

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016 年 7 月 21 日(21.07.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/114113 A1

- (51) 国際特許分類:
G08G 1/00 (2006.01) **G08G 1/09** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/000061
- (22) 国際出願日: 2016 年 1 月 7 日(07.01.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-005906 2015 年 1 月 15 日(15.01.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 栢野 政義(KAYANO, Masayoshi); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 金 順姫(KIN, Junhi); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦 2 丁目 1 3 番 1 9 号 瀧定ビル 6 階 Aichi (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,

BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

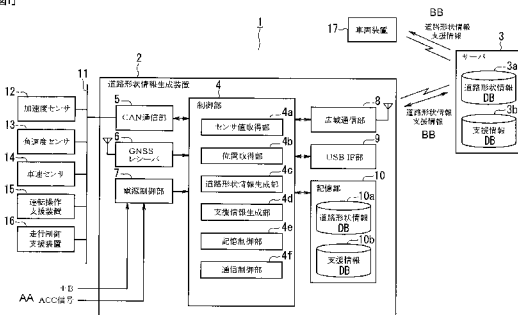
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: ROAD GEOMETRY INFORMATION GENERATION DEVICE, ROAD GEOMETRY INFORMATION COLLECTION SYSTEM, AND ROAD GEOMETRY INFORMATION GENERATION PROGRAM

(54) 発明の名称: 道路形状情報生成装置、道路形状情報集配システム及び道路形状情報生成プログラム

[図1]



- 2 Road geometry information generation device
3 Server
3a, 10a Road geometry information database
3b, 10b Support information database
4 Control unit
4a Sensor value acquisition unit
4b Position acquisition unit
4c Road geometry information generation unit
4d Support information generation unit
4e Storage control unit
4f Communication control unit
5 CAN communication unit
6 GNSS receiver
7 Power supply control unit
8 Wide area communication unit
9 USB IF unit
10 Storage unit
12 Acceleration sensor
13 Angular velocity sensor
14 Vehicle speed sensor
15 Driver operation support device
16 Drive control support device
17 Vehicle device
AA ACC signal
BB Road geometry information, support information

(57) Abstract: A road geometry information generation device (2) is provided. This road geometry information generation device is provided with: a sensor value acquisition unit (4a) for acquiring sensor values acting on a vehicle due to driving of the vehicle; a road geometry information generation unit (4c) for generating road geometry information which is information pertaining to the geometry of a road, on the basis of sensor values acquired by the sensor value acquisition unit; and a storage control unit (4e) for storing road geometry information generated by the road geometry information generation unit, in a road geometry information storage unit (10a).

(57) 要約: 道路形状情報生成装置 (2) を提供する。道路形状情報生成装置は、車両が走行することで当該車両に作用するセンサ値を取得するセンサ値取得部 (4 a) と、前記センサ値取得部により取得されたセンサ値に基づいて道路の形状に関する情報を道路形状情報として生成する道路形状情報生成部 (4 c) と、前記道路形状情報生成部により生成された道路形状情報を道路形状情報記憶部 (10 a) に記憶させる記憶制御部 (4 e) と、を備える。

明 細 書

発明の名称：

道路形状情報生成装置、道路形状情報集配システム及び道路形状情報生成プログラム

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2015年1月15日に出願された日本国特許出願2015-5906号に基づくものであり、その開示をここに参照により援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、道路の形状に関する情報を生成する道路形状情報生成装置、道路形状情報集配システム及び道路形状情報生成プログラムに関する。

背景技術

[0003] 従来より、移動体の移動軌跡を生成する構成として、飛翔体を撮影して画像データを取得し、その取得した画像データを画像処理して解析する構成がある（例えば特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2011-118795号公報

発明の概要

[0005] 移動体が車両（自動車）の場合でも特許文献1を適用することで、例えば傾斜角度やカーブ半径等の道路の形状に関する情報（道路形状情報）を生成可能となる。しかしながら、特許文献1を適用して道路形状情報を生成する構成では、道路を走行する車両を撮影するための手段が必要となり、撮影した画像データを画像処理して解析する手段も必要となる。その結果、高スペックなCPUや大容量のメモリを必要とし、構成の複雑化やコスト高を招く。

[0006] 本開示の目的の一つは、上記した事情に鑑みて、構成の複雑化やコスト高

を招くことなく道路の形状に関する情報を適切に生成することができ、その生成した情報を有効に活用することができる道路形状情報生成装置、道路形状情報集配システム及び道路形状情報生成プログラムを提供することにある。

[0007] 本開示の一例に係る道路形状情報生成装置は、車両が走行することで当該車両に作用するセンサ値を取得するセンサ値取得部と、前記センサ値取得部により取得されたセンサ値に基づいて道路の形状に関する情報を道路形状情報として生成する道路形状情報生成部と、前記道路形状情報生成部により生成された道路形状情報を道路形状情報記憶部に記憶させる記憶制御部と、を備えた道路形状情報生成装置である。

[0008] この道路形状情報生成装置は、前記道路形状情報記憶部に記憶されている道路形状情報を第１の通信部からサーバに送信させる第１の通信制御部をさらに備えてもよい。この道路形状情報生成装置と、このサーバとが、道路形状情報集配システムを構成してもよい。

[0009] 本開示の一例に係る道路形状情報生成プログラムは、道路形状情報生成装置の制御部に、車両が走行することで当該車両に作用するセンサ値を取得する第１の手順と、前記第１の手順により取得したセンサ値に基づいて道路形状に関する情報を道路形状情報として生成する第２の手順と、前記第２の手順により生成した道路形状情報を道路形状情報記憶部に記憶させる第３の手順と、を実行させる道路形状情報生成プログラムである。道路形状情報生成プログラムは、非一時的な記憶媒体に記憶されていてもよい。

[0010] 上述の道路形状情報生成装置、道路形状情報集配システム及び道路形状情報生成プログラムによれば、道路を走行する車両を撮影するための手段や画像データを画像処理して解析する手段を用いずに、車両が走行することで当該車両に作用するセンサ値に基づいて道路形状情報を生成し、その生成した道路形状情報を記憶する。これにより、高スペックなＣＰＵや大容量のメモリを必要とせずに構成の複雑化やコスト高を招くことなく道路形状情報を適切に生成することができる。そして、その生成した道路形状情報を記憶する

