

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5304882号
(P5304882)

(45) 発行日 平成25年10月2日(2013.10.2)

(24) 登録日 平成25年7月5日(2013.7.5)

(51) Int.Cl.		F I	
GO8G	1/16	(2006.01)	GO8G 1/16 D
GO8G	1/09	(2006.01)	GO8G 1/09 H
GO1C	21/28	(2006.01)	GO1C 21/00 D

請求項の数 12 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2011-501398 (P2011-501398)	(73) 特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社
(86) (22) 出願日	平成21年2月25日 (2009.2.25)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(86) 国際出願番号	PCT/JP2009/053434	(74) 代理人	100088155 弁理士 長谷川 芳樹
(87) 国際公開番号	W02010/097916	(74) 代理人	100113435 弁理士 黒木 義樹
(87) 国際公開日	平成22年9月2日 (2010.9.2)	(74) 代理人	100116920 弁理士 鈴木 光
審査請求日	平成23年4月13日 (2011.4.13)	(72) 発明者	青野 浩之 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	根本 徳子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車載情報処理装置及び情報処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

自車両が有する、道路及び交差点の位置情報を含む地図情報が記憶された地図情報記憶手段と、

他車両との車々間通信によって各種情報を取得する車々間通信手段と、

前記車々間通信手段を通じて、前記他車両の位置に関するGPS情報を取得する他車両GPS情報取得手段と、

前記車々間通信手段を通じて、前記他車両の地図情報に基づいて、前記他車両の前方で前記他車両に最も近い交差点である第1の基準交差点と前記他車両との距離に関する第1の基準交差点距離情報を取得する第1の基準交差点距離情報取得手段と、

前記他車両のGPS情報、前記自車両が有する地図情報、及び前記第1の基準交差点距離情報を利用して、前記他車両の位置を特定する他車両位置特定手段と、を備えることを特徴とする車載情報処理装置。

【請求項2】

前記自車両が有する地図情報と、前記他車両のGPS情報に基づいて、前記他車両の前方で前記他車両に最も近い交差点である第2の基準交差点と前記他車両との距離に関する第2の基準交差点距離情報を取得する第2の基準交差点距離情報取得手段を更に備え、

前記他車両位置特定手段は、前記他車両のGPS情報、前記自車両の地図情報、前記第1の基準交差点距離情報及び前記第2の基準交差点距離情報を利用して、前記他車両の位置を特定することを特徴とする請求項1に記載の車載情報処理装置。

【請求項 3】

前記車々間通信手段を通じて、前記他車両の G P S 誤差情報を取得する G P S 誤差情報取得手段を更に備え、

前記他車両位置特定手段は、前記 G P S 誤差情報を利用して、前記他車両の位置を特定することを特徴とする請求項 2に記載の車載情報処理装置。

【請求項 4】

前記第 1 の基準交差点と前記他車両との距離と前記第 2 の基準交差点と前記他車両との距離との差分である基準交差点差分を算出する基準交差点差分算出手段と、

前記基準交差点差分が前記 G P S 誤差情報における G P S 誤差距離内ではない場合に、前記他車両の G P S 情報と前記自車両が有する地図情報とを利用して、前記第 1 の基準交差点の位置を特定する第 1 の基準交差点位置特定手段と、を更に備え、

前記他車両位置特定手段は、前記第 1 の基準交差点特定手段が特定した前記第 1 の基準交差点の位置に関する情報を利用して、前記他車両の位置を特定することを特徴とする請求項 3に記載の車載情報処理装置。

【請求項 5】

前記他車両の G P S 情報における前記他車両の位置が前記自車両が有する地図情報に含まれる既知の道路上にない場合に、前記他車両の G P S 情報における前記他車両の位置と前記自車両が有する地図情報における道路との最短距離である道路最短距離を算出する道路最短距離算出手段と、

前記道路最短距離が前記 G P S 誤差情報における前記 G P S 誤差距離内ではない場合に、前記他車両の G P S 情報、前記自車両が有する地図情報、及び第 1 の基準交差点距離情報を利用して、新たな交差点及び道路の存在を推定する推定手段と、を更に備え、

前記他車両位置特定手段は、前記推定手段が推定した前記道路上で前記他車両の位置を特定することを特徴とする請求項 4に記載の情報処理装置。

【請求項 6】

路側通信機との路車間通信によって、自車両の前方で前記自車両に最も近い交差点である第 3 の基準交差点と前記自車両との距離に関する第 3 の基準交差点距離情報を取得する路車間通信手段を更に備え、

前記推定手段は、前記第 3 の基準交差点距離情報を利用して、前記新たな交差点及び道路の存在を推定することを特徴とする請求項 5に記載の車載情報処理装置。

【請求項 7】

車々間通信によって、他車両の位置に関する G P S 情報を取得すると共に、前記他車両の地図情報に基づいて、前記他車両の前方で前記他車両に最も近い交差点である第 1 の基準交差点と前記他車両との距離に関する第 1 の基準交差点距離情報を取得する取得工程と

、自車両が有する道路及び交差点の位置情報を含む地図情報、前記他車両の G P S 情報、及び前記第 1 の基準交差点距離情報を利用して、前記他車両の位置を特定する他車両位置特定工程と、を備えることを特徴とする情報処理方法。

【請求項 8】

前記自車両が有する地図情報と、前記他車両の G P S 情報に基づいて、前記他車両の前方で前記他車両に最も近い交差点である第 2 の基準交差点と前記他車両との距離に関する第 2 の基準交差点距離情報を取得する第 2 の基準交差点距離情報取得工程を更に備え、

前記他車両位置特定工程において、前記他車両の G P S 情報、前記自車両の地図情報、前記第 1 の基準交差点距離情報及び前記第 2 の基準交差点距離情報を利用して、前記他車両の位置を特定することを特徴とする請求項 7 に記載の情報処理方法。

【請求項 9】

前記他車両の G P S 誤差情報を取得する工程を更に備え、

前記他車両位置特定工程において、前記 G P S 誤差情報を利用して、前記他車両の位置を特定することを特徴とする請求項 8に記載の情報処理方法。

【請求項 10】

10

20

30

40

50

前記第1の基準交差点と前記他車両との距離と前記第2の基準交差点と前記他車両との距離との差分である基準交差点差分を算出する基準交差点差分算出工程と、

前記基準交差点差分が前記GPS誤差情報におけるGPS誤差距離内ではない場合に、前記他車両のGPS情報と前記自車両が有する地図情報とを利用して、前記第1の基準交差点の位置を特定する第1の基準交差点位置特定工程と、を更に備え、

前記他車両位置特定工程において、前記第1の基準交差点特定工程で特定した前記第1の基準交差点の位置に関する情報を利用して、前記他車両の位置を特定することを特徴とする請求項9に記載の情報処理方法。

