + T_3' \quad T_2 \cdots (5)$$

を言い、ステップST43では、これら(4)式または(5)式のいずれかを満たすか否かが調べられる。このステップST43において、計算式3を満たすことが判断されると、運転支援および走行経路案内通知に係る音声情報の出力タイミングが重なることを回避できるため、運転支援および走行経路案内の音声・画像情報の出力の指令取得時に情報提供管理部80へ指令することが可能となる。計算式3を満たさないことが判断された場合は、制御方法3が実施される。

【0084】

なお、ステップST41およびステップST43の処理は、図14に示すフローチャートのステップST33およびステップST34にそれぞれ置き換えることも可能であり、上述した制御方法1および制御方法2と併せて利用することもできる。

【0085】

ステップST41～ステップST43における制御方法を制御方法1と併せて利用した一例を図22に示す。HMI出力制御部60は、走行経路案内の音声・画像情報の出力タイミングを早くした上で、HMI情報管理部70から図8に示すようなテーブルを参照して音声情報を変更したサービス種別3および番号2のHMI出力要求を情報提供出力部80に指令する。また、HMI出力要求の再生保障時間経過時(T_4' 経過時)または運転支援の音声・画像情報の出力タイミング時(T_1 経過時)に、HMI情報管理部70から図12に示すようなテーブルを参照して画像情報(例えば、図15に示すような接近車両の画像)と音声情報を変更したサービス種別3および番号13のHMI出力要求を情報提供出力部80に指令することにより制御する。

【0086】

制御方法3は、運転支援または走行経路案内の音声情報を運転支援および走行経路案内の音声情報と同義である音声情報に変更することにより、運転支援および走行経路案内の音声情報の出力が重なることを避けるものである。

【0087】

例えば、図23に示すように、HMI出力制御部60は、運転支援または走行経路案内の音声・画像情報の出力タイミングの早い方に同期して、HMI情報管理部70から図12に示すようなテーブルを参照して画像情報(例えば、図15に示すような接近車両と走行経路案内の画像)と音声情報を変更したサービス種別3および番号16のHMI出力要求を情報提供出力部80に指令することにより制御する。

【0088】

以上説明したように、この発明の実施の形態2に係る情報提供装置によれば、運転支援の情報を取得したとき、運転支援の音声情報および走行経路案内の音声情報の出力が重なるか否かを判定し、運転支援の音声情報の出力と走行経路案内の音声情報の出力が重なりと判定した場合は、走行経路案内および運転支援の音声・画像情報を変更するように制御するので、車両の乗員に与える違和感を低減できる。

【0089】

なお、上述した実施の形態1または実施の形態2に係る情報提供装置では、情報通信取得部10が情報を取得したときの一例として、路車間通信により情報を取得したときについて説明したが、車車間通信により情報が取得されたときに上述した制御を開始するように構成できる。したがって、路車車、つまり路車間通信により取得した情報を車車間通信により他車から取得するような状況にも対応することができる。

【0090】

また、上述した実施の形態1または実施の形態2に係る情報提供装置では、走行経路案内と運転支援の音声情報の出力が重なる場合について説明したが、走行経路案内ではなく、交通情報、天気情報またはETC料金案内情報などに係る音声情報に対して適用することもできる。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 1 】

実施の形態 3 .

実施の形態 3 に係る情報提供装置では、H M I 出力制御部 6 0 の制御方法の一例である走行経路案内の音声情報を出力しないように制御することにより運転支援の音声情報の出力と走行経路案内の音声情報の出力が重なることを回避するようにしたものである。この実施の形態 3 に係る情報提供装置およびこれを用いた路車間通信システムの構成および動作は、実施の形態 1 に係る情報提供装置のそれらと同じである。

