

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2013-148385  
(P2013-148385A)

(43) 公開日 平成25年8月1日(2013.8.1)

(51) Int. Cl.	F 1	テーマコード (参考)
GO 1 C 21/28 (2006.01)	GO 1 C 21/00 D	2 F 1 2 9
GO 1 S 19/14 (2010.01)	GO 1 S 19/14	5 J 0 6 2

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2012-7291 (P2012-7291)	(71) 出願人	593026627 セルスター工業株式会社 神奈川県大和市つきみ野7丁目17番地の32
(22) 出願日	平成24年1月17日 (2012.1.17)	(74) 代理人	100105647 弁理士 小栗 昌平
		(74) 代理人	100105474 弁理士 本多 弘徳
		(74) 代理人	100108589 弁理士 市川 利光
		(72) 発明者	渋谷 勇治 神奈川県大和市つきみ野7-17-30 セルスター工業株式会社内

最終頁に続く

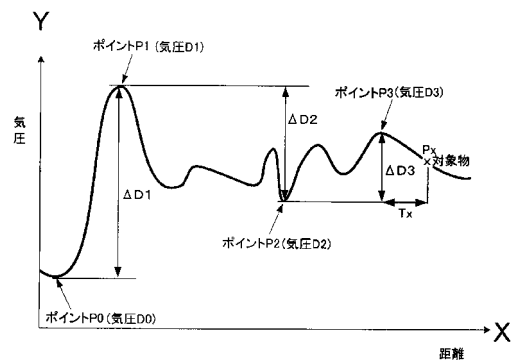
(54) 【発明の名称】 道路交通情報受信装置

(57) 【要約】

【課題】トンネル内で上下している道路状況を気圧センサで検知してこの値を利用して自車位置を算出して、加速度センサとジャイロセンサによる位置を補完することで、トンネル内の道路交通情報を適時に運転手に報知できるようにする。

【解決手段】受信装置が、気圧データを出力する気圧センサを備え、トンネル内の距離に対する気圧変化量のデータを前記位置・登録データメモリに備え、トンネル内の第1位置を自車が通過したときの前記気圧センサが測定した気圧値と、前記第1位置より奥の第2位置を自車が通過したときの前記気圧センサが測定した気圧値との気圧差が、前記位置・登録データメモリに備えた前記第1位置の気圧値と前記第2位置の気圧値との気圧差を超えたとき、前記加速度センサにより求められた自車の前記現在位置の補完を行う。

【選択図】 図4



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

道路の位置に対応した道路交通情報を登録している位置・登録データメモリと、速度センサと、ジャイロセンサと、前記加速度センサおよび前記ジャイロセンサのデータから自車の現在位置を求め、求められた現在位置に対応した道路交通情報を前記位置・登録データメモリから得る制御を行うCPUと、前記道路交通情報を聴覚的または視覚的に運転者に報知する報知部と、を備えた道路交通情報の受信装置において、

前記受信装置が、気圧データを出力する気圧センサを備え、

トンネル内の距離に対する気圧変化量のデータを前記位置・登録データメモリに備え、

トンネル内の第1位置を自車が通過したときの前記気圧センサが測定した気圧値と、前記第1位置より奥の第2位置を自車が通過したときの前記気圧センサが測定した気圧値との気圧差が、前記位置・登録データメモリに備えた前記第1位置の気圧値と前記第2位置の気圧値との気圧差を超えたとき、前記加速度センサにより求められた自車の前記現在位置の補完を行うことを特徴とする道路交通情報受信装置。

10

## 【請求項 2】

前記補完は、

(1) 自車の現在位置が前記第2位置の手前であれば、前記加速度センサによって求めた速度を倍(ただし、 $> 1.1$ )し、

(2) 自車の現在位置が前記第2位置の奥であれば、前記加速度センサによって求めた速度を倍(ただし、 $< 0.9$ )することを特徴とする請求項1記載の道路交通情報受信装置。

20

## 【請求項 3】

前記  $\alpha =$  約 3.0、前記  $\beta =$  約 0.4であることを特徴とする請求項2記載の道路交通情報受信装置。

## 【請求項 4】

前記位置・登録データメモリに備えた前記第1位置の気圧値と前記第2位置の気圧値との気圧差は若干の幅をもって設定していることを特徴とする請求項1記載の道路交通情報受信装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