【請求項11】

前記他車両のGPS情報における前記他車両の位置が前記自車両が有する地図情報に含まれる既知の道路上にない場合に、前記他車両のGPS情報における前記他車両の位置と前記地図情報における道路との最短距離である道路最短距離を算出する道路最短距離算出工程と、

前記道路最短距離が前記GPS誤差情報におけるGPS誤差距離内ではない場合に、前記他車両のGPS情報、前記自車両が有する地図情報、及び前記第1の基準交差点距離情報を利用して、新たな交差点及び道路の存在を推定する推定工程と、を更に備え、

前記他車両位置特定工程において、推定した前記道路上で前記他車両の位置を特定することを特徴とする請求項9に記載の情報処理方法。

【請求項12】

路側通信機との路車間通信によって、自車両の前方で前記自車両に最も近い交差点である第3の基準交差点と前記車両との距離に関する第3の基準交差点距離情報を取得する路車間通信工程を更に備え、

前記推定工程において、前記第3の基準交差点距離情報を利用して、前記新たな交差点及び道路の存在を推定することを特徴とする請求項11に記載の情報処理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、他車両の位置を特定する車載情報処理装置及び情報処理方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、このような分野の技術として、特開2007-85909号公報がある。この公報に記載された他車両位置検出装置では、予め自車両のGPS位置情報と地図情報とのマップマッチングにより自車両のGPS位置情報の誤差を算出し、他車両のGPS位置情報を取得した場合に、算出した誤差を他車両のGPS位置情報における誤差と推定して補正を行うことで、他車両の位置検出の迅速化を図っている。

【0003】

【特許文献1】特開2007-85909号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、例えば交差点における衝突可能性の予測や車々間通信における通信タイミングの判定に利用するため、他車両の位置に関する検出精度の向上が望まれている。前述した従来他車両位置検出装置では、GPS位置情報の誤差による補正を行うことで、他車両の位置を絞り込むことができるが、上記利用のための十分な検出精度を確保することは容易ではなかった。

【0005】

本発明は、他車両と交差点との距離に関する情報を利用することで、高精度な他車両の位置の特定を可能にする車載情報処理装置及び情報処理方法を提供することを目的とする。

10

20

30

40

50

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係る車載情報処理装置は、道路及び交差点の位置情報を含む地図情報が記憶された地図情報記憶手段と、他車両との車々間通信によって各種情報を取得する車々間通信手段と、車々間通信手段を通じて、他車両の位置に関するGPS情報を取得するGPS情報取得手段と、車々間通信手段を通じて、他車両の前方で他車両に最も近い交差点であると他車両が認識している第1の基準交差点と他車両との距離に関する第1の基準交差点距離情報を取得する第1の基準交差点距離情報取得手段と、GPS情報、地図情報、及び第1の基準交差点距離情報を利用して、他車両の位置を特定する他車両位置特定手段と、を備えることを特徴とする。

10

【0007】

この車載情報処理装置によれば、車々間通信によって他車両から取得したGPS情報に対して地図情報を用いたマップマッチングを行うことにより、他車両の位置を特定することができる。加えて、車々間通信によって取得した第1の基準交差点距離情報を利用して、他車両の位置を第1の基準交差点の位置に対して補正することにより、高精度な他車両の位置の特定が可能になる。

【0008】

また、車々間通信手段を通じて、他車両のGPS誤差情報を取得するGPS誤差情報取得手段を更に備え、他車両位置特定手段は、GPS誤差情報を利用して、他車両の位置を特定することが好ましい。例えば、完成したばかりの道路や交差点について、自車両の地図情報には含まれているが他車両の地図情報には含まれていない等の差異がある場合、自車両が第1の基準交差点の位置を誤って認識することにより他車両の位置に対して誤った補正をする可能性がある。そこで、この車載情報処理装置では、GPS誤差情報を利用して、GPS情報に含まれる他車両の位置を基準とした誤差の範囲を認識することで、誤差の範囲を超えた過剰な補正を回避することができ、これによって他車両の位置特定に関する信頼性の向上が図られる。

20

【0009】

また、GPS情報と地図情報とを利用して、他車両の前方で他車両に最も近い交差点である第2の基準交差点と他車両との距離を算出する第2の基準交差点距離算出手段と、第1の基準交差点と他車両との距離と第2の基準交差点と他車両との距離との差分である基準交差点差分を算出する基準交差点差分算出手段と、基準交差点差分がGPS誤差情報におけるGPS誤差距離内ではない場合に、GPS情報と地図情報とを利用して、第1の基準交差点の位置を特定する第1の基準交差点位置特定手段と、を更に備え、他車両位置特定手段は、第1の基準交差点特定手段が特定した第1の基準交差点の位置に関する情報を利用して、他車両の位置を特定することが好ましい。

30

【0010】

この車載情報処理装置によれば、基準交差点差分がGPS誤差距離内ではない場合に、他車両が認識している第1の基準交差点が自車両の認識している第2の基準交差点と異なるものであると判断して、他車両のGPS情報と地図情報とを利用して他車両が認識している第1の基準交差点を特定する。そして、特定した第1の基準交差点の位置に対して、第1の基準交差点距離情報を利用した他車両の位置の補正を行うことにより、高精度な他車両の位置の特定が可能になる。

40

【0011】

また、GPS情報における他車両の位置が地図情報に含まれる既知の道路上にない場合に、GPS情報における他車両の位置と地図情報における道路との最短距離である道路最短距離を算出する道路最短距離算出手段と、道路最短距離がGPS誤差情報におけるGPS誤差距離内ではない場合に、GPS情報、地図情報、及び第1の基準交差点距離情報を利用して、新たな交差点及び道路の存在を推定する推定手段と、を更に備え、他車両位置特定手段は、推定手段が推定した道路上で他車両の位置を特定することが好ましい。

【0012】

50

この車載情報処理装置によれば、他車両の道路最短距離がGPS誤差距離内ではない場合に、他車両は自車両の地図情報に含まれない道路を走行していると判断して、他車両のGPS情報、地図情報、及び第1の基準交差点距離情報から新たな交差点及び道路の存在を推定する。そして、推定した交差点及び道路に関する情報を地図情報に追加することで、地図情報を更新することが可能となる。しかも、推定した道路上において他車両の位置を特定することで、他車両の位置を既知の道路上に無理に補正することが回避され、これによって信頼性の高い他車両の位置特定が可能となる。

【0013】

また、路側通信機との路車間通信によって、自車両の前方で自車両に最も近い交差点である第3の基準交差点と車両との距離に関する第3の基準交差点距離情報を取得する路車間通信手段を更に備え、推定手段は、第3の基準交差点距離情報を利用して、新たな交差点及び道路の存在を推定することが好ましい。この車載情報処理装置によれば、他車両のGPS情報と地図情報に加え、路車間通信によって得られた第3の基準交差点距離情報を利用することで、より信頼性の高い道路の位置の推定が可能となるので、結果として他車両の位置特定に関する信頼性の向上が図られる。