【 0 0 9 2 】

図 2 4 は、この発明の実施の形態 3 に係る情報提供装置の H M I 出力制御部 6 0 の動作を示すフローチャートである。図 2 4 のフローチャートに示す処理は、H M I 出力制御部 6 0 が走行経路案内 5 0 より走行経路案内の音声・画像情報の出力の指令を取得したときに開始される。処理が開始されると、まず、情報提供判断部 4 0 がサービス有効状態であるかどうか調べられる (ステップ S T 5 1)。すなわち、H M I 出力制御部 6 0 は、情報提供判断部 4 0 がサービス有効状態であることを調べる。

10

【 0 0 9 3 】

このステップ S T 5 1 において、サービス有効状態であることが判断されると、運行条件を満たすかどうか調べられる (ステップ S T 5 2)。すなわち、H M I 出力制御部 6 0 は、H M I 情報管理部 7 0 から運行条件を取得して、情報蓄積・管理部 3 0 からの情報に基づき運行条件に見合った運行状態であるか確認する。図 2 5 は、運行条件の設定例を示す図である。

20

【 0 0 9 4 】

例えば、走行経路案内の音声案内タイプが左折を誘導するものである場合には、図 2 5 に示すように、H M I 出力制御部 6 0 は、H M I 情報管理部 7 0 から左折の必要性を認識していると解することができる「左ターンシグナル点灯中」という運行条件を取得して情報蓄積・管理部 3 0 から自車両 6 a の左ターンシグナル状態が上記運行条件を満たすかどうかを調べる。ここで、上記ステップ S T 5 1 において、サービス有効状態でないことが判断された場合および上記ステップ S T 5 2 において、運行条件を満たさないことが判断された場合は、情報提供判断部 4 0 から運転支援の出力の指令を取得する可能性がないと判断できるため、H M I 出力制御部 6 0 は、走行経路案内の音声・画像情報の出力を情報提供出力部 8 0 へ指令する。一方、上記ステップ S T 5 2 において、運行条件を満たすことが判断された場合は、以下に説明する制御方法 4 が実施される。

30

【 0 0 9 5 】

制御方法 4 は、走行経路案内の音声情報を出力しないように制御することによって運転支援の音声情報の出力と走行経路案内の音声情報の出力が重なることを回避するものである。よって、走行経路案内の画像情報のみを出力することにより、運転支援の出力の指令タイミングや音声情報の内容変更を行う必要はない。

【 0 0 9 6 】

以上説明したように、この発明の実施の形態 3 に係る情報提供装置によれば、走行経路案内の音声情報の出力の指令を取得したとき、運転支援の音声情報の出力が指令される可能性の有無および運行条件を満たすか否かを判定し、運転支援の音声情報の出力が指令される可能性があり、且つ、運行条件を満たすと判定された場合に、走行経路案内の音声情報を出力しないように制御するので、車両の乗員に与える違和感を低減できる。

40

【 0 0 9 7 】

なお、上述した実施の形態 3 では、制御方法 4 を単独で用いるように構成したが、実施の形態 1 および実施の形態 2 に係る制御方法と併用することもできる。

【 0 0 9 8 】

また、実施の形態 3 では、運転支援の音声情報の出力と走行経路案内の音声情報の出力が重なりと判定した場合に走行経路案内の音声情報を出力しないように構成したが、例えば、図 2 6 に示すように、運転支援の音声情報の出力と走行経路案内の音声情報の出力が重なりと判定した場合に、運転支援または走行経路案内の音声情報の内容をテキスト情報