30

## 【0001】

本発明は、自動車の制限速度を遵守させるため、GPSモジュールにより現在の走行速度と道路の制限速度を比較してその旨を自動車の運転手に報知して速度遵守を促す機能を備えた道路交通情報受信装置に関し、特にGPSモジュールが機能しないトンネル内での取締機に対応することで交通事故の低減に寄与することのできる交通情報受信装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

トンネル内での事故防止からトンネル内にもスピード違反取締機が設置されるようになった。従来の道路交通情報の受信装置は、GPSモジュールから位置を得ているので、GPSからの電波が受信できる場所ではスピードを落とすように警告することができたが、トンネル内では衛星からのGPS電波が受信できないため、GPSモジュールが機能しなくなり未測位状態となってトンネル内の取締機については警告できなかった。

40

そこで、加速度センサを用いてトンネル内の取締機を警告できる装置は、本出願人の出願に係る特許文献1に開示されている。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

【特許文献1】特開2010-203881号公報

## 【発明の概要】

50

**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

## 加速度センサによる位置判定

本発明は加速度センサおよびジャイロセンサによる位置判定の補完をするものである。で、加速度センサによる位置判定について、簡単に説明しておく。

従来の受信装置に、速度・左右折・停止の各情報を得ることができる加速度センサを搭載し、受信装置内の位置・登録データメモリに(1)トンネル入口の位置(緯度経度)、(2)出口までの距離、(3)出口までの方向についての「トンネル情報」を予め記録させておく。

加速度センサは単位時間当たりの速度の変化を検出するための回路素子で、センサから見て“ある方角”(軸方向)に「どのくらいの加速度がかかっているか」を数値として得るものである。x軸により速度・y軸により左右折・z軸により上下動、すなわち停止情報を得ることができる。

そこで、CPUが、GPSモジュールから受信しなくなったら加速度センサからの加速度データを用いて自車の位置と車速を算出し、トンネル入口から何キロ走行したかを算出し、一方、トンネル情報からトンネル入口から何キロの所に警報機が設置されているかが判っているから、算出している走行距離が警報機の設置位置に近づいた頃に警告を報知するようにするものである。

**【0005】**

## ジャイロセンサの出力で補完

しかしながら、道路がゆっくりカーブしている場合には加速度センサの出力結果には誤差が含まれることがあるので、これに対処するため、更に方向検出に正確なジャイロセンサを搭載してジャイロセンサの出力で加速度センサの出力結果を補完していた。

加速度センサおよびジャイロセンサを用いて速度を求め、これより走行距離を求める具体的な手法はいろいろあり、それぞれ知られているので、ここでの詳しい説明は割愛する。

**【0006】**

## 従来装置の問題点

以上のように、トンネル内においては、自車位置を加速度センサとジャイロセンサを用いて位置を算出していたが、トンネル内では道路が上下する場合が多く、したがって自車の加速度の他に重力加速度が混在するため、自車位置に誤差が生じることがあった。

**【0007】**

## 発明が解決しようとする課題

本発明は、上記問題点を解決するためになされたもので、トンネル内において道路が上下している場合、この上下による気圧変化を気圧センサで検出して自車位置を算出して、加速度センサとジャイロセンサによる位置を補完することを目的としている。

**【課題を解決するための手段】****【0008】**

上記目的を達成するため、本願発明の道路交通情報受信装置は、次のことを特徴としている。

1) 道路の位置に対応した道路交通情報を登録している位置・登録データメモリと、速度センサと、ジャイロセンサと、前記加速度センサおよび前記ジャイロセンサのデータから自車の現在位置を求め、求められた現在位置に対応した道路交通情報を前記位置・登録データメモリから得る制御を行うCPUと、前記道路交通情報を聴覚的または視覚的に運転者に報知する報知部と、を備えた道路交通情報の受信装置において、前記受信装置が、気圧データを出力する気圧センサを備え、トンネル内の距離に対する気圧変化量のデータを前記位置・登録データメモリに備え、トンネル内の第1位置を自車が通過したときの前記気圧センサが測定した気圧値と、前記第1位置より奥の第2位置を自車が通過したときの前記気圧センサが測定した気圧値との気圧差が、前記位置・登録データメモリに備えた前記第1位置の気圧値と前記第2位置の気圧値との気圧差を超えたとき、前記加速度センサ