ことで、その生成した道路形状情報を加工したり外部に送信したりすることができ、道路形状情報を有効に活用することができる。

図面の簡単な説明

- [0011] 本開示についての上記および他の目的、特徴や利点は、添付図面を参照した下記の詳細な説明から、より明確になる。添付図面において、
- [図1]図1は、一実施形態の道路形状情報集配システムの全体構成を示す図である。
- [図2A]図2Aは、フローチャートの前半部である。
- [図2B]図2Bは、フローチャートの後半部である。
- [図3A]図3Aは、傾斜角度を取得する態様を示す図である。
- [図3B]図3Bは、傾斜角度を取得する態様を示す図である。
- [図3C]図3Cは、傾斜角度を取得する態様を示す図である。
- [図3D]図3Dは、傾斜角度を取得する態様を示す図である。
- [図4]図4は、カーブ半径を取得する態様を示す図である。
- [図5]図5は、道路形状情報を示す図である。

発明を実施するための形態

- [0012] 以下、一実施形態について図面を参照して説明する。図1に示すように、道路形状情報集配システム1は、車両に搭載されている道路形状情報生成装置2と、センターに設置されているサーバ3とが通信ネットワークを介してデータ通信可能に構成されている。本実施形態では、不特定多数の道路形状情報生成装置2がサーバ3とデータ通信可能である。
- [0013] 道路形状情報生成装置2は、制御部4（制御手段に相当）と、CAN（Controller Area Network）通信部5と、GNSS（Global Navigation Satellite System）レシーバ6と、電源制御部7と、広域通信部8（第1の通信部（手段）、第2の通信部（手段）に相当）と、USB（Universal Serial Bus）インタフェース（IF）部9と、記憶部10とを有する。制御部4は、CPU（Central Processing Unit）、ROM（Read Only Memory）、RAM（Random Access Memory）及びI/O（Input/Output）を有するマイクロコン

ピュータにより構成されている。制御部４は、記憶しているコンピュータプログラムを実行することで、装置全体の動作を制御する。

[0014] CAN通信部５は、CAN１１との間でのデータ通信機能を有し、車両に搭載されている加速度センサ１２、角速度センサ１３、車速センサ１４、運転操作支援装置１５、走行制御支援装置１６等との間のCAN１１を介したデータ通信を制御する。加速度センサ１２は、重力方向の加速度（重力加速度 $G = 9.80665 \text{ m/s}^2$ ）を検出して出力する。角速度センサ１３は、車両の水平方向において車両進行方向に作用する角速度を検出して出力する。車速センサ１４は、車速パルスのパルス数をカウントし、車速を検出して出力する。CAN通信部５は、加速度センサ１２、角速度センサ１３、車速センサ１４から各センサ値をCAN１１を介して入力すると、その入力した各センサ値を制御部４に出力する。

[0015] 又、CAN通信部５は、運転操作支援情報をCAN１１を介して運転操作支援装置１５に出力したり走行制御支援情報をCAN１１を介して走行制御支援装置１５に出力したりする。運転操作支援装置１５は、運転者の運転操作を支援する（アシストする）装置であり、例えば運転操作を支援するガイダンス（歩行者への注意を喚起するガイダンス等）を表示するディスプレイや音声出力するスピーカ等である。走行制御支援装置１５は、車両の走行制御を支援する装置であり、例えば減速を支援する制御を行うブレーキECU（Electronic Control Unit）や加速を支援する制御を行うアクセルECU等である。

[0016] GNSSレシーバ６は、人工衛星から放射された衛星信号を捕捉して各種パラメータを演算し、車両の現在位置を示す座標（緯度経度及び高度）を算出し、その算出した座標を制御部４に出力する。電源制御部７は、ACC（アクセサリ）信号を監視しており、ACC信号のオフ（０）からオン（１）への切り替わりを検知すると、車両バッテリー（図示せず）から供給された動作電力の各機能ブロックへの供給を開始し、装置全体を起動状態（ウェイクアップ状態）とする。又、電源制御部７は、ACC信号のオンからオフへの

切り替わりを検知すると、動作電力の各機能ブロックへの供給を停止し、装置全体を停止状態（スリープ状態）とする。尚、電源制御部 7 は、I G（イグニッション）信号や C A N のウェイクアップ信号を監視することで、装置全体を起動状態と停止状態とに切り替える構成でも良い。

[0017] 広域通信部 8 は、サーバ 3 との間で通信ネットワークを介してデータ通信を行う。U S B I F 部 9 は、U S B の通信規格に準じたデータ通信機能を有する。記憶部 1 0 は、道路形状情報を記憶可能（格納可能）な道路形状情報データベース 1 0 a（道路形状情報記憶部（手段）に相当）と、支援情報を記憶可能な支援情報データベース 1 0 b（支援情報記憶部（手段）に相当）とを有する。

[0018] 制御部 4 は、センサ値取得部 4 a（センサ値取得手段に相当）と、位置取得部 4 b（位置取得手段に相当）と、道路形状情報生成部 4 c（道路形状情報生成手段に相当）と、支援情報生成部 4 d（支援情報生成手段に相当）と、記憶制御部 4 e（記憶制御手段に相当）と、通信制御部 4 f（第 1 の通信制御部（手段）、第 2 の通信制御部（手段）に相当）とを有する。これらセンサ値取得部 4 a、位置取得部 4 b、道路形状情報生成部 4 c、支援情報生成部 4 d、記憶制御部 4 e 及び通信制御部 4 f は、制御部 4 が実行するコンピュータプログラム（道路形状情報生成プログラムを含む）により構成されており、ソフトウェアにより実現されている。

[0019] センサ値取得部 4 a は、各センサ 1 2 ～ 1 4 のセンサ値を C A N 通信部 5 から取得する。位置取得部 4 b は、車両の現在位置を示す座標を G N S S レシーバ 6 から取得する。道路形状情報生成部 4 c は、センサ値取得部 4 a により取得されたセンサ値や位置取得部 4 b により取得された座標に基づいて道路の形状に関する情報を道路形状情報として生成する。道路形状情報生成部 4 c が道路形状情報を生成すると、記憶制御部 4 e は、その生成された道路形状情報を道路形状情報データベース 1 0 a に記憶させる。支援情報生成部 4 d は、道路形状情報データベース 1 0 a に記憶されている道路形状情報を加工して支援情報を生成する。支援情報生成部 4 d が支援情報を生成する

と、記憶制御部 4 e は、その生成された支援情報を支援情報データベース 1 0 b に記憶させる。

[0020] 通信制御部 4 f は、道路形状情報データベース 1 0 a に記憶されている道路形状情報や支援情報データベース 1 0 b に記憶されている支援情報を広域通信部 8 から通信ネットワークを介してサーバ 3 に送信させる。尚、通信制御部 4 f は、道路形状情報や支援情報をどのようなタイミングで送信させても良く、例えば A C C 信号がオンからオフに切り替わった直後、即ち、道路形状情報生成装置 2 が起動状態から停止状態に移行する直前で送信させても良い。又、通信制御部 4 f は、道路形状情報生成部 4 c が道路形状情報を生成した直後に、その生成された道路形状情報を送信させても良いし、支援情報生成部 4 d が支援情報を生成した直後に、その生成された支援情報を送信させても良い。即ち、通信制御部 4 f は、生成された道路形状情報や支援情報をリアルタイムに送信させても良い。