10

【0014】

本発明に係る情報処理方法は、車々間通信によって、他車両の位置に関するGPS情報を取得すると共に、他車両の前方で他車両に最も近い交差点であると他車両が認識している第1の基準交差点と他車両との距離に関する第1の基準交差点距離情報を取得する取得工程と、道路及び交差点の位置情報を含む地図情報、GPS情報、及び第1の基準交差点距離情報を利用して、他車両の位置を特定する他車両位置特定工程と、を備えることを特徴とする。

20

【0015】

この情報処理方法によれば、車々間通信によって他車両から取得したGPS情報に対して地図情報を用いたマップマッチングを行うことにより、他車両の位置を特定することができる。加えて、車々間通信によって取得した第1の基準交差点距離情報を利用して、他車両の位置を第1の基準交差点の位置に対して補正することにより、高精度な他車両の位置の特定が可能になる。

【0016】

また、取得工程において、他車両のGPS誤差情報を取得し、他車両位置特定工程において、GPS誤差情報を利用して、他車両の位置を特定することが好ましい。この情報処理方法では、GPS誤差情報を利用して、GPS情報に含まれる他車両の位置を基準とした誤差の範囲を認識することで、誤差の範囲を超えた過剰な補正を回避することを可能とし、これによって他車両の位置の特定に関する信頼性の向上が図られる。

30

【0017】

また、GPS情報と地図情報とを利用して、他車両の前方で他車両に最も近い交差点である第2の基準交差点と他車両との距離を算出する第2の基準交差点距離算出工程と、第1の基準交差点と他車両との距離と第2の基準交差点と他車両との距離との差分である基準交差点差分を算出する基準交差点差分算出工程と、基準交差点差分がGPS誤差情報におけるGPS誤差距離内ではない場合に、GPS情報と地図情報とを利用して、第1の基準交差点の位置を特定する第1の基準交差点位置特定工程と、を更に備え、他車両位置特定工程において、第1の基準交差点特定工程で特定した第1の基準交差点の位置に関する情報を利用して、他車両の位置を特定することが好ましい。

40

【0018】

この情報処理方法によれば、基準交差点差分がGPS誤差距離内ではない場合に、他車両が認識している第1の基準交差点が自車両の認識している第2の基準交差点と異なるものであると判断して、他車両のGPS情報と地図情報とを利用して他車両が認識している第1の基準交差点を特定する。そして、特定した第1の基準交差点の位置に対して、第1の基準交差点距離情報を利用した他車両の位置の補正を行うことにより、高精度な他車両の位置の特定が可能になる。

50

【 0 0 1 9 】

また、GPS情報における他車両の位置が地図情報に含まれる既知の道路上にない場合に、GPS情報における他車両の位置と地図情報における道路との最短距離である道路最短距離を算出する道路最短距離算出工程と、道路最短距離がGPS誤差情報におけるGPS誤差距離内ではない場合に、GPS情報、地図情報、及び第1の基準交差点距離情報を利用して、新たな交差点及び道路の存在を推定する推定工程と、を更に備え、他車両位置特定工程において、推定した道路上で他車両の位置を特定することが好ましい。

【 0 0 2 0 】

この情報処理方法によれば、他車両の道路最短距離がGPS誤差距離内ではない場合に、他車両は自車両の地図情報に含まれない道路を走行していると判断して、他車両のGPS情報、地図情報、及び第1の基準交差点距離情報から新たな交差点及び道路の存在を推定する。そして、推定した交差点及び道路に関する情報を地図情報に追加することで、地図情報を更新することが可能となる。しかも、推定した道路上において他車両の位置を特定することで、他車両の位置を既知の道路上に無理に補正することが回避され、これによって信頼性の高い他車両の位置特定が可能となる。

10

【 0 0 2 1 】

また、路側通信機との路車間通信によって、自車両の前方で自車両に最も近い交差点である第3の基準交差点と車両との距離に関する第3の基準交差点距離情報を取得する路車間通信工程を更に備え、推定工程において、第3の基準交差点距離情報を利用して、新たな交差点及び道路の存在を推定することが好ましい。この情報処理方法によれば、他車両のGPS情報と地図情報に加え、路車間通信によって得られた第3の基準交差点距離情報を利用することで、より信頼性の高い道路の位置の推定が可能となるので、結果として他車両の位置特定に関する信頼性の向上が図られる。

20

【 発明の効果 】

【 0 0 2 2 】

本発明によれば、他車両と交差点との距離に関する情報を利用することで、高精度な他車両の位置の特定が可能になる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 3 】

【 図 1 】 第 1 の実施形態に係る車載情報処理装置の示すブロック図である。

30

【 図 2 】 各車両の位置関係を説明するための説明図である。

【 図 3 】 図 1 の E C U の動作を示すフローチャートである。

【 図 4 】 第 2 の実施形態に係る車載情報処理装置の示すブロック図である。

【 図 5 】 各車両の位置関係を説明するための説明図である。

【 図 6 】 図 4 の E C U の動作を示すフローチャートである。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 4 】

以下、本発明に係る車載情報処理装置の好適な実施形態について図面を参照しながら詳細に説明する。なお、同一の部分には同一の符号を付して、重複する説明を省略する。

【 0 0 2 5 】

40

(第 1 の実施形態)

図 1 及び図 2 に示されるように、第 1 の実施形態に係る車載情報処理装置 1 は、車両に設けられ、該車両が取得する各種情報を処理するものであり、車載情報処理装置 1 を統括的に制御する E C U [Electric Control Unit] 1 0 を備えている。E C U 1 0 は、道路及び交差点の位置情報を含む地図情報を記憶している地図情報記憶部 (地図情報記憶手段) 1 1 を有している。

【 0 0 2 6 】

図 2 及び図 3 に示される車両 A 及び車両 B は、それぞれ車載情報処理装置 1 が備えられた車両である。車両 A が有する地図情報には、車両 A が走行する道路 M 1 と、この道路 M 1 に平行して延びる道路 M 2 と、道路 M 1 , M 2 に直交する道路 M 3 と、道路 M 2 及び道

50

路M3の交差点N1と、道路M1及び道路M3の交差点N2とに関する情報が含まれている(図2参照)。一方、車両Bが有する地図情報には、車両Bが走行する道路M3に関する情報と道路M2及び交差点N1に関する情報が含まれているが、車両Aが走行する道路M1及び交差点N2に関する情報は含まれていない(図5参照)。以下、本実施形態では、車両Aを自車両、車両Bを他車両として説明する。