10

20

30

40

50

により求められた自車の前記現在位置の補完を行うこと。

【0009】

2) 前記1)において、前記補完は、

(1) 自車の現在位置が前記第2位置の手前であれば、前記加速度センサによって求めた速度を倍(ただし、 $> 1.1$ )し、

(2) 自車の現在位置が前記第2位置の奥であれば、前記加速度センサによって求めた速度を倍(ただし、 $< 0.9$ )すること。

【0010】

3) 前記2)において、前記 = 約3.0、前記 = 約0.4であること。

【0011】

4) 前記1)において、前記位置・登録データメモリに備えた前記第1位置の気圧値と前記第2位置の気圧値との気圧差は若干の幅をもって設定していること。

【発明の効果】

【0012】

以上の発明により、トンネル内において道路が上下している場合、逆にこの点を利用して自車位置を算出して、加速度センサとジャイロセンサによる位置を補完することで、トンネル内の道路交通情報を適時に運転手に報知することができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】図1は本発明に係る道路交通情報受信装置のブロック図である。

【図2】図2は本発明に係る道路交通情報受信装置の行うプリセット補完フローチャートの前半である。

【図3】図3は図2のフローチャートの後半である。

【図4】図4はトンネル内の道路の気圧変化の1例を示す概念図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、坂道があるトンネル内においても自車位置を正確に算出できる道路交通情報受信装置について、図1～図3を用いて説明する。

【0015】

本発明に係る道路交通情報受信装置の特徴点

図1は本発明に係る道路交通情報受信装置のブロック図である。

図1において、100は本発明に係る受信装置、111は電源制御部である。120はGPSモジュールで、GPS受信器121と位置検出/速度演算部122から成り、GPS受信器121の受信信号が位置検出/速度演算部122で処理されて、その結果を距離・位置・速度データ受信部140に送信する。主制御部(CPU)130では、距離・位置・速度データ受信部140と、演算部および位置・登録データメモリ150が信号の授受を行なっている。位置・登録データメモリ150は、日本全国の緯度経度に対応した位置における道路交通情報と、高速道/一般道データ、各道路の制限速度データを記憶し、さらに本発明により、トンネル内の距離に対する気圧変化量のデータを予め気圧センサで測定しておき、この気圧変化量のデータを前もって高速道/一般道情報/トンネル内気圧情報メモリ150aに記憶している。

【0016】

また、ここで言う「道路交通情報」とは、上述のスピード違反取締機(オービス)として、固定式のレーダー式、速度計測機(計測用カメラ)、速度警告板、計測センサーとしてカメラとループセンサーを備えたループコイル式のもの、「NHシステム」、ステルス型、光電管式や赤外線式の計測センサーを使用して車が一定区間を通過する時間を計測して車速を割り出すもの、移動式のものにはパトロールカーの屋根に積載されるレーダー式の取締り機等の信号および設置位置を示す情報を言う。

X・Kバンドのレーダー受信部160としての高周波受信器161からの受信信号を信号処理部161aで処理して主制御部130に入力している。

10

20

30

40

50

また、無線受信部 170 として、350MHz 高周波受信器 171 からの受信信号を信号レベル検出・検波器 171a へ送り、所定の信号レベルのものを検波して主制御部 130 に入力している。

また、407MHz 高周波受信器 172 の受信した信号を信号レベル検出器 172a で検出して所定の信号レベル以上のものを主制御部 130 に入力している。

同じく、160MHz 帯高周波受信器 173 の受信した信号を信号レベル検出器 73a で検出して所定の信号レベル以上のものを主制御部 130 に入力している。

また、赤外線検知部 180 として赤外線受信部 181 があり、ここで受信した赤外線信号を主制御部 130 に入力している。さらに、加速度センサ 186、ジャイロセンサ 187 が主制御部 130 につながっており、そして本発明により気圧センサ 188 が主制御部 130 につながっている。

10

#### 【0017】

主制御部 130 は、聴覚的警報信号をアナウンス・音声出力部 191 へ出力し、スピーカ 192 で知らせる。また、視覚的警報信号をワーニングランプ・設定状態 LED 表示部 193 へ出力する。

#### 【0018】

##### 気圧センサ 188

気圧センサ 188 自体は市販のもので、0.1 秒毎に気圧データを出力しており、0.1 ヘクトパスカル [hPa] の差を検出できる能力を備えている。0.1 [hPa] とは地上から約 1m 上昇した位置の気圧差に相当するから、気圧センサ 188 を用いると、自車の地上からの上下位置を 1m レベルで知ることができる。したがって、上下している道路に 1m 以上の差があれば、気圧センサ 188 で道路の起伏を知ることができる。

20

#### 【0019】

##### 気圧センサ 188 の気圧データの平均化

しかしながら、気圧センサ 188 は出力値が安定せず、データが時々暴れることがあるので、気圧データをそのまま用いると上下変動の大きいものになってしまうことがある。これを解決するために、次のような気圧データの平均化処理を行っている。