[0021] サーバ 3 は、道路形状情報データベース 3 a と、支援情報データベース 3 b とを有する。サーバ 3 の道路形状情報データベース 3 a は、上記した道路形状情報生成装置 2 の道路形状情報データベース 1 0 a よりも大容量であり、より多くの道路形状情報データを記憶可能となっている。同様に、サーバ 3 の支援情報データベース 3 b は、上記した道路形状情報生成装置 2 の支援情報データベース 1 0 b よりも大容量であり、より多くの支援情報データを記憶可能となっている。

[0022] サーバ 3 は、道路形状情報生成装置 2 から道路形状を受信すると、その受信した道路形状情報を道路形状情報データベース 3 a に記憶し、道路形状情報生成装置 2 から支援情報を受信すると、その受信した支援情報を支援情報データベース 3 b に記憶する。又、サーバ 3 は、道路形状情報生成装置 2 から受信した道路形状情報を加工して支援情報を生成し、その生成した支援情報を支援情報データベース 3 b に記憶する。更に、サーバ 3 は、車両に搭載されている車両装置 1 7 と通信ネットワークを介してデータ通信可能に構成されており、道路形状情報データベース 3 a に記憶されている道路形状情報

や支援情報データベース 3 b に記憶されている支援情報を通信ネットワークを介して車両装置 1 7 に配信する。即ち、サーバ 3 は、道路形状情報や支援情報を生成する機能を有する不特定多数の道路形状情報生成装置 2 との間では道路形状情報や支援情報を送受信可能であり、道路形状情報や支援情報を生成する機能を有しない不特定多数の車両装置 1 7 に道路形状情報や支援情報を配信可能である。

[0023] 次に、上記した構成の作用について、図 2 A から図 5 を参照して説明する。制御部 4 は、ACC 信号がオンの状態、即ち、道路形状情報生成装置 2 が起動状態では図 2 A および図 2 B に示す処理を行う。尚、制御部 4 は、ACC がオンの状態では、各センサ 1 2 ~ 1 4 のセンサ値を CAN 通信部 5 から所定周期（例えば数ミリ秒周期）で定期的に取り得しており、車両の現在位置を示す座標を GNSS レシーバ 6 から所定周期（例えば数ミリ秒周期）で定期的に取り得している。

[0024] 制御部 4 は、GNSS レシーバ 6 から取得した車両の現在位置を示す座標を記憶する (S 1)。次いで、制御部 4 は、加速度センサ 1 2 から取得したセンサ値に基づいて走行中の道路の車両進行方向の傾斜角度を判定する (S 2、第 1 の手順)。具体的に説明すると、図 3 A に示すように、車長方向（進行方向）を X 軸、車幅方向（横方向）を Y 軸、車高方向（縦方向）を Z 軸と定義する。この場合、図 3 B に示すように、車両が走行中の道路の車両進行方向の傾斜角度が 0 度（傾斜なし）であれば、車両から路面に向かって垂直方向に作用する加速度の値は、 G_z と等しく「1 G」となる。一方、図 3 C および図 3 D に示すように、車両が走行中の道路の車両進行方向の傾斜角度が 0 度以外（傾斜あり）であれば、傾斜角度を「 θ 」とすると、車両から路面に向かって垂直方向に作用する加速度の値は、 G_z の $\cos$ 成分と等しく「 $\cos \theta \times 1 G$ 」となる。尚、図 3 C に示すように、車両が等速であれば、車両進行方向とは反対方向に作用する加速度の値は、 G_z の $\sin$ 成分と等しく「 $\sin \theta \times 1 G$ 」となり、図 3 D に示すように、車両が進行方向に加速していれば、進行方向への加速度を「A」とすると、車両進行方向とは反対方向に

作用する加速度の値は、 A から G_z の $\sin$ 成分を差し引いた「 $A - \sin \theta \times 1 G$ 」となる。

[0025] 制御部4は、加速度センサ12の測定誤差を「 α 」とし、車両から路面に向かって垂直方向に作用する加速度の値が「 $1 G \pm \alpha$ 」の範囲内であると判定すると（S2：YES）、傾斜角度が「0」である（傾斜なし）と特定する（S3）。一方、制御部4は、車両から路面に向かって垂直方向に作用する加速度の値が「 $1 G \pm \alpha$ 」の範囲内でない（範囲外である）と判定すると（S2：NO）、傾斜角度が「 θ 」である（傾斜あり）と特定する（S4）。このように制御部4は、車両から路面に向かって垂直方向に作用する加速度の値が傾斜の有無にしたがって変化することを利用し、その値が「 $1 G \pm \alpha$ 」の範囲内であるか否かを判定することで、走行中の道路の車両進行方向の傾斜の有無を特定する。

[0026] 次いで、制御部4は、角速度センサ13から取得したセンサ値に基づいて走行中の道路の車両進行方向のカーブの有無を判定する（S5、S6、第1の手順）。制御部4は、角速度センサ13の測定誤差を「 β 」とし、角速度センサ13から取得したセンサ値が「 $0 \text{ deg/s} \pm \beta$ 」の範囲内であると判定すると（S5：YES、S6：YES）、道路の車両進行方向の形状が直線であると特定する（S7、S8）。そして、制御部4は、傾斜なしで且つ直線であると特定したときには、その旨を示すベクトルを道路形状情報として生成する（S9、第2の手順）。又、制御部4は、傾斜ありで且つ直線であると特定したときには、その旨を示すベクトルを道路形状情報として生成する（S10、第2の手順）。

[0027] 一方、制御部4は、角速度センサ13から取得したセンサ値が「 $0 \text{ deg/s} \pm \beta$ 」の範囲内でない（範囲外である）と判定すると（S5：NO、S6：NO）、道路の車両進行方向の形状がカーブであると特定する（S11、S12）。そして、制御部4は、傾斜なしで且つカーブであると特定したときには、その旨を示すベクトルを道路形状情報として生成する（S13、第2の手順）。このとき、制御部4は、図4に示すように、カーブ半径を「 r

(曲率は $1/r$)」とし、車速を「 v 」とすると、「 $v = r \times \omega$ 」の関係が成立するので、車速センサ 14 から取得したセンサ値を用いてカーブ半径を算出し、角速度を時間で積分して旋回角度「 ϕ 」を算出する。

