

(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  
2014年6月5日(05.06.2014)



(10) 国際公開番号  
WO 2014/083607 A1

- (51) 国際特許分類:  
G01P 3/481 (2006.01) B60Q 5/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/080585
- (22) 国際出願日: 2012年11月27日(27.11.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: パイオニア株式会社(PIONEER CORPORATION) [JP/JP]; 〒2120031 神奈川県川崎市幸区新小倉1番1号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 田中 純一(TANAKA, Junichi); 〒3508555 埼玉県川越市山田字西町25番地1パイオニア株式会社川越事業所内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 柴田 五雄(SHIBATA, Itsuo); 〒1040031 東京都中央区京橋1丁目19番4号T A F京橋ビル5F Tokyo (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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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.

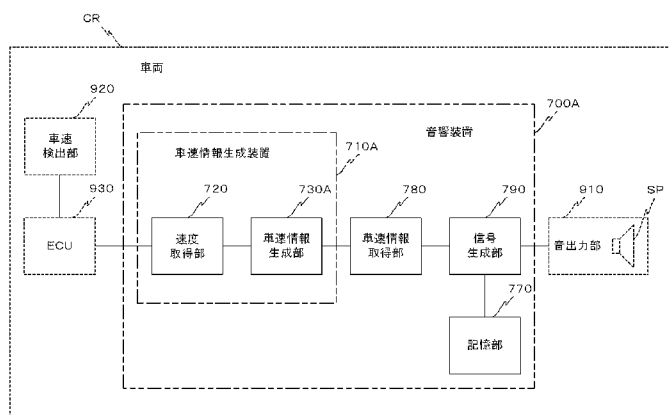
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロピア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM,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

(54) 発明の名称: 車速情報生成装置、音響装置及び車速情報生成方法



- 700A Acoustic device
- 710A Vehicle speed information generation device
- 720 Speed acquisition unit
- 730A Vehicle speed information generation unit
- 770 Storage unit
- 780 Vehicle speed information acquisition unit
- 790 Signal generation unit
- 910 Sound output unit
- 920 Vehicle speed detection unit
- CR Vehicle

(57) Abstract: If a vehicle speed information generation unit (730A) of the present invention receives a detected speed for each interval of a first time period, said unit determines whether there has been a variation in the detected speed at intervals of a second time period which is shorter than the first time period. If there is a variation in the detected speed, the vehicle speed information generation unit (730A) generates estimated speed information such that the estimated speed after a prescribed time period has elapsed, said time period being from the time of the variation for at least the second time period and no longer than the first time period, varies at a variation rate ( $\alpha_1$ ) which is the value of the detected speed after the variation. Subsequently, the vehicle speed information generation unit (730A) generates the estimated speed information such that until the first time period elapses, the estimated speed varies at a variation rate ( $\alpha_2$ ) determined on the basis of the amount the detected speed varies before and after a variation. Furthermore, the vehicle speed information generation unit (730A) generates the estimated speed information such that if the detected speed thereafter does not vary from the post-variation detected speed, the estimated speed varies at a variation rate ( $\alpha_3$ ) which varies more moderately than the variation rate ( $\alpha_2$ ).

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2014/083607 A1



---

車速情報生成部（730A）は、第1時間の間隔ごとに検出速度を受けると、第1時間よりも短い第2時間の間隔で、検出速度に変化があったか否かを判定する。車速情報生成部（730A）は、検出速度に変化があると、当該変化があったときから第2時間以上であり、かつ、第1時間以下である所定時間の経過後における推定速度が、当該変化の後の検出速度の値となる変化率 $\alpha_1$ で変化するように推定速度の情報を生成する。引き続き、車速情報生成部（730A）は、第1時間が経過するまでは、変化の前後の検出速度の変化量に基づいて定まる変化率 $\alpha_2$ で変化するように、推定速度の情報を生成する。また、車速情報生成部（730A）は、その後の検出速度が、変化後の検出速度から変化していない場合には、変化率 $\alpha_2$ よりも緩やかに変化する変化率 $\alpha_3$ で推定速度が変化するように、推定速度の情報を生成する。

## 明 細 書

**発明の名称**：車速情報生成装置、音響装置及び車速情報生成方法  
**技術分野**

[0001] 本発明は、車速情報生成装置、音響装置、車速情報生成方法、車速情報生成プログラム、及び、当該車速情報生成プログラムが記録された記録媒体に関する。

### 背景技術

[0002] 従来から、車両に装備された車速センサから出力された車速信号（パルス信号）に基づく車両の速度に関する情報（以下、「車速情報」ともいう）を取得し、当該取得された車速情報を利用して、様々な処理が行われている。こうした車速情報を利用した技術の一つとして、電気自動車やハイブリッド車の静穏性に関する対策である、車両の走行状況に対応する擬似エンジン音等の通報音を、車外へ出力する技術が提案されている（特許文献1参照：以下、「従来例」と呼ぶ）。