そこで、本発明では 0.1 秒毎の気圧データをそのまま使用することをせずに、主制御部 130 は 0.1 秒毎の気圧データを 5 個集めて 0.5 秒間の平均値を求め、この平均値（以下、「0.5 秒間平均値」と言う）を用いることにしている。

30

#### 【0020】

##### 移動中の外部環境による気圧変動の移動平均化

ところが、この「0.5 秒間平均値」は、移動中の外部環境による気圧変動があった場合、例えば、自車がトンネルに入ったときや、トンネル内でスピードを出している対向車とすれ違ったときなど一時的に圧力が上がるので、「0.5 秒間平均値」をそのまま用いると変動した気圧（ノイズ）を反映したものとなるため、本来の大気圧とは異なった値になってしまう。したがって、このような変動気圧（ノイズ）を低減化するために、主制御部 130 は「0.5 秒間平均値」を 10 個集めて 5 秒間の平均値（以下、「5 秒間移動平均値」と言う）を算出し、これを用いることで、移動中の外部環境による気圧変動を平均化するので、ノイズが低減化できる。

40

#### 【0021】

##### 「5 秒間移動平均値」の算出タイミングについて

上記のように主制御部 130 は、「0.5 秒間平均値」を 10 個集めて「5 秒間移動平均値」を算出する。

次に、その 0.5 秒後に、主制御部 130 は上述のようにして、新しい「0.5 秒間平均値」を算出し、そして前回の「5 秒間移動平均値」を算出するのに用いた 10 個の「0.5 秒間平均値」のうち最古の「0.5 秒間平均値」を 1 個捨てて、残りの 9 個の「0.5 秒間平均値」に、今回算出した新しい「0.5 秒間平均値」を加えて、新たに 10 個の「0.5 秒間平均値」として、次の「5 秒間移動平均値」を求める。

以下、同様にして、主制御部 130 は、0.5 秒毎に新しい「0.5 秒間平均値」を算

50

出し、最古の「0.5秒間平均値」を1個捨てて残りの9個の「0.5秒間平均値」に、今回算出した新しい「0.5秒間平均値」を加えて、新たに10個の「0.5秒間平均値」として、さらに次の「5秒間移動平均値」を求める。

【0022】

プリセット補完のフローチャート

次に、この気圧センサ188と主制御部130により行われるプリセット補完のフローチャートについて、図2および図3を用いて説明する。

【0023】

プリセットテーブル

なお、表1は本発明のプリセット補完のフローで用いられる「プリセットテーブルのデータ構造」を示している。

【表1】

表1：プリセットテーブルのデータ構造

インデックスIdx	ポイント間の気圧差	ポイントの緯度・経度
0	ポイント0とポイント1の気圧差	ポイント1の緯度・経度
1	ポイント1とポイント2の気圧差	ポイント2の緯度・経度
...	...	...
n	ポイントn-1とポイントnの気圧差	ポイントnの緯度・経度

表1において、インデックスIdx 0ではプリセットポイント0（図4参照）とプリセットポイント1（図4参照）との気圧差とポイント1の緯度経度を記録している。なお、プリセットポイントとは、ロードテストで取得した気圧データの変化図（図4参照）を基に独自に設定したポイント。気圧差がピークになる地点をプリセットポイントとしている。それぞれのプリセットポイント間の気圧差を予め登録しておき、プリセットポイント通過を判定する。

【0024】

変数の定義

ここで、本発明で使用する変数の定義をしておく。

「Count」：プリセットテーブル（表1）のインデックス指定用カウンタ。

「トンネル補完SW」：補完処理中判定用。

「気圧基準値」：各プリセットポイントで取得する気圧値保存用。

「気圧差分」：気圧基準値と現在の気圧値との差分保存用。

「係数」：自車の速度調整のための計数值保存用。

「位置差分」：プリセットポイントと自車位置との距離保存用。

「補正距離」：位置差分格納後、距離の減算処理に使用。

【0025】

メインループのスタート

図2において、メインループがスタートすると、ステップS1で「トンネル補完SW」をOFFで初期化する。

次いで、ステップS2で「Count」を0で初期化する。

さらに、ステップS3で「補正距離」を0で初期化する。

そして、ステップS4で「プリセット補完」関数を100[msec]毎に呼び出す。

「プリセット補完」関数は、次に説明する図2のステップ41～ステップ70から成るものである。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 6 】