【0027】

ECU10は、演算処理を行うCPU[Central Processing Unit]、記憶部となるROM[Read Only Memory]及びRAM[Random Access Memory]、入力信号回路、出力信号回路、電源回路等により構成されている。ECU10は、GPS[Global Positioning System]受信部2、路車間通信部(路車間通信手段)3、車々間通信部(車々間通信手段)4、及びナビゲーション出力部5と電気的に接続されている。

10

【0028】

GPS受信部2は、複数のGPS衛星からの信号を受信することにより、自車両GPS情報及び自車両GPS誤差情報を得る。自車両GPS情報には、自車両Aの位置及び向き(進行方向)に関する情報が含まれる。また、自車両GPS誤差情報には、DOP[Dilution Of Precision]値LA、すなわち自車両GPS情報におけるGPS誤差距離に関する情報が含まれる(図5参照)。GPS受信部2は、自車両GPS情報及び自車両GPS誤差情報をECU10に送信する。

【0029】

路車間通信部3は、道路に設けられた光ビーコン等の路側通信機Rとの間で互いに通信を行うものである。路車間通信部3は、路車間通信によって、自車両Aの前方で自車両Aに最も近い交差点である自車両基準交差点(第3の基準交差点)N2と自車両Aとの距離L1に関する自車両基準交差点距離情報(第3の基準交差点距離情報)を受信する。路車間通信部3は、自車両基準交差点距離情報をECU10に送信する。

20

【0030】

車々間通信部4は、車々間通信機能を有する他車両との間で互いに通信を行うものである。車々間通信部4は、他車両Bとの車々間通信によって他車両GPS情報、他車両GPS誤差情報、及び第1の基準交差点距離情報を受信する。他車両GPS情報には、他車両Bの位置及び向き(進行方向)に関する情報が含まれる。また、他車両GPS誤差情報には、DOP[Dilution Of Precision]値LB、すなわち他車両GPS情報におけるGPS誤差距離に関する情報が含まれる(図2参照)。また、第1の基準交差点距離情報とは、他車両Bの前方で他車両Bに最も近い交差点であると他車両Bが認識している第1の基準交差点N1と他車両Bとの距離L2に関する情報である。なお、第1の基準交差点距離情報には、第1の基準交差点N1の位置に関する情報は含まれていない。この車々間通信部4は、他車両GPS情報、他車両GPS誤差情報、及び第1の基準交差点距離情報をECU10に送信する。また、車々間通信部4は、ECU10から送信された自車両GPS情報、自車両GPS誤差情報、及び自車両基準交差点距離情報を他車両Bに送信する。

30

【0031】

ナビゲーション出力部5は、ECU10によって処理された各種情報を運転者に出力することで運転者を案内するものである。ナビゲーション出力部5は、ECU10と共にナビゲーションシステムを構成する。ナビゲーション出力部5は、映像により情報を出力するディスプレイを有している。ナビゲーション出力部5は、後述する自車両位置情報及び他車両位置特定情報がECU10から送信された場合、地図情報、自車両位置情報、及び他車両位置特定情報に基づいて、ディスプレイ上に自車両周辺の地図を示すと共に、この地図上に自車両A及び他車両Bの位置を示す。

40

【0032】

ECU10は、地図情報記憶部11、自車両位置認識部12、他車両GPS情報取得部(GPS情報取得手段、GPS誤差情報取得手段、第1の基準交差点情報取得手段)13、距離算出部(第2の基準交差点距離算出手段、基準交差点差分算出手段)14、基準交差点位置特定部(第1の基準交差点位置特定手段)15、及び他車両位置特定部16を有

50

している。地図情報記憶部 11 は、道路の位置情報及び交差点の位置情報を含む地図情報を記憶している。

【0033】

自車両位置認識部 12 は、GPS 受信部 2 からの送信により自車両 GPS 情報と自車両 GPS 誤差情報とを取得すると共に、路車間通信部 3 からの送信により自車両基準交差点距離情報を取得する。自車両位置認識部 12 は、取得した自車両 GPS 情報、自車両 GPS 誤差情報、自車両基準交差点距離情報、及び地図情報記憶部 11 が記憶している地図情報を利用して、地図上における自車両 A の位置を認識する。自車両位置認識部 12 は、認識した自車両 A の位置に関する自車両位置情報をナビゲーション出力部 5 に送信する。自車両位置認識部 12 は、取得した自車両 GPS 情報、自車両 GPS 誤差情報、及び自車両基準交差点距離情報を車々間通信部 4 に送信する。

10

【0034】

他車両 GPS 情報取得部 13 は、車々間通信部 4 からの送信により他車両 GPS 情報、他車両 GPS 誤差情報、及び第 1 の基準交差点距離情報を取得する。他車両 GPS 情報取得部 13 は、取得した他車両 GPS 情報から他車両 B の位置及び向き（進行方向）を認識する。また、他車両 GPS 情報取得部 13 は、取得した他車両 GPS 誤差情報から DOP 値 L_B を認識する。また、他車両 GPS 情報取得部 13 は、第 1 の基準交差点距離情報から第 1 の基準交差点 N_1 と他車両 B との距離 L_2 を認識する。更に、他車両 GPS 情報取得部 13 は、地図情報記憶部 11 が記憶している地図情報と他車両 GPS 情報から認識した他車両 B の位置及び向きとに基づいて、他車両 B の前方で他車両 B に最も近い交差点である第 2 の基準交差点 N_2 の位置を認識する。

20

【0035】

距離算出部 14 は、他車両 GPS 情報取得部 13 の認識した他車両 B の位置と第 2 の基準交差点 N_2 とを利用して、第 2 の基準交差点 N_2 と他車両 B との距離 L_3 を算出する。また、距離算出部 14 は、第 1 の基準交差点 N_1 と他車両 B との距離 L_2 と第 2 の基準交差点 N_2 と他車両 B との距離 L_3 との差分である基準交差点差分 L_S を算出する。

【0036】

基準交差点位置特定部 15 は、距離算出部 14 の算出した基準交差点差分 L_S が他車両 GPS 情報取得部 13 の認識した他車両 GPS 誤差情報の DOP 値 L_B 以下であるか否かを判定する。基準交差点位置特定部 15 は、基準交差点差分 L_S が他車両 GPS 情報取得部 13 の認識した他車両 GPS 誤差情報の DOP 値 L_B より大きいと判定した場合、第 1 の基準交差点 N_1 と第 2 の基準交差点 N_2 とが異なる、すなわち自車両 A の有する地図情報と他車両 B の有する地図情報とが異なると判断する。基準交差点位置特定部 15 は、第 1 の基準交差点 N_1 と第 2 の基準交差点 N_2 とが異なると判断した場合、地図情報、他車両 GPS 情報、及び第 1 の基準交差点距離情報を利用して、他車両 B の前方で他車両 B に最も近い交差点であると他車両 B が認識している第 1 の基準交差点 N_1 の位置を特定する。具体的には、基準交差点位置特定部 15 は、地図上において他車両 B の前方で他車両 B から距離 L_2 離れた位置の交差点を第 1 の基準交差点 N_1 であると判断して、第 1 の基準交差点 N_1 の位置を特定する。