50

としてテロップのように画像情報として出力させるように制御することもできる。

【0099】

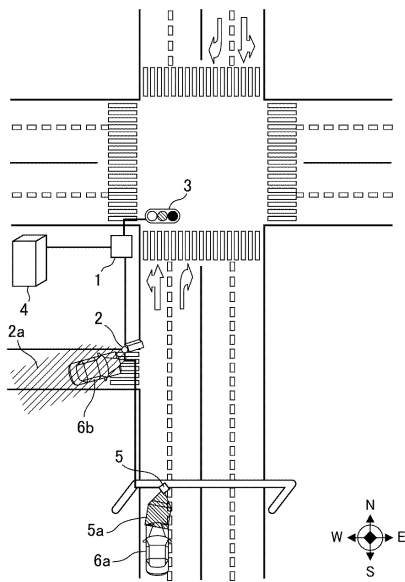
この発明は、運転支援の音声情報の出力と走行経路案内の音声情報の出力が重なることが判定された場合に、運転支援の音声・画像情報の出力の提供タイミングを遅らせることのないように実施の形態1～実施の形態3に記載の制御を行うことを特徴とする。この発明の特徴、機能を実現できる限り、この発明は実施の形態の情報提供装置に限定されない。なお、以上の説明はあくまで一例であり、発明を解釈する際、上記実施の形態の記載事項と請求の範囲の記載事項の対応関係になんら限定も拘束もされない。

【産業上の利用可能性】

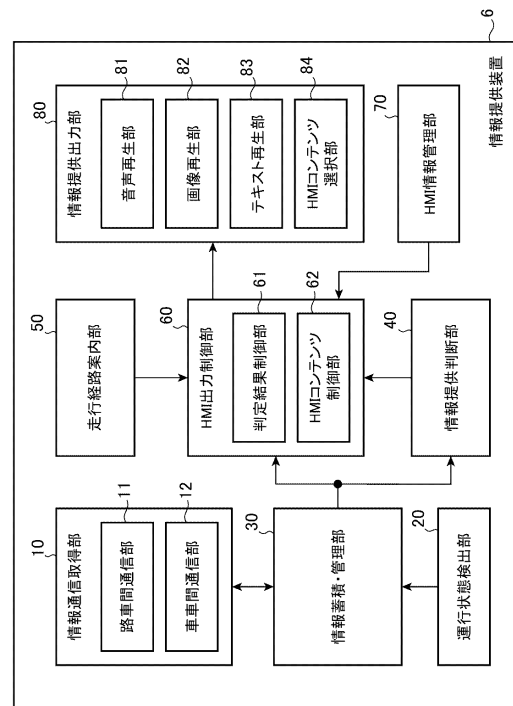
【0100】

この発明は、車両に搭載されて走行経路案内を行うカーナビゲーションシステムに利用できる。

【図1】



【図2】



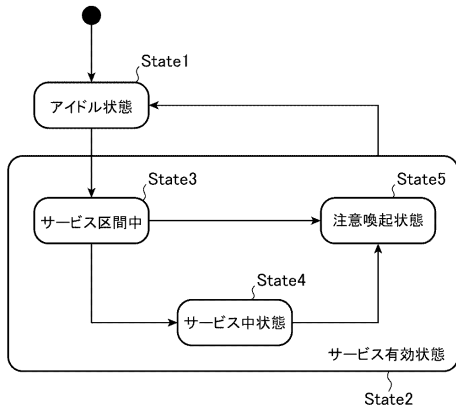
【 図 3 】

サービス名	サービス種別	サービス名	サービス種別
事故様態情報提供サービス	1	右折衝突情報提供サービス	7
一時停止規制情報提供サービス	2	左折巻き込み情報提供サービス	8
出会い頭衝突情報提供サービス	3	歩行者横断情報提供サービス	9
速度情報提供サービス	4	本線合流支線情報提供サービス	10
対向車接近情報提供サービス	5	追突防止情報提供サービス	11
危険ゾーン回避制御サービス	6	信号情報提供サービス	12