[0003] この従来例の技術では、車速センサから出力された車速信号に基づいて車速（以下、「検出速度」ともいう）を演算する。そして、検出速度の上昇に伴って報知音の音圧を上昇させる制御、又は、報知音の音圧を減少させる制御、あるいは、検出速度に関わらず報知音の音圧を略一定にする制御を行うようになっている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特開2012-121518号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] 上述した従来例の技術では、車両における車軸の回転数に比例して出力される車速信号（パルス信号）に基づいて、検出速度を演算している。ここで、車速センサから出力される車速信号の発生頻度は、実際の車速が遅くなる

のに従って減少する。そして、車速センサから出力される車速信号の発生頻度が減少すると、所定の時間間隔ごとに取得される検出速度の実際の車速への追従性は、悪化する。

[0006] このように従来例の技術では、車両の低速時においては、実際の車速（以下、「実車速」ともいう）への追従性が良好でない検出速度に基づいて、通報音の出力制御を行っている。したがって、従来例の技術では、車両が低速走行している際には、実車速の変化に対応して通報音の出力レベルの非連続性が目立つようになり、歩行者等に聴感上の違和感を与えることがある。

[0007] このため、車速センサから出力される車速信号に基づく車速情報を利用して通報音（以下、「警告音」ともいう）を出力するに際して、車両の低速時においても、実車速への追従性が良好な速度を推定し、当該推定された速度に基づいて警告音を出力することのできる技術が望まれている。かかる要請に応えることが、本発明が解決すべき課題の一つとして挙げられる。

[0008] 本発明は、上記の事情を鑑みてなされたものであり、車速センサから出力される車速信号に基づいて、実車速への追従性を向上した車速情報を生成することができる新たな車速情報生成装置及び車速情報生成方法を提供することを目的とする。また、本発明は、当該生成された車速情報に基づいて、聴取者に対して聴感上の違和感を与えるような出力音の発生を抑制することのできる新たな音響装置を提供することを目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0009] 本発明は、第1の観点からすると、車速を反映した車速信号に基づき、第1時間の間隔ごとに検出される検出速度を取得する速度取得部と；前記速度取得部により取得された検出速度に変化があった場合に、前記変化があった時点での推定速度と前記変化の後の検出速度とに基づいて、前記第1時間より短い第2時間の間隔ごとに、前記車両の推定速度の情報を生成する車速情報生成部と；を備えることを特徴とする車速情報生成装置である。

[0010] 本発明は、第2の観点からすると、請求項1～9のいずれか一項に記載の車速情報生成装置と；前記車速情報生成装置により生成された推定速度の情

報を取得する車速情報取得部と；前記車速情報取得部が取得する前記推定速度の情報に基づいて、前記車両の内部及び外部の少なくとも一方に出力される音の信号を生成する信号生成部と；を備えることを特徴とする音響装置である。

[0011] 本発明は、第3の観点からすると、車両の推定速度の情報を生成する車速情報生成装置において使用される車速情報生成方法であって、車速を反映した車速信号に基づき、第1時間の間隔ごとに、検出される検出速度を取得する速度取得工程と；前記速度取得工程において取得された検出速度に変化があった場合に、前記変化があった時点での推定速度と前記変化の後の検出速度とに基づいて、前記第1時間より短い第2時間の間隔ごとに、前記車両の推定速度の情報を生成する車速情報生成工程と；を備えることを特徴とする車速情報生成方法である。

[0012] 本発明は、第4の観点からすると、車両の推定速度の情報を生成する車速情報生成装置が有するコンピュータに、本発明の車速情報生成方法を実行させる、ことを特徴とする車速情報生成プログラムである。

[0013] 本発明は、第5の観点からすると、車両の推定速度の情報を生成する車速情報生成装置が有するコンピュータにより、本発明の車速情報生成プログラムが読み取り可能に記録されている、ことを特徴とする記録媒体である。

### 図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明の第1実施形態に係る音響装置の構成を説明するためのブロック図である。

[図2]本発明の第2実施形態に係る音響装置の構成を説明するためのブロック図である。

[図3]本発明の第3実施形態に係る端末装置及び管理装置の構成を説明するためのブロック図である。

[図4]本発明の第1実施例に係る音響装置の構成を概略的に説明するためのブロック図である。

[図5]図4の音響装置における「推定速度」の情報の生成処理を説明するため

のフローチャートである。

[図6]第1実施例による「推定情報」の情報の生成処理を説明するための図（その1）である。

[図7]第1実施例による「推定情報」の情報の生成処理を説明するための図（その2）である。

[図8]第1実施例による「推定情報」の情報の生成処理を説明するための図（その3）である。

[図9]図5の変化率 $\alpha_3$ の更新処理を説明するためのフローチャートである。

[図10]本発明の第2実施例に係る音響装置の構成を概略的に説明するためのブロック図である。

[図11]図10の音響装置における「推定速度」の情報の生成処理を説明するためのフローチャートである。

[図12]第2実施例による「推定情報」の情報の生成処理を説明するための図（その1）である。

[図13]第2実施例による「推定情報」の情報の生成処理を説明するための図（その2）である。

[図14]図11の変化率 $\beta_2$ の更新処理を説明するためのフローチャートである。

## 符号の説明

- [0015] 100A, 100B … 音響装置
- 111A, 111B … 推定速度算出部（速度取得部の一部、車速情報生成部）
- 112 … 音信号生成部（車速情報取得部、信号生成部）
- 130 … 走行情報取得ユニット（速度取得部の一部）
- 700A, 700B … 音響装置
- 710A, 710B … 車速情報生成装置
- 720 … 速度取得部
- 730A, 730B … 車速情報生成部