30

【0037】

また、基準交差点位置特定部 15 は、基準交差点差分 L_S が他車両 GPS 情報取得部 13 の認識した他車両 GPS 誤差情報の DOP 値 L_B 以下であると判定した場合、第 1 の基準交差点 N_1 と第 2 の基準交差点 N_2 とは同じ交差点であると推定する。

40

【0038】

他車両位置特定部 16 は、基準交差点位置特定部 15 が第 1 の基準交差点 N_1 を特定した場合、基準交差点位置特定部 15 が特定した第 1 の基準交差点 N_2 の位置、地図情報記憶部 11 が記憶している地図情報、他車両 GPS 情報取得部 13 が認識した他車両 B の位置、及び第 1 の基準交差点 N_1 と他車両 B との距離 L_2 を利用して、他車両 B の位置を特定する。具体的には、他車両位置特定部 16 は、基準交差点位置特定部 15 が特定した第 1 の基準交差点 N_1 の位置を基準として、地図上で第 1 の基準交差点 N_1 から距離 L_2 離

50

れた位置に他車両 B の位置を補正することで、他車両 B の位置の特定を行う。

【 0 0 3 9 】

また、他車両位置特定部 1 6 は、基準交差点位置特定部 1 5 が第 1 の基準交差点 N 1 と第 2 の基準交差点 N 2 とは同じ交差点であると推定した場合、地図情報記憶部 1 1 が記憶している地図情報、他車両 GPS 情報取得部 1 3 が認識した第 2 の基準交差点 N 2 の位置、第 1 の基準交差点 N 1 と他車両 B との距離 L 2、及び他車両 B の位置を利用して、他車両 B の位置を特定する。具体的には、他車両位置特定部 1 6 は、距離算出部 1 4 が算出した第 2 の基準交差点 N 2 の位置を基準として、地図上で第 2 の基準交差点 N 2 から距離 L 2 離れた位置に他車両 B の位置を補正することで、他車両 B の位置の特定を行う。

【 0 0 4 0 】

次に、車載情報処理装置 1 における ECU 1 0 の動作について図面を参照して説明する。

【 0 0 4 1 】

図 2 及び図 3 に示されるように、先ず車載情報処理装置 1 の車々間通信部 4 は、他車両 B との間で車々間通信を行う (S 1)。車々間通信部 4 は、他車両 B との車々間通信によって他車両 GPS 情報、他車両 GPS 誤差情報、及び第 1 の基準交差点距離情報を受信する。車々間通信部 4 は、受信した他車両 GPS 情報、他車両 GPS 誤差情報、及び第 1 の基準交差点距離情報を ECU 1 0 に送信する。

【 0 0 4 2 】

ECU 1 0 の他車両 GPS 情報取得部 1 3 は、車々間通信部 4 からの送信により他車両 GPS 情報、他車両 GPS 誤差情報、及び第 1 の基準交差点距離情報を取得する。他車両 GPS 情報取得部 1 3 は、地図情報記憶部 1 1 が記憶している地図情報と他車両 GPS 情報から認識した他車両 B の位置及び向きとを利用して、他車両 B の前方で他車両 B に最も近い交差点である第 2 の基準交差点 N 2 の位置を認識する (S 2)。

【 0 0 4 3 】

距離算出部 1 4 は、他車両 GPS 情報取得部 1 3 の認識した他車両 B の位置と第 2 の基準交差点 N 2 とを利用して、第 2 の基準交差点 N 2 と他車両 B との距離 L 3 を算出する (S 3)。その後、距離算出部 1 4 は、第 1 の基準交差点 N 1 と他車両 B との距離 L 2 と第 2 の基準交差点 N 2 と他車両 B との距離 L 3 との差分である基準交差点差分 L S を算出する (S 4)。

【 0 0 4 4 】

続いて、基準交差点位置特定部 1 5 は、距離算出部 1 4 の算出した基準交差点差分 L S が他車両 GPS 情報取得部 1 3 の認識した他車両 GPS 誤差情報の DOP 値 L B 以下であるか否かを判定する (S 5)。基準交差点位置特定部 1 5 は、基準交差点差分 L S が他車両 GPS 情報取得部 1 3 の認識した他車両 GPS 誤差情報の DOP 値 L B より大きいと判定した場合、地図情報、他車両 GPS 情報、及び第 1 の基準交差点距離情報を利用して、他車両 B の前方で他車両 B に最も近い交差点であると他車両 B が認識している第 1 の基準交差点 N 1 の位置を特定する (S 6)。

【 0 0 4 5 】

その後、他車両位置特定部 1 6 は、基準交差点位置特定部 1 5 が特定した第 1 の基準交差点 N 2 の位置、地図情報記憶部 1 1 が記憶している地図情報、他車両 GPS 情報取得部 1 3 が認識した他車両 B の位置、及び第 1 の基準交差点 N 1 と他車両 B との距離 L 2 を利用して、第 1 の基準交差点 N 1 の位置を基準として他車両 B の位置を特定する (S 7)。

【 0 0 4 6 】

一方、基準交差点位置特定部 1 5 は、基準交差点差分 L S が他車両 GPS 情報取得部 1 3 の認識した他車両 GPS 誤差情報の DOP 値 L B 以下であると判定した場合、第 1 の基準交差点 N 1 と第 2 の基準交差点 N 2 とは同じ交差点であると推定する (S 8)。その後、他車両位置特定部 1 6 は、地図情報記憶部 1 1 が記憶している地図情報、他車両 GPS 情報取得部 1 3 が認識した第 2 の基準交差点 N 2 の位置、第 1 の基準交差点 N 1 と他車両 B との距離 L 2、及び他車両 B の位置を利用して、第 2 の基準交差点 N 2 の位置を基準と

10

20

30

40

50

して他車両 B の位置を特定する (S 9) 。

【 0 0 4 7 】

以上説明した第 1 の実施形態に係る車載情報処理装置 1 によれば、車々間通信によって他車両 B から取得した G P S 情報に対して地図情報を用いたマップマッチングを行うことにより、他車両 B の位置を特定することができる。加えて、車々間通信によって取得した第 1 の基準交差点距離情報と地図情報とを利用して、他車両 B の位置を第 1 の基準交差点 N 1 の位置に対して補正することにより、高精度な他車両 B の位置の特定が可能になる。