「プリセット補完」関数のスタート

ステップ S 4 1

スタートすると、ステップ S 4 1 で、主制御部 ( C P U ) 1 3 0 ( 図 1 ) は気圧センサ 1 8 8 ( 図 1 ) から気圧データを読み出す。

## 【 0 0 2 7 】

ステップ S 4 2

読み出した気圧データはステップ S 4 2 でバッファに保存し、ステップ S 4 3 に進む。

## 【 0 0 2 8 】

ステップ S 4 3

ステップ S 4 3 では、「気圧データを 5 個読み込んだか」(すなわち、「5 0 0 [ m s e c ] が経過したか」)を判定し、まだ 5 0 0 m s e c 経過していなければ、ステップ S 7 0 ( 図 3 ) へ行く。5 0 0 m s e c が経過していれば、ステップ S 4 4 a へ進む。

## 【 0 0 2 9 】

ステップ S 4 4

ステップ S 4 4 は平均化ステップで、気圧データを平均化して「0.5 秒間平均値」を求めるステップ S 4 4 a と、「0.5 秒間平均値」が 1 0 個溜まったこと判定するステップ S 4 4 b と、1 0 個の「0.5 秒間平均値」が溜まったらこれらを平均して移動データを求めるステップ S 4 4 c とから成る。

5 個の気圧データを平均化して「0.5 秒間平均値」を求めないと、気圧センサから取得したデータが暴れているため、上下変動が大きいものになってしまうからである。

このようにして求めた「0.5 秒間平均値」を移動平均用バッファに格納する。移動平均用バッファは 1 0 個用意されており、ステップ S 4 4 b において「0.5 秒間平均値」が 1 0 個集まらない間はステップ S 7 0 ( 図 3 ) へ行き、1 0 個集まるとステップ S 4 4 c に進んで移動平均を求める。そのため、電源投入後の最初の 5 秒間はステップ S 4 4 c には進まない。

ステップ S 4 4 c において、移動平均化して「5 秒間移動平均値 ( P a v e )」を求めて、トンネルに入った直後や対向車とのすれ違いなど移動中の外部環境による変動気圧 ( ノイズ ) を低減化する。

## 【 0 0 3 0 】

ステップ S 4 5

ステップ S 4 4 が済んだら、ステップ S 4 5 で C P U 1 3 0 は ( G P S モジュールからの緯度経度ではなくて ) 加速度センサとジャイロセンサより求めた緯度経度を読み込む。

## 【 0 0 3 1 】

ステップ S 4 6

ステップ S 4 5 で緯度経度を読み込んだら、ステップ S 4 6 で、「プリセット補完開始 S W が O N か」を判定する。

メインループがスタートしたとき、ステップ S 1 で「トンネル補完 S W」を O F F で初期化しているので、最初は N O となり、ステップ S 4 7 へ進む。

また、ステップ S 4 8 で「トンネル補完 S W」を O N にした後であればステップ S 5 0 へ進む。

## 【 0 0 3 2 】

ステップ S 4 7

ステップ S 4 7 は、ステップ S 4 5 で読み込んだ緯度経度 ( L o c ) と位置・登録データメモリ 1 5 0 ( 図 1 ) の高速道 / 一般道情報 / トンネル内気圧情報メモリ 1 5 0 a のトンネル内道路情報とから自車がトンネル入口ポイント P 0 ( 図 4 ) に入ったか判定する。入っていない場合はステップ S 7 0 へ飛び、入っていれば、ステップ S 4 8 に行く。