780 … 車速情報取得部

790 … 信号生成部

### 発明を実施するための形態

[0016] 以下、本発明の実施形態を、添付図面を参照して説明する。なお、以下の説明及び図面においては、同一又は同等の要素には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

[0017] [第1実施形態]

まず、本発明の第1実施形態を、図1を参照して説明する。

[0018] <構成>

図1には、第1実施形態に係る音響装置700Aの概略的な構成が示されている。この音響装置700Aは、電気エネルギーを駆動エネルギーの全部として利用する電気自動車CR（以下、「車両CR」と呼ぶ）内に配置される。

[0019] 第1実施形態では、車両CRには、音出力部910と、車速検出部920と、ECU（Electrical Control Unit）930とが装備されている。

[0020] 上記の音出力部910は、音響装置700Aから送られた外部出力音信号に従って、外部出力音を車両CRの外部へ向けて出力するスピーカSPを備えている。第1実施形態では、音出力部910を構成するスピーカSPは、車両CRの前方部分に配置されている。そして、スピーカSPからは、車両CRの前方に向けて外部出力音が出力されるようになっている。

[0021] 上記の車速検出部920は、車両CRにおける車軸の回転数に比例して車速信号（パルス信号）を出力する。車速検出部920から出力された車速信号は、ECU930へ送られる。

[0022] 上記のECU930は、車両CRの状態を検出する各種のセンサによる検出結果を収集する。そして、ECU930は、収集された検出結果に基づいて、車両CRの走行の制御に有用な様々なパラメータ値を逐次導出しつつ、車両CRの走行の制御や管理を行う。

[0023] 第1実施形態では、ECU930が収集する検出結果には、車速検出部920から出力された車速信号が含まれている。ECU930は、車速検出部

920から出力された車速を反映した車速信号に基づいて、第1時間 $t_1$ の間隔ごとに「検出速度」を検出する。そして、ECU930は、検出された検出速度を、例えばCAN (Controller Area Network) 等の通信プロトコルによって動作する車内通信ネットワークを介して、音響装置700Aへ送る。

[0024] 《音響装置700Aの構成》

次に、上記の音響装置700Aの構成について、説明する。音響装置700Aは、車速情報生成装置710Aと、記憶部770と、車速情報取得部780と、信号生成部790とを備えている。

[0025] 上記の記憶部770は、不揮発性の記憶領域を有している。この記憶部770には、信号生成部790がアクセスできるようになっている。記憶部770の当該不揮発性の記憶領域には、外部出力音に関する音源情報が記憶される。そして、この音源情報は、複数の音データから構成されている。当該複数の音データは、時系列データとなっており、これらの音データが時間順次に並べられることにより、音波形が形成されるようになっている。

[0026] ここで、「外部出力音」は、歩行者等に対して、車両CRの存在を報知できるような音である。例えば、「外部出力音」としては、擬似的なエンジン音や、正弦波形の音等が挙げられる。

[0027] 上記の車速情報生成装置710Aは、ECU930から送られた「検出速度」を受ける。そして、車速情報生成装置710Aは、当該検出速度に基づいて、車両CRの「推定速度」の情報を生成する。かかる機能を有する車速情報生成装置710Aは、速度取得部720と、車速情報生成部730Aとを備えている。

[0028] 上記の速度取得部720は、第1時間 $t_1$ の間隔で順次検出された「検出速度」を、ECU930から受ける。そして、速度取得部720は、当該「検出速度」を取得し、取得された「検出速度」を、車速情報生成部730Aへ送る。

[0029] 上記の車速情報生成部730Aは、第1時間 $t_1$ ごとに、速度取得部720から送られた「検出速度」を受ける。そして、車速情報生成部730Aは、



「検出速度」に変化があった場合に、当該変化があった時点での「推定速度」と当該変化の後の「検出速度」とに基づいて、第1時間  $t_1$  よりも短い第2時間  $t_2$  の間隔ごとに、車両CRの「推定速度」の情報を生成する。引き続き、車速情報生成部730Aは、生成された推定速度の情報を車速情報取得部780へ送る。ここで、「第2時間  $t_2$ 」は、出力音変化の不連続性の抑制の観点から、実験、シミュレーション、経験等に基づいて予め定められ、第1時間  $t_1$  の整数（2以上）分の1になっている。