[0028] 又、制御部 4 は、傾斜ありで且つカーブであると特定したときには、その旨を示すベクトルを道路形状情報として生成する (S 14、第 2 の手順)。このときも、制御部 4 は、車速センサ 14 から取得したセンサ値を用いてカーブ半径を算出し、角速度を時間で積分して旋回角度「 ϕ 」を算出する。このように制御部 4 は、車両の水平方向において車両進行方向に作用する角速度の値がカーブの有無にしたがって変化することを利用し、その値が「 $0 \text{ deg/s} \pm \beta$ 」の範囲内であるか否かを判定することで、走行中の道路の車両進行方向のカーブの有無を特定する。

[0029] 次いで、制御部 4 は、道路形状情報データベース 10 a を参照し、今回の道路形状判定により生成した道路形状情報と同一区間の道路形状情報 (過去の道路形状情報、過去のベクトル) が道路形状情報データベース 10 a に記憶されているか否かを判定する (S 15)。制御部 4 は、今回の道路形状判定により生成した道路形状情報と同一区間の道路形状情報が記憶されていると判定すると (S 15: YES)、その記憶されている過去の道路形状情報と併せて平均化し (S 16)、その平均化した道路形状情報を道路形状情報データベース 10 a に記憶させる (更新する) (S 17、第 3 の手順)。そして、制御部 4 は、今回の道路形状判定により取得した車両の現在位置を示す座標と、過去の道路形状判定により取得した車両の現在位置を示す座標とを比較し、車両の現在位置のずれ (座標の差) を判定する (S 18)。制御部 4 は、車両の現在位置のずれが予め設定しておいた設定値以上であると判定すると (S 19: YES)、今回の道路形状判定により取得した車両の現在位置を示す座標を最新の座標として道路形状情報と対応付けて道路形状情報データベース 10 a に記憶させる (S 20)。このように制御部 4 は、道路形状情報を平均化することで、道路形状情報の精度 (信頼性) を高める。

[0030] 一方、制御部 4 は、今回の道路形状判定により生成した道路形状情報と同

一区間の道路形状情報が記憶されていないと判定すると（S 1 5 : N O）、今回の道路形状情報を道路形状情報データベース 1 0 a に新たに記憶させ（S 2 1、第 3 の手順）、今回の道路形状判定により取得した車両の現在位置を示す座標を最新の座標として道路形状情報と対応付けて道路形状情報データベース 1 0 a に記憶させる（S 2 2）。

[0031] そして、制御部 4 は、A C C 信号のオフからオンへの切り替えを判定し（S 2 3）、A C C 信号がオンし続けていると判定すると（S 2 3 : N O）、上記したステップ S 1 に戻り、同様の処理を繰り返して行う。制御部 4 は、以上に説明した処理を行うことで、図 5 に示すように、車両の走行中では道路形状情報を順次生成する。図 5 の例示では、制御部 4 は、道路形状情報として、「傾斜なしの直線」、「傾斜ありの直線」、「傾斜ありのカーブ」、「傾斜なしの直線」を順次生成する。

[0032] 道路形状情報生成装置 2 において、制御部 4 は、このようにして車両の走行中に生成した道路形状情報を加工して支援情報を生成し、その生成した支援情報を支援情報データベース 1 0 b に記憶させる。制御部 4 は、支援情報として、運転者の運転操作を支援する運転操作支援情報や車両の走行制御を支援する走行制御支援情報を生成する。制御部 4 は、運転操作支援情報や走行制御支援情報を生成して支援情報データベース 1 0 b に記憶させている場合には、車両の現在位置に応じて必要な運転操作支援情報や走行制御支援情報を C A N 通信部 5 から C A N 1 1 を介して運転操作支援装置 1 5 や走行制御支援装置 1 6 に出力させることで、運転者の運転操作や車両の走行制御を支援する。具体的には、制御部 4 は、例えば傾斜が比較的大きく且つカーブ半径が比較的大きい下り坂に車両が進入しようとする際には、ブレーキ操作を促すガイダンスをディスプレイに表示させると共にスピーカから音声出力させたり、減速の支援をブレーキ E C U に指令したりする。又、例えば駆動源として電気モーターを使用するハイブリッド車等であれば、通常モードからエネルギー回帰モードに移行する等により、通常運転から地球環境に配慮したエコ運転に移行する。

- [0033] 尚、サーバ3において、道路形状情報生成装置2から道路形状情報を受信し、その受信した道路形状情報を加工して支援情報を生成し、その生成した支援情報を道路形状情報生成装置2や車両装置17に配信して（フィードバックして）も良い。即ち、道路形状情報集配システム1において、道路形状情報生成装置2が支援情報を生成しても良いし、サーバ3が不特定多数の道路形状情報生成装置2から収集した道路形状情報を加工して支援情報を生成しても良い。そして、サーバ3が支援情報を不特定多数の道路形状情報生成装置2や車両装置17に配信しても良い。
- [0034] 以上は、各センサ12～14から取得したセンサ値をCAN通信部5から入力して道路の車両進行方向の傾斜角度やカーブ半径に関する情報を生成する構成を説明したが、車両の現在位置を示す座標をGNSSレシーバ6から入力して道路の幅に関する情報を生成しても良い。即ち、制御部4は、所定範囲における車両の現在位置を示す座標のばらつきが相対的に大きいときには道路の幅が相対的に広いと特定し、ばらつきが相対的に小さいときには道路の幅が相対的に狭いと特定しても良い。
- [0035] 以上説明したように本実施形態によれば、次に示す効果を得ることができる。
- [0036] 道路形状情報生成装置2において、道路を走行する車両を撮影するための手段や画像データを画像処理して解析する手段を用いずに、各センサ12～14から取得したセンサ値に基づいて道路形状情報を生成して記憶するようにした。これにより、高スペックなCPUや大容量のメモリを必要とせずに構成の複雑化やコスト高を招くことなく道路形状情報を適切に生成することができ、その生成した道路形状情報を有効に活用することができる。
- [0037] この場合、重力方向の加速度を示すセンサ値に基づいて道路の車両進行方向の傾斜角度に関する情報を生成するようにした。これにより、道路の車両進行方向の傾斜角度に関する情報を生成することができる。又、車両の水平方向において車両進行方向に作用する角速度を示すセンサ値及び車速を示すセンサ値に基づいて道路の車両進行方向のカーブ半径に関する情報を生成す