## 【 0 0 3 3 】

ステップ S 4 8

ステップ S 4 8 は「トンネル補完 S W」を O N にする。

10

20

30

40

50

- 【0034】  
 ステップS49  
 ステップS49は「気圧基準値」に、ステップS44で算出した移動平均値（P a v e）を代入して、ステップS70へ進む。
- 【0035】  
 ステップS50  
 ステップS50は「気圧差分」に、現在の気圧基準値と、ステップS44で算出した移動平均値（P a v e）との差を代入して、ステップS51へ進む。
- 【0036】  
 ステップS51 10  
 ステップS51は「気圧差分」が、プリセットテーブル（表1）のポイント間の気圧差「C o u n t」以上か判定する。Y E SであればステップS52へ進み、N OであればステップS61へ進む。
- 【0037】  
 ステップS52  
 ステップS52は「位置差分」に、プリセットテーブル（表1）のポイント緯度経度「C o u n t」と現在緯度経度（L o c）との2点間の距離を代入する。
- 【0038】  
 ステップS53 20  
 ステップS53は、ステップS52で求めた「位置差分」の値を「補正距離」に代入する。
- 【0039】  
 ステップS54  
 ステップS54では、自車位置（すなわち、現在緯度経度（L o c））はプリセットテーブル（表1）のポイント緯度経度「C o u n t」の手前か判定する。  
 N oであればステップS55へ進み、Y e sであればステップS56へ進む。
- 【0040】  
 ステップS55  
 ステップS55は係数に0.4を代入する。
- 【0041】 30  
 ステップS56  
 ステップS56は係数に3.0を代入する。
- 【0042】  
 ステップS57  
 ステップS57はステップS44で算出した移動平均値（P a v e）を気圧基準値に代入する。
- 【0043】  
 ステップS58  
 ステップS58はC o u n tをカウントアップさせる。
- 【0044】 40  
 ステップS61  
 ステップS61は、補正距離が0かどうか判定する。
- 【0045】  
 ステップS62  
 ステップS62は、現在緯度経度（L o c）と加速度センサ・ジャイロセンサより算出した移動量に係数（ステップS55またはS56に代入されている係数）を乗じたもので、現在緯度経度を書き換える。すなわち、自車座標とプリセットポイント座標の距離を求め、速度の調節（遅いときは係数3.0を乗じ、速いときは0.4を乗じた速度）により、徐々にプリセットポイントに近づけるようにしている。
- 【0046】 50

## ステップ S 6 3

ステップ S 6 3 は、ステップ S 6 2 で算出した移動量を補正距離から減算する。ただし、0 以下は 0 とする。

## 【 0 0 4 7 】

## ステップ S 7 0

ステップ S 7 0 では現在の緯度経度 ( L o c ) で通常通り警告判定 (例えば、制限速度オーバーである旨の警告など) を行う。

## 【 0 0 4 8 】

図 4 で具体的に説明

以上のフローチャートを具体的に図 4 の例で説明する。

図 4 は、トンネルの入口から対象物 (取締機) X がある地点 P x までの気圧の変化を前もって実測した線図で、横軸は距離、縦軸は気圧である。このデータを予め道路交通情報受信装置の位置・登録データメモリ 1 5 0 (図 1) の高速道/一般道情報/トンネル内気圧情報メモリ 1 5 0 a に格納しておく。

この線図のトンネル入口に近い最初の変化点をポイント P 0 とし、その点の気圧を D 0 とする。次にトンネル内を進んで、次の際だった変化点をポイント P 1 とし、その点の気圧を D 1 とする。さらに進んで、次の際だった変化点をポイント P 2 とし、その点の気圧を D 2 とする。さらに進んで、次の際だった変化点をポイント P 3 とし、その点の気圧を D 3 とする。対象物 X はポイント P 3 から距離 T x の距離にある。

## 【 0 0 4 9 】

1) 自車がトンネルに入った場合、高速道/一般道情報/トンネル内気圧情報メモリ 1 5 0 a (図 1) のプリセットポイント P 0 の地点の気圧値 D 0 と、リアルタイムで気圧センサ 1 8 8 (図 1) から取得している気圧値との差が、D 1 であるか判定しながら自車は進み、差が D 1 であると判定すれば自車はプリセットポイント P 1 に到達したとし、加速度センサおよびジャイロセンサによって求めた自車位置を次のように速度の調整により補完する。

## 【 0 0 5 0 】

遅れている場合の補完

自車座標がプリセットポイント座標より仮に 3 0 0 M 手前であれば、そこから 3 0 0 M 走行する間、加速度センサによって求めた速度を 3 倍にし、自車の座標を早めにプリセットポイントの座標へ近づく処理を行う。

気圧差の補完を急激に行うよりもこのように滑らかに補完をするようにしているのが特徴でもある。

## 【 0 0 5 1 】

2) さらに自車が進み、高速道/一般道情報/トンネル内気圧情報メモリ 1 5 0 a (図 1) のプリセットポイント P 1 の地点の気圧値 D 1 と、リアルタイムで気圧センサ 1 8 8 (図 1) から取得している気圧値との差が D 2 であるか判定しながら自車は進み、差が D 2 であると判定すれば自車はプリセットポイント P 2 に到達したとし、加速度センサおよびジャイロセンサによって求めた自車位置を次のように速度の調整により補完する。