[0030] 車速情報生成部730Aによる「推定車速」の情報の生成処理の詳細については、後述する。

[0031] 上記の車速情報取得部780は、車速情報生成装置710A（より詳しくは、車速情報生成部730A）により生成された「推定車速」の情報を受ける。そして、車速情報取得部780は、当該「推定車速」の情報を取得する。車速情報取得部780により取得された「推定速度」の情報は、信号生成部790へ送られる。

[0032] 上記の信号生成部790は、車速情報取得部780から送られた「推定速度」の情報を受ける。そして、信号生成部790は、記憶部770の音源情報、及び、「推定速度」の情報に基づいて、外部出力音信号を生成する。引き続き、信号生成部790は、生成された外部出力音信号を音出力部910へ供給する。

[0033] <動作>

上記のように構成された音響装置700Aの動作について、車速情報生成装置710Aによる車両CRの「推定速度」の情報の生成処理に主に着目して説明する。

[0034] 《「推定速度」の情報の生成処理》

車速情報生成装置710Aでは、速度取得部720が、第1時間  $t_1$  の間隔ごとにECU930から出力された「検出速度」を取得する。そして、速度取得部720は、「検出速度」を取得するごとに、当該「検出速度」を車速情報生成部730Aへ送る。

- [0035] そして、車速情報生成部730Aが、第1時間 $t_1$ の間隔ごとに速度取得部720から送られる「検出速度」を受けると、第1時間 $t_1$ よりも短い第2時間 $t_2$ の間隔ごとに、車両CRの「推定速度」の情報の生成処理を実行する。
- [0036] 第1実施形態では、かかる車両CRの「推定速度」の情報の生成に際して、車速情報生成部730Aは、取得された「検出速度」に変化があったか否かを判定する。そして、車速情報生成部730Aは、「検出速度」に変化があった場合に、「検出速度」の変化があったときから第2時間 $t_2$ 以上であり、かつ、第1時間 $t_1$ 以下である所定時間 $t_R$ の経過後における推定速度が、当該変化の後の検出速度の値となる「変化率 $\alpha_1$ 」で変化するように、「推定速度」の情報を生成する。ここで、「所定時間 $t_R$ 」は、推定速度の実車速への追従性を向上させる観点から、実験、シミュレーション、経験等に基づいて、予め定められる。
- [0037] 引き続き、車速情報生成部730Aは、「検出速度」の変化があったときから所定時間 $t_R$ を経過した後であって、「検出速度」の変化があったときから第1時間 $t_1$ が経過するまでは、変化率 $\alpha_1$ と同一変化方向（すなわち、変化率 $\alpha_1$ と同符号）であり、かつ、当該変化率 $\alpha_1$ よりも緩やかに変化する、変化の前後の「検出速度」の変化量に基づいて定まる「変化率 $\alpha_2$ 」で推定速度が変化するように、「推定速度」の情報を生成する。
- [0038] また、車速情報生成部730Aは、「検出速度」の変化があったときから第1時間 $t_1$ を経過し、その後を取得された新たな「検出速度」が、先に検出速度の変化のあった後の検出速度から変化していない場合には、変化率 $\alpha_2$ と同一変化方向（すなわち、変化率 $\alpha_2$ と同符号）であり、かつ、変化率 $\alpha_2$ よりも緩やかに変化する「変化率 $\alpha_3$ 」で推定速度が変化するように、「推定速度」の情報を生成する。
- [0039] この後、取得された新たな「検出速度」が、先に検出速度の変化のあった後の検出速度から変化していない場合には、車速情報生成部730Aは、第1時間 $t_1$ が経過するたびに、変化率 $\alpha_3$ を同一変化方向で順次減少させて、「推定速度」の情報を生成する。