るようにした。これにより、道路の車両進行方向のカーブ半径に関する情報を生成することができる。又、ステアリングの旋回角度によりカーブ半径に関する情報を生成する方法ではステアリングの旋回角度が車種に依存するので、車種毎にテーブルが必要であるが、本実施形態のようにセンサ値に基づいてカーブ半径に関する情報を生成することで、車種に依存せずにカーブ半径に関する情報を生成することができる利点もある。

[0038] 又、道路形状情報を加工して運転者の運転操作を支援する運転操作支援情報や車両の走行制御を支援する走行制御支援情報を生成するようにした。これにより、道路の車両進行方向の傾斜角度やカーブ半径に応じて運転者の運転操作や車両の走行制御を適切に支援することができる。

[0039] 更に、サーバ3において、不特定多数の道路形状情報生成装置2から道路形状情報や支援情報を受信して収集したり、道路形状情報や支援情報を不特定多数の道路形状情報生成装置2や車両装置17に配信したりするようにした。これにより、不特定多数の道路形状情報生成装置2や車両装置17が道路形状情報や支援情報を共有することができ、例えば別の道路形状情報生成装置2から提供された道路形状情報や支援情報を活用することで、初めて走行する道路でも運転操作や走行制御を適切に支援することができる。

[0040] 実施形態は、上記した実施形態に限定されることなく、本開示の技術的思想の範囲を逸脱しない範囲で任意に変形又は拡張することができる。

[0041] 上記実施形態では、道路形状情報を生成する専用の装置として道路形状情報生成装置2が設けられている構成を例示したが、上記実施形態で説明した機能が別の機能を有する装置に組み込まれていても良い。即ち、上記実施形態で説明した機能が例えばナビゲーション装置に組み込まれていても良い。

[0042] 上記実施形態では、道路形状情報生成装置2の外部の各センサ12～14からセンサ値を取得する構成を例示したが、各センサ12～14が道路形状情報生成装置2に組み込まれている構成であっても良い。

[0043] 上記実施形態では、道路形状情報や支援情報を外部に出力する態様として、道路形状情報や支援情報をサーバ3に送信する構成を例示したが、例えば

USBメモリ等の記録媒体等に転送されることで、道路形状情報や支援情報を活用しても良い。

請求の範囲

- [請求項1] 車両が走行することで当該車両に作用するセンサ値を取得するセンサ値取得部（4 a）と、
- 前記センサ値取得部により取得されたセンサ値に基づいて道路の形状に関する情報を道路形状情報として生成する道路形状情報生成部（4 c）と、
- 前記道路形状情報生成部により生成された道路形状情報を道路形状情報記憶部（10 a）に記憶させる記憶制御部（4 e）と、を備えた道路形状情報生成装置（2）。
- [請求項2] 請求項1に記載した道路形状情報生成装置において、
- 前記センサ値取得部は、車両から路面に向かって垂直方向に作用する加速度を示すセンサ値を取得し、
- 前記道路形状情報生成部は、前記センサ値取得部により取得された加速度を示すセンサ値に基づいて道路の車両進行方向の傾斜角度に関する情報を道路形状情報として生成する道路形状情報生成装置。
- [請求項3] 請求項1又は2に記載した道路形状情報生成装置において、
- 前記センサ値取得部は、車両進行方向に作用する角速度を示すセンサ値及び車速を示すセンサ値を取得し、
- 前記道路形状情報生成部は、前記センサ値取得部により取得された角速度を示すセンサ値及び車速を示すセンサ値に基づいて道路の車両進行方向のカーブ半径に関する情報を道路形状情報として生成する道路形状情報生成装置。
- [請求項4] 請求項1から3の何れか一項に記載した道路形状情報生成装置において、
- 車両の現在位置を取得する位置取得部（4 b）を備え、
- 前記道路形状情報生成部は、前記位置取得部により取得された車両の現在位置にも基づいて道路形状情報を生成する道路形状情報生成装置。

- [請求項5] 請求項4に記載した道路形状情報生成装置において
前記道路形状情報生成部は、道路の幅に関する情報を道路形状情報として生成する道路形状情報生成装置。
- [請求項6] 請求項4又は5に記載した道路形状情報生成装置において、
前記道路形状情報生成部は、前記センサ値取得部により取得されたセンサ値に基づいて生成した道路形状情報を、前記位置取得部により取得された車両の現在位置に基づいて補正する道路形状情報生成装置。
- [請求項7] 請求項1から6の何れか一項に記載した道路形状情報生成装置において、
前記道路形状情報記憶部に記憶されている道路形状情報を第1の通信部（8）からサーバ（3）に送信させる第1の通信制御部（4f）をさらに備えた道路形状情報生成装置。
- [請求項8] 請求項1から7の何れか一項に記載した道路形状情報生成装置において、
前記道路形状情報記憶部に記憶されている道路形状情報を加工して支援情報を生成する支援情報生成部（4d）をさらに備え、
前記記憶制御部は、前記支援情報生成部により生成された支援情報を支援情報記憶部（10b）に記憶させる道路形状情報生成装置。
- [請求項9] 請求項8に記載した道路形状情報生成装置において、
前記支援情報生成部は、運転者の運転操作を支援する運転操作支援情報又は車両の走行制御を支援する走行制御支援情報のうち少なくとも何れかを支援情報として生成する道路形状情報生成装置。
- [請求項10] 請求項8又は9に記載した道路形状情報生成装置において、
前記支援情報記憶部に記憶されている支援情報を第2の通信部（8）からサーバ（3）に送信させる第2の通信制御部（4f）をさらに備えた道路形状情報生成装置。
- [請求項11] 請求項7から10の何れか一項に記載した道路形状情報生成装置と

、前記サーバとを備えた道路形状情報集配システム（１）。

[請求項12] 請求項１１に記載した道路形状情報集配システムにおいて、
前記サーバは、前記道路形状情報生成装置から受信した道路形状情報を記憶すると共に、その道路形状情報を加工して支援情報を生成し、その生成した支援情報を記憶する道路形状情報集配システム。