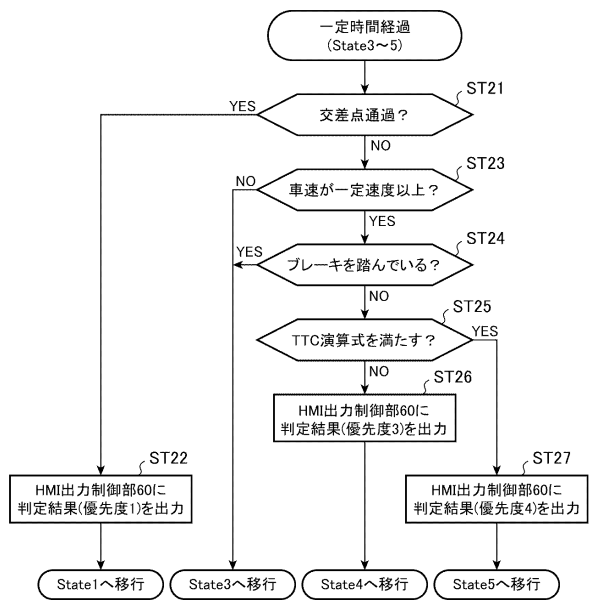
【 図 4 】

サービス種別	優先度	再生画像	再生音声
3: 出会い頭衝突情報提供サービス	0, 5~63	未定義	未定義
	1	非表示	なし
	2	保留	保留
	3	サービス中	なし
	4	接近車両	「左からの接近車両に注意してください」

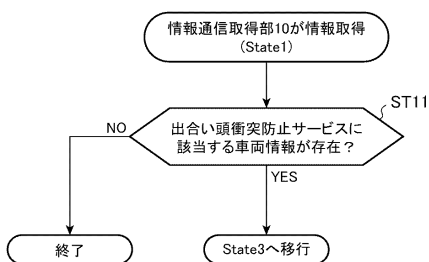
【 図 5 】



【 図 7 】



【 図 6 】



【 図 8 】

サービス種別	優先度	再生保障時間
3: 出会い頭衝突情報提供サービス	0, 5~63	未定義
	1	0
	2	保留
	3	0
	4	4[sec]

【 図 9 】

サービス種別	番号	再生画像	再生音声
21. 走行経路案内サービス	0	非表示	なし
	1	左折画像	「およそ〇〇m先の交差点を左折です」
	2	左折画像	「次の交差点を左折です」
	3	直進画像	「この先〇〇km以上直なりです」
	5	右折画像	「およそ〇〇m先の交差点を右折です」
	11	接近車両+左折画像	「およそ〇〇m先の交差点を左折です」
	12	非表示	「およそ〇〇m先の交差点を左折です」

【 図 10 】

サービス種別	番号	再生保障時間
21. 走行経路案内サービス	0	0
	1	5[sec]
	2	3[sec]
	3	5[sec]
	5	5[sec]
	11	5[sec]
	12	5[sec]

【 図 11 】

サービス名	サービス種別	サービス名	サービス種別
事故様態情報提供サービス	1	歩行者横断情報提供サービス	9
一時停止規制情報提供サービス	2	本線合流支線情報提供サービス	10
出会い頭衝突情報提供サービス	3	追突防止情報提供サービス	11
速度情報提供サービス	4	信号情報提供サービス	12
対向車接近情報提供サービス	5	保留(DSSSサービス用)	13~20
危険ゾーン回避制サービス	6	走行経路案内サービス	21
右折衝突情報提供サービス	7	天気情報案内サービス	22
左折巻き込み情報提供サービス	8	ETC料金案内サービス	23