- [0040] こうして生成された車両CRの「推定速度」の情報は、第2時間 $t_2$ の間隔ごとに、車速情報取得部780へ送られる。
- [0041] 《外部出力音信号の生成処理》  
車速情報取得部780は、第2時間 $t_2$ の間隔ごとに、車速情報生成装置710A（より詳しくは、車速情報生成部730A）により生成された「推定速度」の情報を受けると、当該「推定速度」の情報を信号生成部790へ送る。信号生成部790は、「推定速度」の情報を受けると、記憶部770内の音源情報に含まれる音データを順次読み取る。
- [0042] そして、信号生成部790は、読み取られた音データを、予め定められた周期で、順次、内部的に出力しつつ、「推定速度」の情報に基づいて、「推定速度」が速くなるほど、出力音量を大きくする態様で、外部出力音の音量調整を施す。この結果、外部出力音信号が生成される。こうして生成された外部出力音信号は、音出力部910へ供給される。
- [0043] 外部出力音信号を受けた音出力部910は、外部出力音信号に従った外部出力音を、車両CRの外部に向けて出力する。この結果、「推定速度」の変化に適応した外部出力音が、音出力部910から出力される。
- [0044] 以上説明したように、第1実施形態では、車速検出部920から出力される車速信号に基づいて第1時間 $t_1$ の間隔ごとに検出される検出速度を、車速情報生成装置710Aの速度取得部720が取得し、車速情報生成部730Aへ送る。車速情報生成部730Aは、第1時間 $t_1$ の間隔ごとに「検出速度」を受けると、第1時間 $t_1$ よりも短い第2時間 $t_2$ の間隔で「検出速度」に変化があったか否かを判定する。そして、車速情報生成部730Aは、「検出速度」に変化があると、当該変化があったときから第2時間 $t_2$ 以上であり、かつ、第1時間 $t_1$ 以下である所定時間 $t_R$ の経過後における推定速度が、当該変化の後の検出速度の値となる「変化率 $\alpha_1$ 」で変化するように、「推定速度」の情報を生成する。引き続き、車速情報生成部730Aは、第1時間 $t_1$ が経過するまでは、変化の前後の「検出速度」の変化量に基づいて定まる「変化率 $\alpha_2$ 」で推定速度が変化するように、「推定速度」の情報を生成する。こ

ここで、変化率 $\alpha_2$ は、変化率 $\alpha_1$ と同一変化方向であり、かつ、変化率 $\alpha_1$ よりも緩やかに変化するように定められる。

[0045] また、車速情報生成部730Aは、その後の「検出速度」が、変化後の検出速度から変化していない場合には、変化率 $\alpha_2$ よりも緩やかに変化する「変化率 $\alpha_3$ 」で推定速度が変化するように、「推定速度」の情報を生成する。この後、新たに取得された「検出速度」が、変化後の検出速度から変化していない場合には、車速情報生成部730Aは、第1時間 $t_1$ が経過するたびに、変化率 $\alpha_3$ を同一変化方向で順次減少させて、「推定速度」の情報を生成する。

[0046] こうして生成された車両CRの「推定速度」の情報は、第2時間 $t_2$ の間隔ごとに、車速情報取得部780を介して、信号生成部790へ送られる。そして、信号生成部790は、当該「推定速度」の情報に基づき、「推定速度」が速くなるほど出力音量を大きくする外部出力音信号を生成する。音出力部910は、こうして生成された外部出力音信号に従った外部出力音を、車両CRの外部へ向けて出力する。

[0047] このため、車両CRの低速時においても、実際の車速への追従性が良好な推定速度を算出することができる。そして、警告音を出力するに際して、実車速の変化に追従し、実車速の変化に対応して非連続性が目立たないように出力音量が変化する警告音の出力を行うことができる。

[0048] したがって、本発明の第1実施形態によれば、車速センサから出力される車速信号に基づいて、実車速への追従性を向上した車速情報を生成することができる。また、本発明の第1実施形態によれば、当該生成された車速情報に基づいて、聴取者に対して聴感上の違和感を与えるような出力音の発生を抑制することができる。

[0049] [第2実施形態]

次に、本発明の第2実施形態を、図2を参照して説明する。

[0050] <構成>

図2には、第2実施形態に係る音響装置700Bの概略的な構成が示され

ている。図2に示されるように、音響装置700Bは、上述した第1実施形態の音響装置700Aと比べて、車速情報生成装置710Aに代えて車速情報生成装置710Bを備える点が異なっている。

[0051] 上記の車速情報生成装置710Bは、上述した第1実施形態の車速情報生成装置710Aと比べて、車速情報生成部730Aに代えて車速情報生成部730Bを備える点が異なっている。以下、この相違点に主に着目して説明する。

[0052] 上記の車速情報生成部730Bは、上述した車速情報生成部730Aと同様に、第1時間 $t_1$ ごとに、速度取得部720から送られた「検出速度」を受け取る。そして、車速情報生成部730Bは、「検出速度」に変化があった場合に、当該変化があった時点での「推定速度」と当該変化の後の「検出速度」とに基づいて、上述した車速情報生成部730Aとは異なるアルゴリズムで、第2時間 $t_2$ の間隔ごとに、車両CRの「推定速度」の情報を生成する。車速情報生成部730Bによる「推定車速」の情報の生成処理の詳細については、後述する。

[0053] <動作>

上記のように構成された音響装置700Bの動作について、車速情報生成装置710Bによる車両CRの「推定速度」の情報の生成処理に主に着目して説明する。

[0054] 《「推定速度」の情報の生成処理》

車速情報生成装置710Bでは、速度取得部720が、第1時間 $t_1$ の間隔ごとにECU930から出力された「検出速度」を取得する。そして、速度取得部720は、「検出速度」を取得するごとに、当該「検出速度」を車速情報生成部730Bへ送る。

[0055] そして、車速情報生成装置710Bが、第1時間 $t_1$ ごとに速度取得部720から送られる「検出速度」を受けると、第1時間 $t_1$ よりも短い第2時間 $t_2$ の間隔ごとに、車両CRの「推定速度」の情報の生成処理を実行する。