【 0 0 4 8 】

また、この車載情報処理装置 1 によれば、他車両 G P S 誤差情報から D O P 値 L A、すなわち他車両 G P S 情報に対する誤差の範囲を認識して、誤差の範囲を超えた過剰な補正を行うことを回避することができる。具体的には、この車載情報処理装置 1 では、他車両 B の地図情報に道路 M 1 や交差点 N 2 に関する情報が含まれていない場合であっても、基準交差点差分 L S が G P S 誤差距離内であるか否かを判定することで、他車両 B が認識している第 1 の基準交差点が自車両 A の認識している第 2 の基準交差点と異なるものであると判断することができる。従って、この車載情報処理装置 1 では、第 1 の基準交差点距離情報における交差点 N 1 と他車両 B との距離 L 2 を交差点 N 2 と他車両 B との距離 L 4 であると認識して、図 2 に示される C の位置が他車両 B の位置であると誤認することを回避することができる。

【 0 0 4 9 】

そして、車載情報処理装置 1 では、他車両の G P S 情報と地図情報とを利用して他車両が認識している第 1 の基準交差点を特定し、特定した第 1 の基準交差点の位置に対して第 1 の基準交差点距離情報を利用した他車両の位置の補正を行うことにより、高精度な他車両の位置の特定が可能になる。その結果、車載情報処理装置 1 では、特定した他車両の位置情報を利用することで、例えば、高精度な衝突可能性の予測が実現される。このことは、衝突可能性の高い車両のみの正確な選別を可能とするので、衝突可能性の低い車両に対して車々間通信による注意喚起をしてしまうことを回避して、不要な通信による運転者の不快感を軽減することを可能にする。

【 0 0 5 0 】

(第 2 の実施形態)

次に、第 2 の実施形態に係る車載情報処理装置 2 1 について図面を参照して説明する。図 4 に示されるように、第 2 の実施形態に係る車載情報処理装置 2 1 は、第 1 の実施形態と比較して、 E C U 3 0 が基準交差点位置特定部 1 5 に代えて地図情報推定部 3 3 を有している点と、他車両 G P S 情報取得部 3 1、距離算出部 (道路最短距離算出手段) 3 2、及び他車両位置特定部 3 4 の機能が異なる点とが相違している。

【 0 0 5 1 】

なお、第 2 の実施形態においては、第 1 の実施形態における車両 A を他車両とし、車両 B を自車両として説明する。他車両 A が有する地図情報には、他車両 A が走行する道路 M 1 と、この道路 M 1 に平行して延びる道路 M 2 と、道路 M 1、M 2 に直交する道路 M 3 と、道路 M 2 及び道路 M 3 の交差点 N 1 と、道路 M 1 及び道路 M 3 の交差点 N 2 とに関する情報が含まれている (図 2 参照)。一方、自車両 B が有する地図情報には、自車両 B が走行する道路 M 3 と、道路 M 2 及び交差点 N 1 とに関する情報が含まれているが、車両 A が走行する道路 M 1 及び交差点 N 2 に関する情報は含まれていない (図 5 参照) 。

【 0 0 5 2 】

図 4 及び図 5 に示されるように、自車両 B に備えられた車載情報処理装置 2 1 は、路車間通信部 3 における路車間通信によって、自車両 B の前方で自車両 B に最も近い交差点である自車両基準交差点 (第 3 の基準交差点) N 2 と自車両 B との距離 L 3 に関する自車両基準交差点距離情報 (第 3 の基準交差点距離情報) を受信する。路車間通信部 3 は、自車両基準交差点距離情報を E C U 3 0 に送信する。この路車間通信部 3 は、 E C U 3 0 と共に、特許請求の範囲に記載された路車間通信手段を構成する。なお、自車両 B が路車間通信によって受信するのは、距離 L 3 に関する自車両基準交差点距離情報のみであり、自車

10

20

30

40

50

両基準交差点N2の位置に関する情報は受信しない。

【0053】

車々間通信部4は、他車両Aとの車々間通信によって他車両GPS情報、他車両GPS誤差情報、及び第1の基準交差点距離情報を受信する。なお、自車両Bが受信する他車両GPS情報、他車両GPS誤差情報、及び第1の基準交差点距離情報は、それぞれ第1の実施形態における自車両GPS情報、自車両GPS誤差情報、及び自車両基準交差点距離情報に相当し、第2の実施形態における第1の基準交差点は図2に示される交差点N1に相当する。車々間通信部4は、受信した他車両GPS情報、他車両GPS誤差情報、及び第1の基準交差点距離情報をECU30に送信する。この車々間通信部4は、ECU30と共に特許請求の範囲に記載された車々間通信手段を構成する。

10

【0054】

他車両GPS情報取得部31は、車々間通信部4からの送信により他車両GPS情報、他車両GPS誤差情報、及び第1の基準交差点距離情報を取得する。他車両GPS情報取得部31は、車々間通信部4からの送信により取得した他車両GPS情報と地図情報記憶部11が記憶している地図情報とを利用して、他車両Aの位置が地図情報に含まれる既知の道路上であるか否かを判定する。

【0055】

距離算出部32は、他車両GPS情報取得部31が他車両Aの位置は既知の道路上ではないと判定した場合、他車両GPS情報における他車両Aの位置と地図上で他車両Aの位置に最も近い道路との最短距離である道路最短距離L5を算出する。

20

【0056】

地図情報推定部33は、距離算出部32が算出した道路最短距離L5が他車両GPS情報取得部31の認識した他車両GPS誤差情報のDOP値LA以下であるか否かを判定する。

【0057】

地図情報推定部33は、道路最短距離L5は他車両GPS誤差情報のDOP値LA以下であると判定した場合、他車両Aは自車両Bの地図情報に含まれない道路を走行していると判断する。地図情報推定部33は、他車両Aは自車両Bの地図情報に含まれない道路を走行していると判断した場合、他車両GPS情報取得部31の認識した他車両GPS情報における他車両Aの位置及び向きと地図情報記憶部11の記憶している地図情報とを利用して、道路M1及び交差点N2の存在を推定する。具体的には、地図情報推定部33は、地図上において、他車両Aの前方で距離L1の位置が自車両Bの走行する道路M2上であるか否かを判定し、他車両Aの前方で距離L1の位置が道路M2上である場合に、その位置に交差点N2が存在すると判断して、この交差点N2と他車両Aとを結ぶ道路M1及び交差点N2の存在及び位置を推定する。地図情報推定部33は、推定した道路M1及び交差点N2に関する情報を地図情報記憶部11が記憶している地図情報に仮に追加する。なお、他車両Aの前方で距離L1の位置が道路M2上であるか否かの判定には、他車両Aの前方で距離L1の位置を中心とした所定の範囲内(例えばDOP値LAの範囲内)に道路M2が存在する場合も含まれる。