## 【 0 0 5 2 】

進み過ぎの場合の補完

自車座標がプリセットポイント座標より仮に 5 0 0 M 奥であれば、そこから 5 0 0 M 走行する間、加速度センサによって求めた速度を 0.4 倍にし、自車の座標をしばらくプリセットポイントの座標から離れない処理を行う。

気圧差の補完を急激に行うよりもこのように滑らかに補完をするようにしているのが特徴でもある。

## 【 0 0 5 3 】

3) そして、プリセットポイント P 3 の地点の気圧値 D 3 とリアルタイムで取得している気圧値との差が D 3 となれば、プリセットポイント P 3 に到達したとし、自車位置を速度の調整により前述のように手前であれば速度を 3 倍にして早める処理をし、奥であれ

10

20

30

40

50

ば0.4倍にして遅くするように修正する。

【0054】

加速度センサとジャイロセンサによる従来の位置検知によれば、トンネル入口を基準に計算するのでトンネル入口から遠く離れた対象物X（例えば、取締機）の位置検知には誤差が生じてしまったが、これに対して、本発明では気圧センサとトンネル内気圧情報とを備えることにより、プリセットポイントP3の地点が正確に求まるので、加速度センサとジャイロセンサにより求めた位置の補完をすることができ、このプリセットポイントP3から距離Txだけ進んだことを加速度センサによって求めることで、トンネル内の対象物Xの位置を正確に知ることができる。

【0055】

まとめ

本発明によれば、トンネル内において道路が上下している場合、この点を利用して気圧センサを用いることで自車位置を正確に算出でき、この算出結果で加速度センサとジャイロセンサによる位置を補完することで、GPSではできなかったトンネル内の道路交通情報を適時に運転手に報知することができるようになる。

【符号の説明】

【0056】

- 100 本発明に係る受信装置
- 111 電源制御部
- 120 GPSモジュール
- 121 GPS受信器
- 122 位置検出/速度演算部
- 130 主制御部(CPU)
- 140 距離・位置・速度データ受信部
- 150 位置・登録データメモリ
- 150a 高速道/一般道情報/トンネル内気圧情報メモリ
- 160 X・Kバンドのレーダー受信部
- 161 高周波受信器
- 161a 信号処理部
- 170 無線受信部
- 171 350MHz高周波受信器
- 171a 信号レベル検出・検波器
- 172 407MHz高周波受信器
- 172a 信号レベル検出器
- 173 160MHz帯高周波受信器
- 173a 信号レベル検出器
- 180 赤外線検知部
- 181 赤外線受信部
- 186 加速度センサ
- 187 ジャイロセンサ
- 188 気圧センサ
- 191 アナウンス・音声出力部
- 192 スピーカ
- 193 ワーニングランプ・設定状態LED表示部