[0056] 第2実施形態では、かかる車両CRの「推定速度」の情報の生成に際して

、車速情報生成部 730B は、取得された「検出速度」に変化があったか否かを判定する。そして、車速情報生成部 730B は、「検出速度」に変化があった場合に、「検出速度」の変化があったときから第 1 時間  $t_1$  が経過するまでは、現時点での推定速度から変化の後の検出速度へ向う変化方向を有し、現時点での「推定速度」と変化の後の「検出速度」とに基づいて定まる「変化率  $\beta_1$ 」で推定速度が変化するように、「推定速度」の情報を生成する。

[0057] また、車速情報生成部 730B は、「検出速度」の変化があったときから第 1 時間  $t_1$  を経過し、その後取得された新たな「検出速度」が、先に検出速度の変化のあった後の検出速度から変化していない場合には、変化率  $\beta_1$  と同一変化方向（すなわち、変化率  $\beta_1$  と同符号）であり、かつ、変化率  $\beta_1$  よりも緩やかに変化する「変化率  $\beta_2$ 」で推定速度が変化するように、「推定速度」の情報を生成する。

[0058] この後、取得された新たな「検出速度」が、先に検出速度の変化のあった後の検出速度から変化していない場合には、車速情報生成部 730B は、第 1 時間  $t_1$  が経過するたびに、変化率  $\beta_2$  を同一変化方向（すなわち、変化率  $\beta_2$  と同符号）で順次減少させて、「推定速度」の情報を生成する。そして、「検出速度」の変化があったときから第 1 時間  $t_1$  よりも長い所定時間  $t_L$  の期間にわたって検出速度の変化がない場合には、車速情報生成部 730B は、変化率  $\beta_2$  をゼロとする「推定速度」の情報を生成する。

[0059] こうして生成された車両 CR の「推定速度」の情報は、第 2 時間  $t_2$  の間隔ごとに、車速情報取得部 780 へ送られる。

[0060] 《外部出力音信号の生成処理》

車速情報取得部 780 は、第 2 時間  $t_2$  の間隔ごとに車速情報生成装置 710B により生成された「推定速度」の情報を受けると、上述した第 1 実施形態の場合と同様にして、当該「推定速度」の情報を信号生成部 790 へ送る。

[0061] 信号生成部 790 は、車速情報取得部 780 から送られた「推定速度」の情報を受けると、上述した第 1 実施形態の場合と同様にして、記憶部 770

内の音源情報に含まれる音データを順次読み取る。そして、信号生成部790は、「推定速度」の情報に基づいて音量調整を施した外部出力音信号を生成する。こうして生成された外部出力音信号は、音出力部910へ供給される。

[0062] 外部出力音信号を受けた音出力部910は、上述した第1実施形態の場合と同様にして、外部出力音信号に従った外部出力音を、車両CRの外部に向けて出力する。この結果、「推定速度」の変化に適応した外部出力音が、音出力部910から出力される。

[0063] 以上説明したように、第2実施形態では、車速検出部920から出力される車速信号に基づいて第1時間 $t_1$ の間隔ごとに検出される検出速度を、車速情報生成装置710Bの速度取得部720が取得し、車速情報生成部730Bへ送る。車速情報生成部730Bは、第1時間 $t_1$ の間隔ごとに「検出速度」を受けると、第1時間 $t_1$ よりも短い第2時間 $t_2$ の間隔で「検出速度」に変化があったか否かを判定する。そして、車速情報生成部730Bは、「検出速度」に変化があると、当該変化があったときから第1時間 $t_1$ が経過するまでは、現時点での「推定速度」と変化後の「検出速度」とに基づいて定まる「変化率 $\beta_1$ 」で推定速度が変化するように、「推定速度」の情報を生成する。

[0064] また、車速情報生成部730Bは、その後の「検出速度」が、変化後の検出速度から変化していない場合には、変化率 $\beta_1$ よりも緩やかに変化する「変化率 $\beta_2$ 」で推定速度が変化するように、「推定速度」の情報を生成する。この後、新たに取得された「検出速度」が、変化後の検出速度から変化していない場合には、車速情報生成部730Bは、第1時間 $t_1$ が経過するたびに、変化率 $\beta_2$ を同一変化方向で順次減少させて、「推定速度」の情報を生成する。そして、「検出速度」の変化があったときから第1時間 $t_1$ よりも長い所定時間 $t_L$ の期間にわたって検出速度の変化がない場合には、車速情報生成部730Bは、変化率 $\beta_2$ をゼロとする「推定速度」の情報を生成する。

[0065] こうして生成された車両CRの「推定速度」の情報は、第2時間 $t_2$ の間隔

ごとに、車速情報取得部 780 を介して、信号生成部 790 へ送られる。そして、信号生成部 790 は、当該「推定速度」の情報に基づき、「推定速度」が速くなるほど出力音量を大きくする外部出力音信号を生成する。音出力部 910 は、こうして生成された外部出力音信号に従った外部出力音を、車両 CR の外部へ向けて出力する。