30

【0058】

他車両位置特定部34は、地図情報推定部33が道路M1及び交差点N2の存在を推定した場合、道路M1及び交差点N2に関する情報が追加された地図情報、他車両GPS情報、他車両GPS誤差情報、及び第1の基準交差点距離情報を利用して、推定した道路M1上における他車両Aの位置を特定する。

40

【0059】

また、他車両位置特定部34は、他車両GPS情報取得部31が他車両Aの位置は既知の道路上であると判定した場合、又は地図情報推定部33が道路最短距離L5は他車両GPS誤差情報のDOP値LA以下ではないと判定した場合に、既知の道路上において、従来の他車両位置特定方法(例えばマップマッチングを用いた方法)や第1の実施形態に示す方法によって、既知の道路M2上における他車両Aの位置を特定する。

50

【 0 0 6 0 】

次に、車載情報処理装置 2 1 における E C U 3 0 の動作について図面を参照して説明する。

【 0 0 6 1 】

図 5 及び図 6 に示されるように、先ず車載情報処理装置 1 の車々間通信部 4 は、他車両 B との間で車々間通信を行う (S 1 1)。車々間通信部 4 は、他車両 A との車々間通信によって他車両 G P S 情報、他車両 G P S 誤差情報、及び第 1 の基準交差点距離情報を受信する。車々間通信部 4 は、受信した他車両 G P S 情報、他車両 G P S 誤差情報、及び第 1 の基準交差点距離情報を E C U 3 0 に送信する。

【 0 0 6 2 】

E C U 1 0 の他車両 G P S 情報取得部 3 1 は、車々間通信部 4 からの送信により他車両 G P S 情報、他車両 G P S 誤差情報、及び第 1 の基準交差点距離情報を取得する。他車両 G P S 情報取得部 3 1 は、車々間通信部 4 からの送信により取得した他車両 G P S 情報と地図情報記憶部 1 1 が記憶している地図情報とを利用して、他車両 A の位置が既知の道路上であるか否かを判定する (S 1 2)。他車両 G P S 情報取得部 3 1 が他車両 A の位置が既知の道路上であると判定した場合、ステップ S 1 5 に移行する。

【 0 0 6 3 】

距離算出部 3 2 は、他車両 G P S 情報取得部 3 1 が他車両 A の位置は既知の道路上ではないと判定した場合、他車両 G P S 情報における他車両 A の位置と地図上で他車両 A の位置に最も近い道路との最短距離である道路最短距離 L 5 を算出する (S 1 3)。

【 0 0 6 4 】

その後、地図情報推定部 3 3 は、距離算出部 3 2 が算出した道路最短距離 L 5 が他車両 G P S 情報取得部 3 1 の認識した他車両 G P S 誤差情報の D O P 値 L A 以下であるか否かを判定する (S 1 4)。地図情報推定部 3 3 が道路最短距離 L 5 は他車両 G P S 誤差情報の D O P 値 L A 以下ではないと判定した場合、ステップ S 1 5 に移行する。

【 0 0 6 5 】

ステップ S 1 5 において、他車両位置特定部 3 4 は、既知の道路上において、従来の他車両位置特定方法や第 1 の実施形態に示す方法によって、他車両 A の位置を特定する。

【 0 0 6 6 】

一方、地図情報推定部 3 3 は、道路最短距離 L 5 は他車両 G P S 誤差情報の D O P 値 L A 以下であると判定した場合、他車両 G P S 情報取得部 3 1 の認識した他車両 G P S 情報における他車両 A の位置及び向きと地図情報記憶部 1 1 の記憶している地図情報とを利用して、道路 M 1 及び交差点 N 2 の存在を推定する (S 1 6)。地図情報推定部 3 3 は、推定した道路 M 1 及び交差点 N 2 に関する情報を地図情報記憶部 1 1 が記憶している地図情報に仮に追加する。

【 0 0 6 7 】

他車両位置特定部 3 4 は、地図情報推定部 3 3 が道路 M 1 及び交差点 N 2 の存在を推定した場合、道路 M 1 及び交差点 N 2 に関する情報が追加された地図情報、他車両 G P S 情報、他車両 G P S 誤差情報、及び第 1 の基準交差点距離情報を利用して、他車両 A の位置を特定する (S 1 7)。

【 0 0 6 8 】

以上説明した第 1 の実施形態に係る車載情報処理装置 2 1 によれば、他車両 A の道路最短距離 L 5 が D O P 値 L A より大きい場合に、他車両は自車両の地図情報に含まれない道路を走行していると判断して、他車両 G P S 情報と地図情報とから新たな交差点 N 2 及び道路 M 1 の存在を推定する。そして、推定した交差点 N 2 及び道路 M 1 に関する情報を地図情報に追加することで、地図情報を更新することが可能となる。しかも、推定した道路 M 1 上において他車両 A の位置を特定することで、他車両 A の位置を既知の道路 M 2 上に無理に補正することが回避され、これによって信頼性の高い他車両の位置特定が実現される。

【 0 0 6 9 】

10

20

30

40

50

本発明は、上述した実施形態に限定されるものではない。例えば、第2の実施形態において、地図情報推定部33は、路車間通信部3からの送信により自車両基準交差点距離情報を取得して、この自車両基準交差点距離情報と、他車両GPS情報及び地図情報とを利用して、新たな交差点N2の位置を推定してもよい。具体的には、地図情報推定部33は、地図上において、他車両Aの前方で距離L1の位置が道路M2上である場合に、その位置が自車両Bの前方で自車両基準交差点距離情報における距離L3の位置付近であるか否かを判定する。地図情報推定部33は、道路M2上に他車両Aの前方で距離L1の位置であり、かつ自車両Bの前方で距離L3の位置付近である場合に、路車間通信によって取得した自車両基準交差点距離情報における距離L3を利用して補正した交差点N2の存在及び位置を推定する。そして、地図情報推定部33は、推定した交差点N2と他車両Aとを結ぶ道路M1及び交差点N2の存在及び位置を推定する。

10

【0070】

この場合、図5に示されるように、自車両Bが路車間通信により受信した交差点N2と自車両Bとの距離LRを交差点N1と自車両Bとの距離L6であると認識して、自車両Bの位置はDの位置であると誤認することを回避することができる。しかも、この車載情報処理装置21によれば、他車両GPS情報と地図情報に加え、路車間通信によって得られた自車両基準交差点距離情報を利用して、新たな交差点N2及び道路M1の存在を推定することで、より信頼性の高い交差点N2及び道路M1の推定が可能となるので、結果として他車両の位置特定に関する信頼性の向上が図られる。