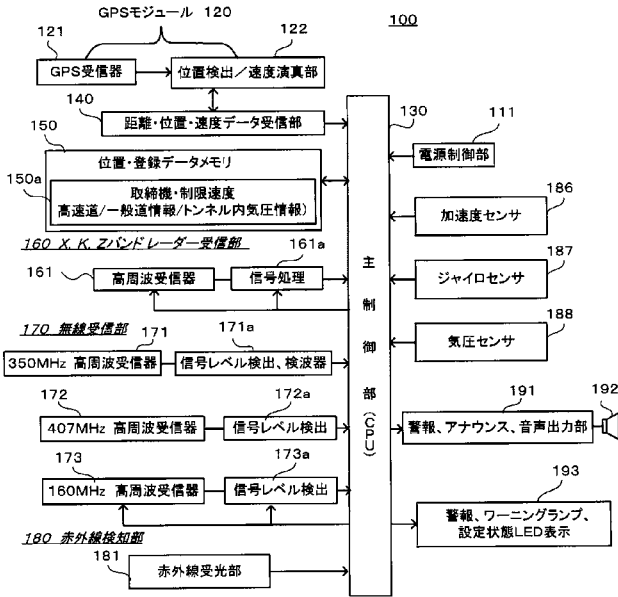
10

20

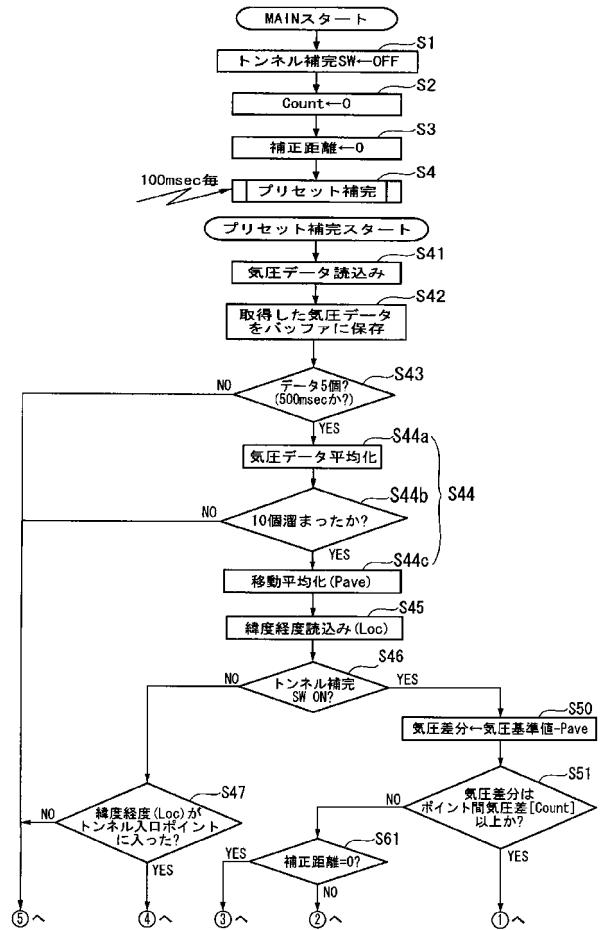
30

40

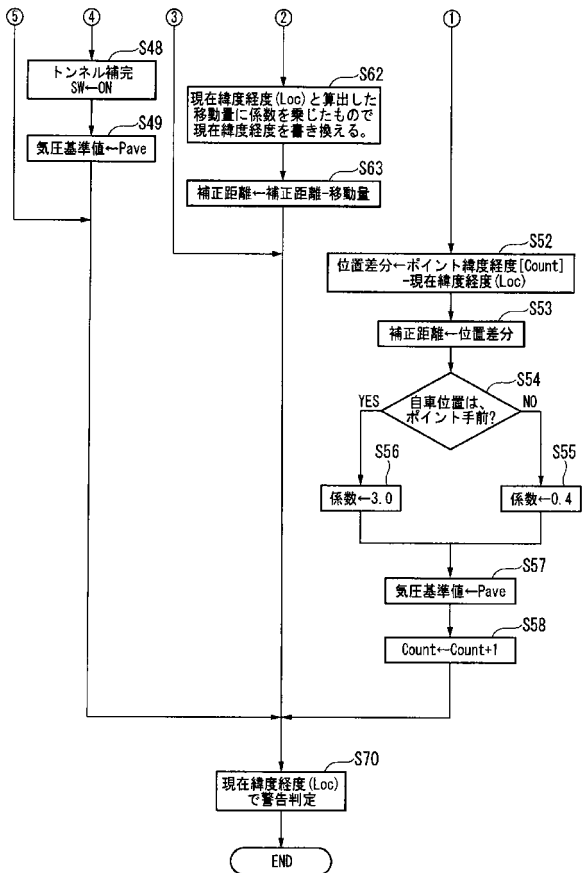
【図1】



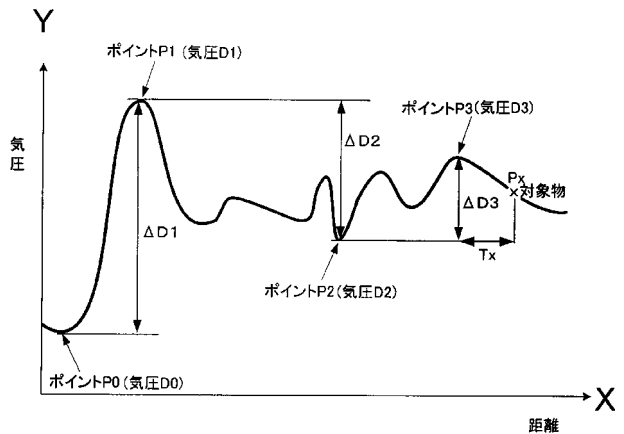
【図2】



【図3】



【図4】



---

フロントページの続き

(72)発明者 海老 真

神奈川県大和市つきみ野7 - 17 - 30 セルスター工業株式会社内

(72)発明者 小箱 智

神奈川県大和市つきみ野7 - 17 - 30 セルスター工業株式会社内

Fターム(参考) 2F129 AA03 BB03 BB22 BB26 BB52 EE43 FF02

5J062 AA06 AA12 BB01 CC07 EE00 FF01 FF04 HH09