[0066] このため、車両 CR の低速時においても、実際の車速への追従性が良好な推定速度を算出することができる。そして、警告音を出力するに際して、実車速の変化に追従し、実車速の変化に対応して非連続性が目立たないように出力音量が変化する警告音の出力を行うことができる。

[0067] したがって、本発明の第 2 実施形態によれば、上述した第 1 実施形態と同様に、車速センサから出力される車速信号に基づいて、実車速への追従性を向上した車速情報を生成することができる。また、本発明の第 2 実施形態によれば、当該生成された車速情報に基づいて、聴取者に対して聴感上の違和感を与えるような出力音の発生を抑制することができる。

[0068] [第 3 実施形態]

次いで、本発明の第 3 実施形態を、図 3 を参照して説明する。

[0069] <構成>

図 3 には、第 3 実施形態に係る端末装置 810 及び管理装置 820 の概略的な構成が示されている。図 3 に示されるように、端末装置 810 は、車両 CR 内に配置され、車両 CR に装備されている音出力部 910、車速検出部 920 及び ECU 930 と接続されている。また、管理装置 820 は、車両 CR の外に配置される。そして、端末装置 810 と管理装置 820 とは、ネットワーク 850 を介して、通信可能となっている。

[0070] なお、管理装置 820 は、端末装置 810 と同様に構成された他の端末装置とも通信可能となっているが、図 3 においては、端末装置 810 のみが代表的に示されている。

[0071] 《端末装置 810 の構成》

図 3 に示されるように、端末装置 810 は、記憶部 770 と、車速情報取



得部 780 と、信号生成部 790 とを備えている。また、端末装置 810 は、速度収集部 811 と、送信部 812 と、受信部 815 とを備えている。

[0072] 上記の速度収集部 811 は、第 1 時間  $t_1$  の間隔ごとに検出される「検出速度」を、ECU 930 から受ける。そして、速度収集部 811 は、当該「検出速度」を収集する。速度収集部 811 により収集された「検出速度」は、第 1 時間  $t_1$  の間隔ごとに、端末送信データとして送信部 812 へ送られる。

[0073] 上記の送信部 812 は、速度収集部 811 から送られた端末送信データを受取る。そして、送信部 812 は、当該端末送信データを、ネットワーク 850 を介して、管理装置 820 へ送信する。

[0074] 上記の受信部 815 は、管理装置 820 から、ネットワーク 850 を介して送られた「推定速度」の情報を受取る。そして、受信部 815 は、当該「推定速度」の情報を車速情報取得部 780 へ送る。

[0075] 《管理装置 820 の構成》

図 3 に示されるように、管理装置 820 は、車速情報生成装置 710A と、受信部 821 と、送信部 822 とを備えている。

[0076] 上記の受信部 821 は、端末装置 810 から、ネットワーク 850 を介して送られた端末送信データを受信する。そして、受信部 821 は、端末送信データに含まれる「検出速度」を車速情報生成装置 710A へ送る。

[0077] 上記の送信部 822 は、車速情報生成装置 710A から送られた「推定速度」の情報を受取る。そして、送信部 822 は、当該「推定速度」の情報を、ネットワーク 850 を介して、端末装置 810 へ送信する。

[0078] 以上のような端末装置 810 の構成及び管理装置 820 の構成では、端末装置 810 の速度収集部 811 が取得した「検出速度」は、送信部 812、ネットワーク 850 及び受信部 821 を介して、管理装置 820 の車速情報生成装置 710A へ送られることになる。

[0079] さらに、管理装置 820 の車速情報生成装置 710A により生成された「推定速度」の情報は、送信部 822、ネットワーク 850 及び受信部 815 を介して、端末装置 810 の車速情報取得部 780 へ送られることになる。

[0080] <動作>

上記のように構成された端末装置 810 と管理装置 820 とが協働して実行する「推定速度」の情報の生成処理に主に着目して説明する。

[0081] 《「推定速度」の情報の生成処理》

端末装置 810 では、速度収集部 811 が、第 1 時間  $t_1$  の間隔ごとに ECU 930 から出力された「検出速度」を収集する。そして、速度収集部 811 は、「検出速度」を取得するごとに、当該「検出速度」を、ネットワーク 850 を介して管理装置 820 の車速情報生成装置 710A へ送る。

[0082] 「検出速度」を受けた車速情報生成装置 710A は、上述した第 1 実施形態の場合と同様にして、車両 CR の「推定速度」の情報を生成する。そして、車速情報生成装置 710A は、生成された車両 CR の「推定速度」の情報を、ネットワーク 850 を介して端末装置 810 の車速情報取得部 780 へ送る。