【0071】

20

また、地図情報推定部33は、複数の他車両の他車両GPS情報を利用して、新たな交差点及び道路の存在を推定する態様であってもよい。この場合には、より信頼性の高い交差点及び道路の存在の推定を行うことができる。

【0072】

また、第3の基準交差点距離情報は、路車間通信によって取得する場合に限られず、その他ナビゲーションシステムにおける地図データ上で交差点の位置と自車両の位置とから求めてもよく、車載カメラにより撮像した自車両前方の画像から交差点と自車両との距離を求める態様であってもよい。

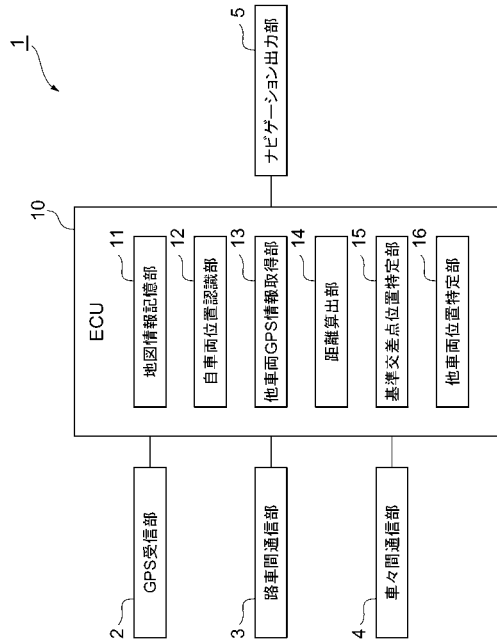
【符号の説明】

【0073】

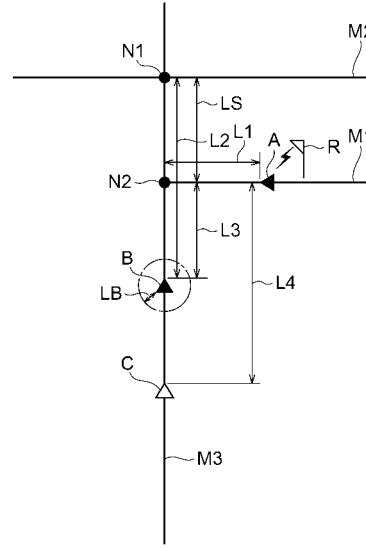
30

1, 21...車載情報処理装置、2...GPS受信部、3...路車間通信部(路車間通信手段)、4...車々間通信部(車々間通信手段)、10, 30...ECU、11...地図情報記憶部(地図情報記憶手段)、13...他車両GPS情報取得部(GPS情報取得手段、GPS誤差情報取得手段、第1の基準交差点情報取得手段)、14, 32...距離算出部(第2の基準交差点距離算出手段、基準交差点差分算出手段、道路最短距離算出手段)、15...基準交差点位置特定部(第1の基準交差点位置特定手段)。

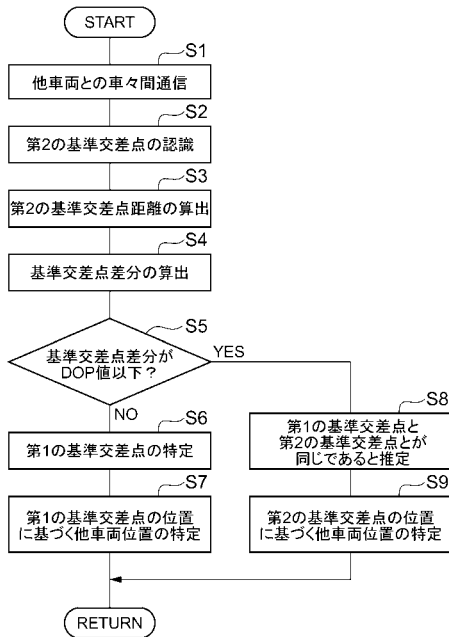
【図1】



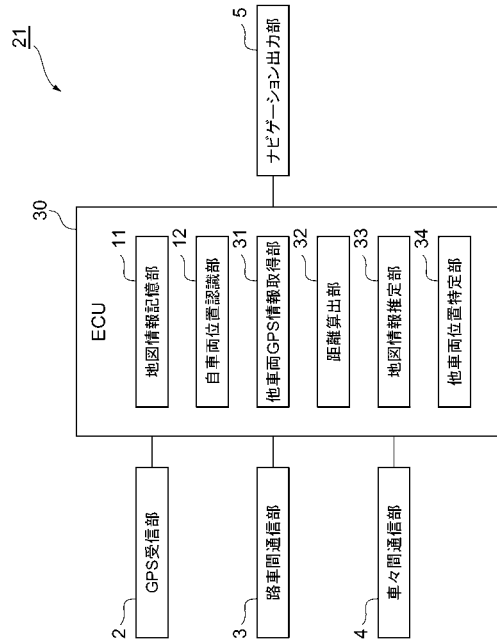
【図2】



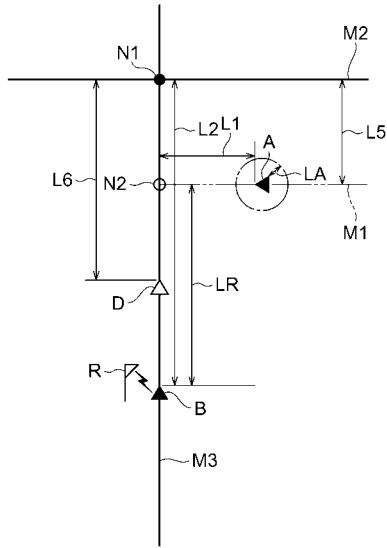
【図3】



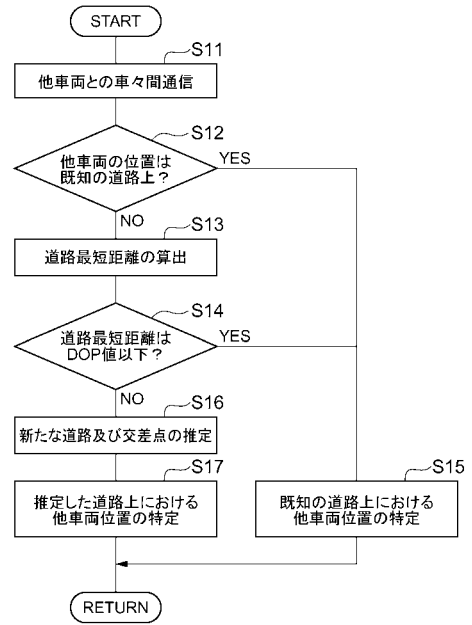
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2008-210051(JP,A)
特開2008-065483(JP,A)
特開2007-094698(JP,A)
特開2004-251790(JP,A)
特開2008-269426(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G08G 1/00-99/00

G01C 21/00-21/36