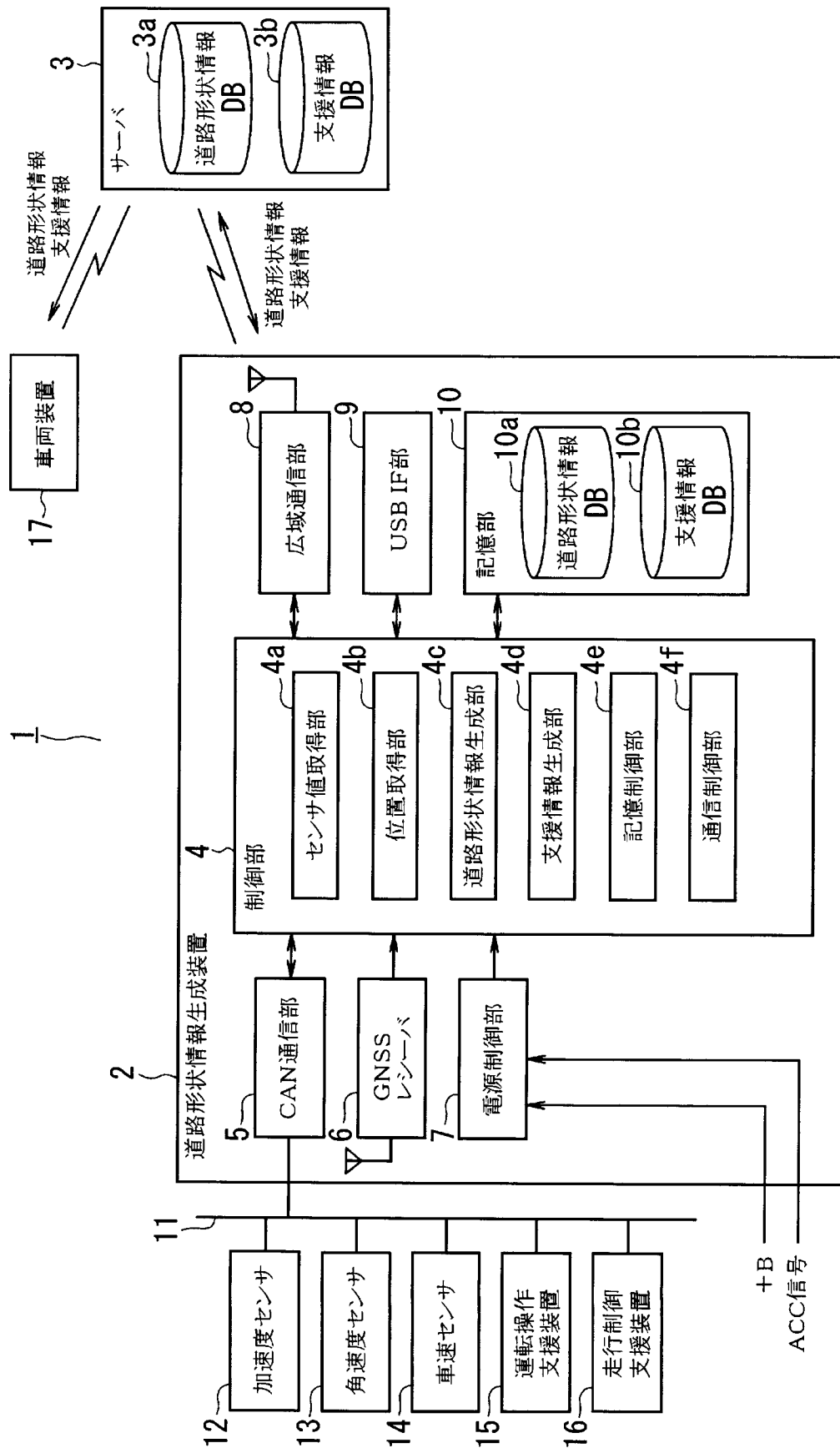
[請求項13] 請求項１２に記載した道路形状情報集配システムにおいて、
前記サーバは、運転者の運転操作を支援する運転操作支援情報又は車両の走行制御を支援する走行制御支援情報のうち少なくとも何れかを支援情報として生成する道路形状情報集配システム。

[請求項14] 請求項１２又は１３に記載した道路形状情報集配システムにおいて、
前記サーバは、生成した支援情報を車両装置（１７）に配信する道路形状情報集配システム。

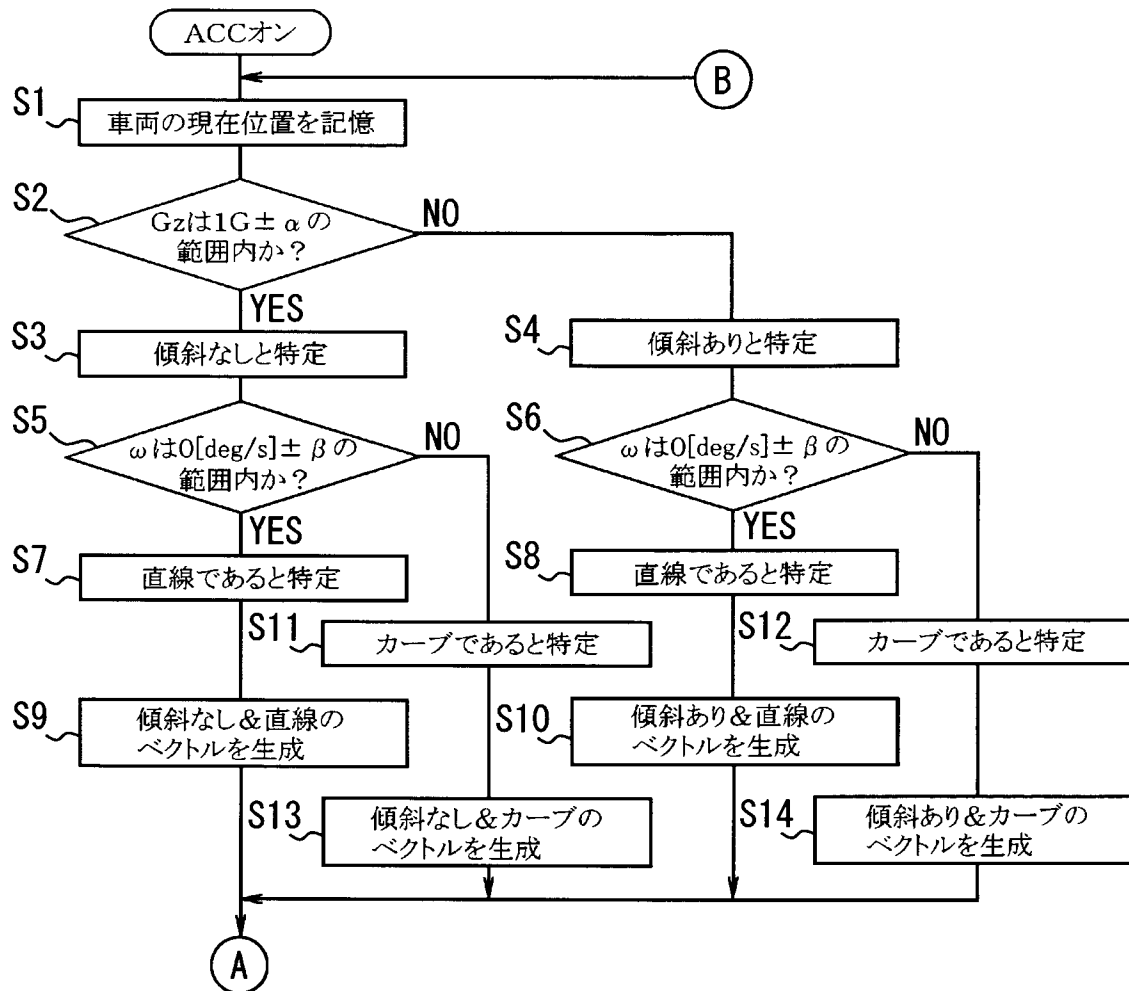
[請求項15] 道路形状情報生成装置（２）の制御部（４）に、
車両が走行することで当該車両に作用するセンサ値を取得する第１の手順と、
前記第１の手順により取得したセンサ値に基づいて道路形状に関する情報を道路形状情報として生成する第２の手順と、
前記第２の手順により生成した道路形状情報を道路形状情報記憶部（１０ａ）に記憶させる第３の手順と、を実行させる道路形状情報生成プログラム。