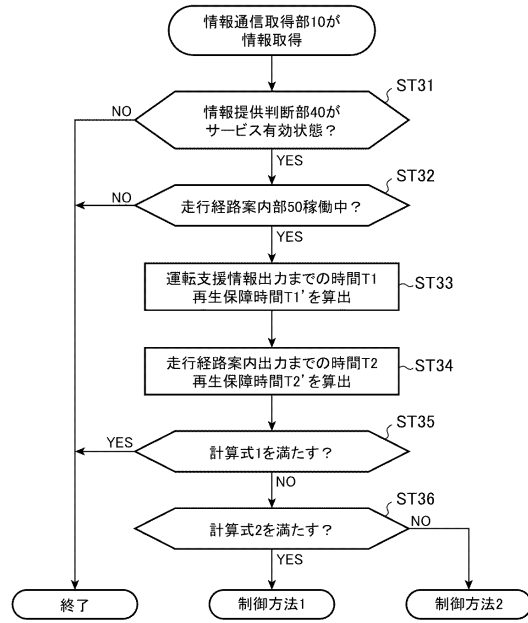
【 図 12 】

サービス種別	番号	再生画像	再生音声
3. 出会い頭衝突情報提供サービス	1	非表示	なし
	3	サービス中	なし
	4	接近車両	「左からの接近車両に注意してください」
	11	接近車両	「左接近車両に注意」
	12	接近車両(走行経路案内)	「左からの接近車両に注意してください」
	13	接近車両(走行経路案内)	「左接近車両に注意」
	14	接近車両+左折画像	「左からの接近車両に注意してください」
	15	接近車両+左折画像	「左接近車両に注意」
	16	接近車両+左折画像	「左接近車両に注意して左折してください」

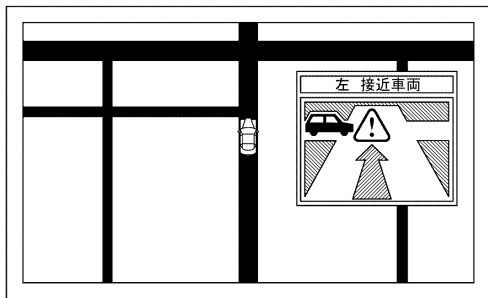
【図13】

サービス種別	番号	再生保障時間
3: 出会い頭衝突情報提供サービス	1	0
	3	0
	4	5[sec]
	11	3[sec]
	12	5[sec]
	13	3[sec]
	14	5[sec]
	15	3[sec]
16	6[sec]	