[請求項16] 請求項１５に記載した道路形状情報生成プログラムを記憶した非一時的な記憶媒体。

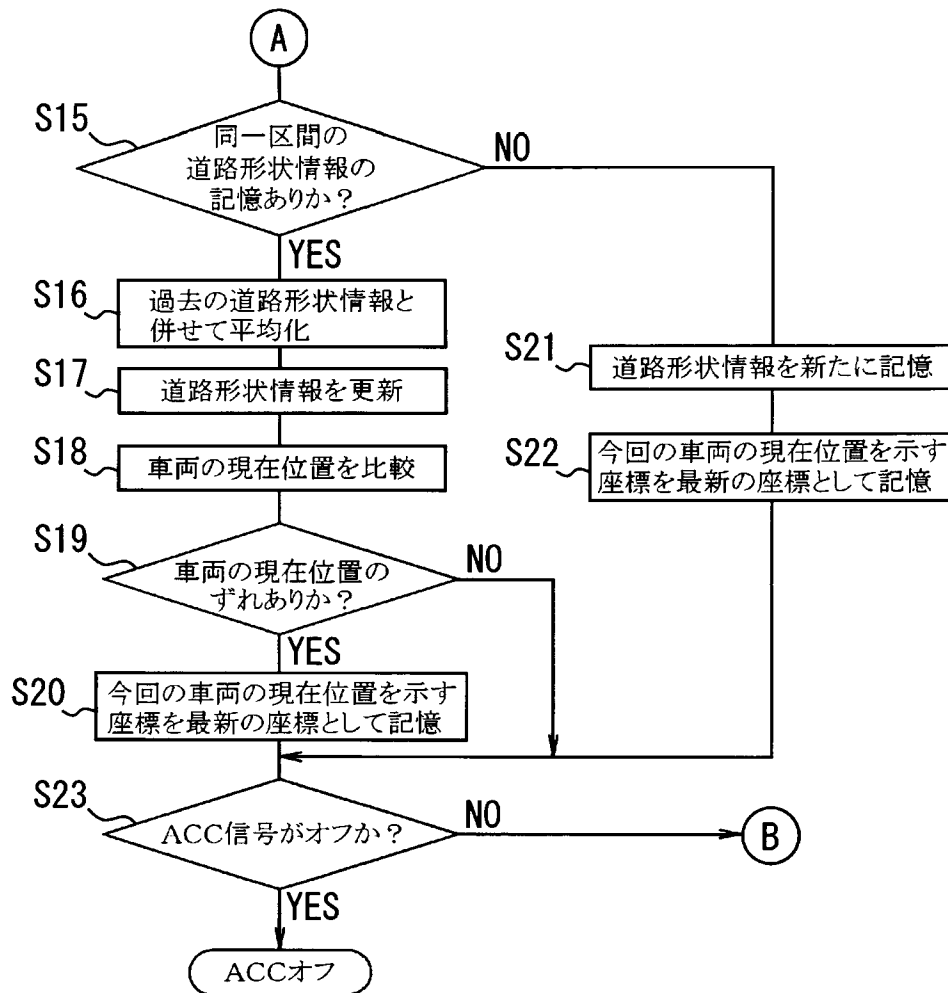
[図1]



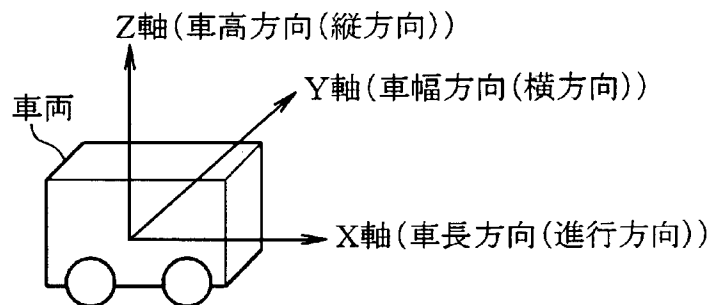
[図2A]



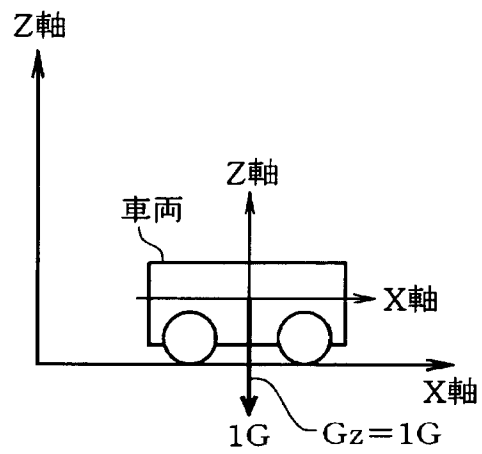
[図2B]



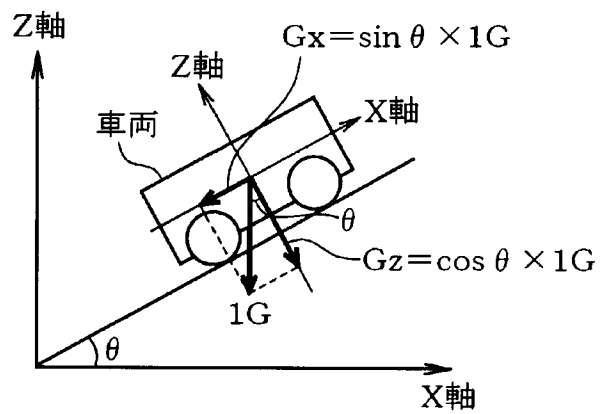
[図3A]