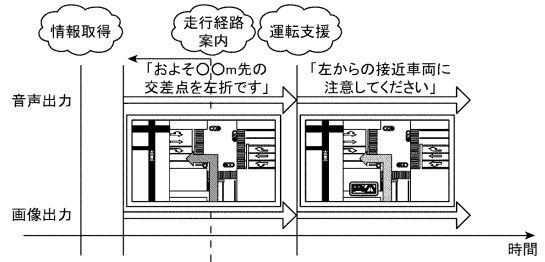
【図14】



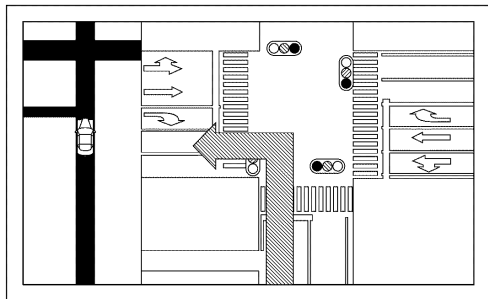
【図15】



【図17】



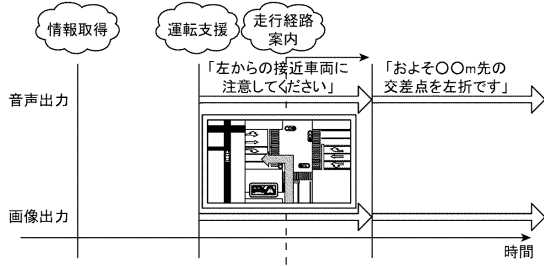
【図16】



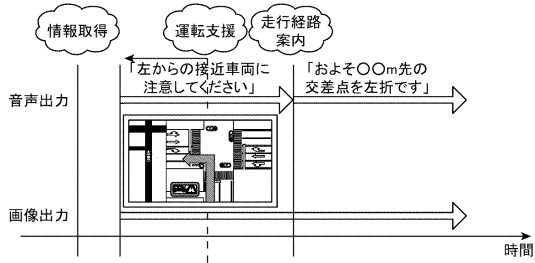
【図18】



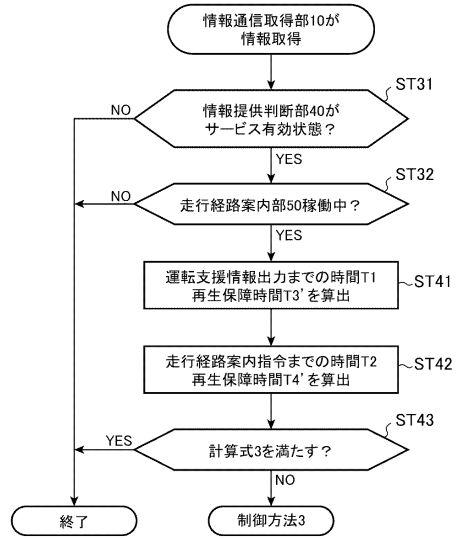
【図19】



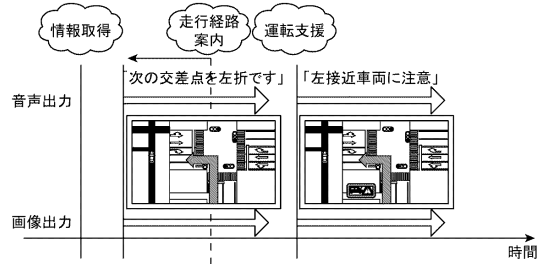
【図20】



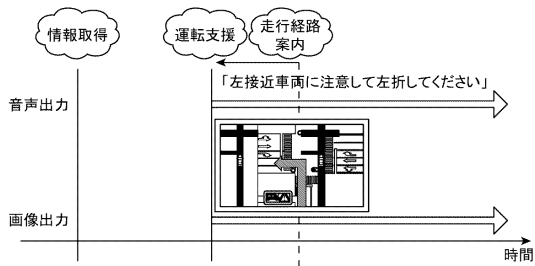
【図21】



【図22】



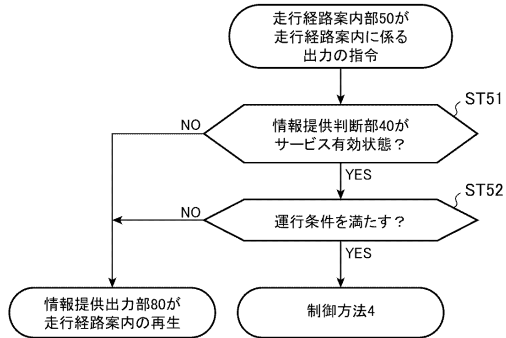
【図23】



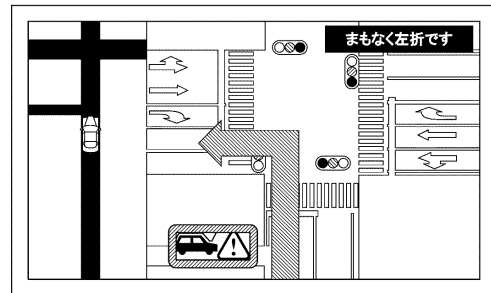
【図25】

音声案内タイプ	運行条件
左折	左ターンシグナル点灯中
右折	右ターンシグナル点灯中
直進	一定速度以上
渋滞	ブレーキランプ点灯中

【図24】



【図26】



フロントページの続き

- (72)発明者 小野 政好
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 森田 茂樹
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

審査官 根本 徳子

- (56)参考文献 特開2009-115617(JP,A)
特開2000-348299(JP,A)
特開2006-107148(JP,A)
特開平10-019594(JP,A)
特開2009-058236(JP,A)
特開2009-97875(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G08G 1/00-99/00
G01C 21/00-21/36