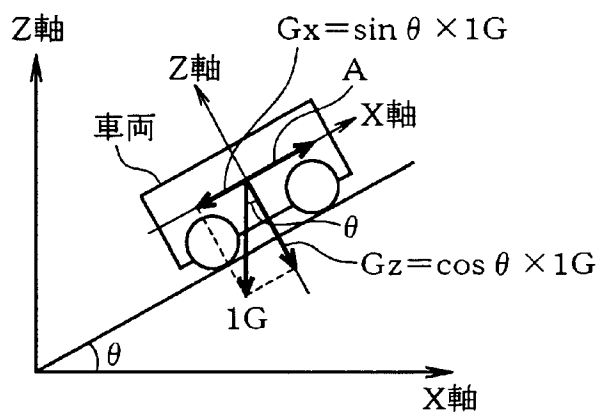
[図3B]



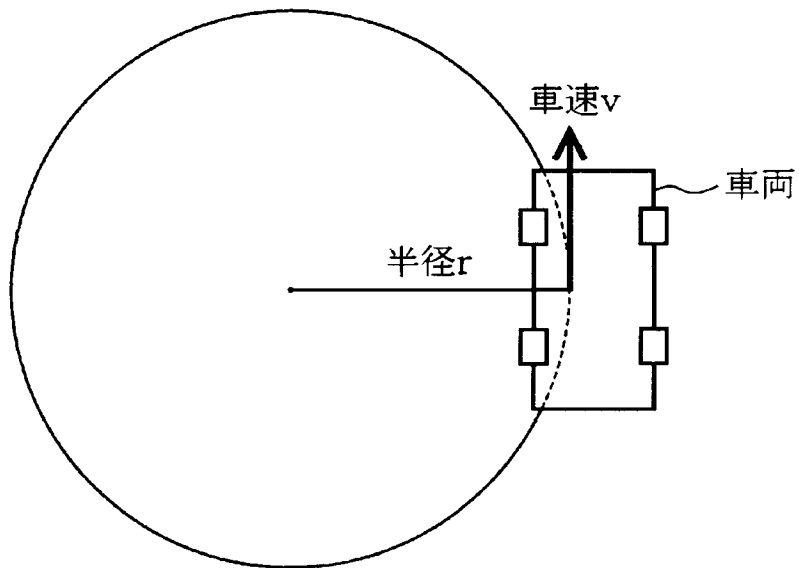
[図3C]



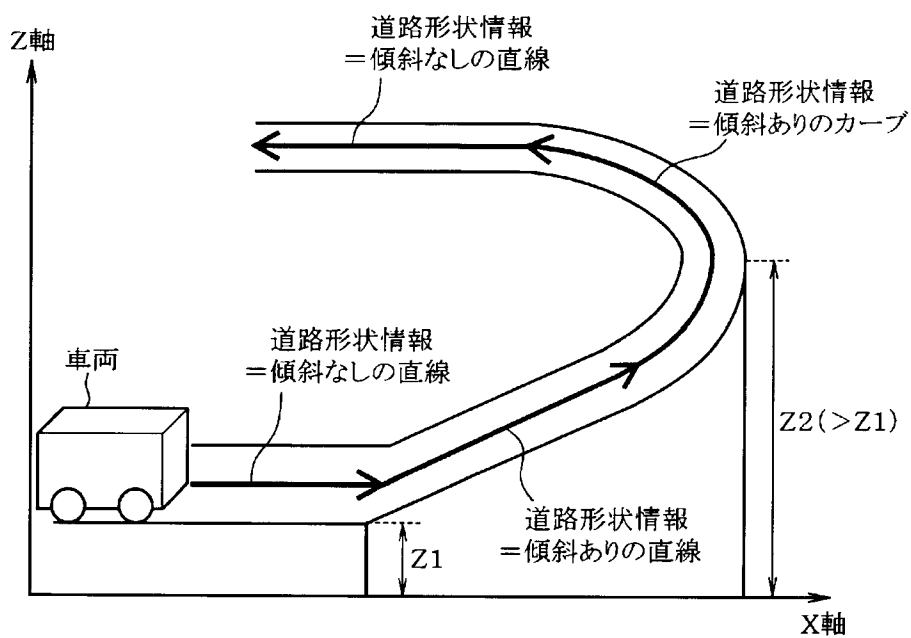
[図3D]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/000061

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G08G1/00(2006.01)i, G08G1/09(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G08G1/00, G08G1/09

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2008-186129 A (Denso Corp.), 14 August 2008 (14.08.2008), paragraphs [0009] to [0030] (Family: none)	1-2, 4, 6-7, 15-16
Y		3, 5, 8-9, 11-14
A		10
Y	JP 2010-91317 A (UD Trucks Corp.), 22 April 2010 (22.04.2010), paragraph [0034] (Family: none)	3, 5, 8-9, 11-14
A		1-2, 4, 6-7, 10, 15-16
Y	JP 2007-225911 A (Hitachi, Ltd.), 06 September 2007 (06.09.2007), paragraphs [0023] to [0031] (Family: none)	5, 8-9, 11-14
A		1-4, 6-7, 10, 15-16

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
17 March 2016 (17.03.16)

Date of mailing of the international search report
29 March 2016 (29.03.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/000061

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2002-310680 A (Asia Air Survey Co., Ltd.), 23 October 2002 (23.10.2002), column 6, lines 9 to 16 (Family: none)	8-9, 11-14 1-7, 10, 15-16

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G08G1/00(2006.01)i, G08G1/09(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G08G1/00, G08G1/09

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2008-186129 A（株式会社デンソー）2008.08.14, 段落 0009～0030（ファミリーなし）	1-2, 4, 6-7, 15-16
Y		3, 5, 8-9, 11-14
A		10
Y	JP 2010-91317 A（UDトラックス株式会社）2010.04.22, 段落 0034（ファミリーなし）	3, 5, 8-9, 11-14
A		1-2, 4, 6-7,

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

17.03.2016

国際調査報告の発送日

29.03.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

久保田 創

3H

4457

電話番号 03-3581-1101 内線 3316

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
		10, 15-16
Y A	JP 2007-225911 A (株式会社日立製作所) 2007. 09. 06, 段落 0023～0031 (ファミリーなし)	5, 8-9, 11-14 1-4, 6-7, 10, 15-16
Y A	JP 2002-310680 A (アジア航測株式会社) 2002. 10. 23, 第6欄第9～16行 (ファミリーなし)	8-9, 11-14 1-7, 10, 15-16