[0083] 《外部出力音信号の生成処理》

「推定速度」の情報をを受けた車速情報取得部 780 は、上述した第 1 実施形態の場合と同様にして、当該「推定速度」の情報を、第 2 時間  $t_2$  の間隔ごとに、信号生成部 790 へ送る。

[0084] 信号生成部 790 は、車速情報取得部 780 から送られた「推定速度」の情報を受けると、上述した第 1 実施形態の場合と同様にして、記憶部 770 内の音源情報に含まれる音データを順次読み取る。そして、信号生成部 790 は、「推定速度」の情報に基づいて音量調整を施した外部出力音信号を生成する。こうして生成された外部出力音信号は、音出力部 910 へ供給される。

[0085] 外部出力音信号を受けた音出力部 910 は、上述した第 1 実施形態の場合と同様にして、外部出力音信号に従った外部出力音を、車両 CR の外部に向けて出力する。この結果、「推定速度」の変化に適応した外部出力音が、音出力部 910 から出力される。

[0086] 以上説明したように、第 3 実施形態では、車速検出部 920 から出力され

た車速信号に基づいて第1時間 $t_1$ の間隔ごとに検出される検出速度を、端末装置810の速度収集部811が取得し、管理装置820の速度取得部720へ送信する。そして、速度取得部720は、「検出速度」を取得するごとに、当該「検出速度」を車速情報生成部730Aへ送る。車速情報生成部730Aは、第1時間 $t_1$ の間隔ごとに「検出速度」を受けると、上述した第1実施形態の場合と同様にして、第1時間 $t_1$ よりも短い第2時間 $t_2$ の間隔ごとに、車両CRの「推定速度」の情報の生成処理を実行する。そして、車速情報生成部730Aは、生成された「推定速度」の情報を、端末装置810の車速情報取得部780へ送信する。

[0087] 「推定速度」の情報を受信した車速情報取得部780は、当該「推定速度」の情報を信号生成部790へ送る。そして、信号生成部790は、当該「推定速度」の情報に基づき、「推定速度」が速くなるほど、出力音量を大きくする外部出力音信号を生成する。音出力部910は、こうして生成された外部出力音信号に従った外部出力音を、車両CRの外部へ向けて出力する。

[0088] このため、車両CRの低速時においても、実際の車速への追従性が良好な推定速度を算出することができる。そして、警告音を出力するに際して、実際の車速の変化に追従し、実車速の変化に対応して非連続性が目立たないように出力音量が変化する警告音の出力を行うことができる。

[0089] したがって、本発明の第3実施形態によれば、上述した第1実施形態と同様に、車速センサから出力される車速信号に基づいて、実車速への追従性を向上した車速情報を生成することができる。また、本発明の第3実施形態によれば、当該生成された車速情報に基づいて、聴取者に対して聴感上の違和感を与えるような出力音の発生を抑制することができる。

[0090] [実施形態の変形]

上記の第1～第3実施形態は、様々な変形が可能である。

[0091] 例えば、上記の第1～第3実施形態では、「推定速度」が速くなるほど、出力音量を大きくするようにしたが、「推定速度」が速くなるほど、出力音量を小さくするようにしてもよい。また、推定速度の変化に応じて出力音に

おける周波数スペクトル分布を変化させるようにしてもよい。

[0092] 上記の第1及び第2実施形態の音響装置及び第3実施形態の端末装置は音出力部を備えないようにしたが、利用可能な既存の音出力部が無い場合には、音響装置、端末装置が音出力部を備える構成としてもよい。

[0093] また、上記の第1及び第2実施形態では、音響装置は記憶部を備えるようにしたが、音源情報を記憶した既存の記憶部が存在する場合には、当該既存の記憶部を利用するようにし、音響装置が記憶部を備えない構成としてもよい。

[0094] また、上記の第1～第3実施形態では、信号生成部は、車速情報生成装置により生成された「推定速度」の情報に基づいて、車両の外部に出力される音の信号を生成することとした。これに対して、信号生成部は、当該「推定速度」の情報に基づき、車両の外部に出力される音の信号を生成するようにしてもよいし、又、車両の外部に出力される音の信号及び車両の内部に出力される音の信号を生成するようにしてもよい。

[0095] また、上記の第1～第3実施形態では、車速情報生成装置により生成された「推定速度」の情報に基づいて、音信号を生成することとした。これに対して、車速情報生成装置により生成された「推定速度」の情報に基づいて、ナビゲーション処理等の車両の運転に際して行われる様々な処理を行うようにしてもよい。

[0096] また、上記の第3実施形態では、管理装置は、「推定速度」の情報を生成し、当該「推定速度」の情報を端末装置へ送信することとした。これに対して、管理装置は、「推定速度」の情報を生成した後に、「推定速度」の情報に基づいて外部出力音信号を生成し、当該外部出力音信号を端末装置へ送信するようにしてもよい。この場合には、端末装置は、管理装置から送信された外部出力音信号を受信し、当該外部出力音信号を音出力部へ供給することができる。

[0097] また、第1実施形態に対する第3実施形態への変形を、第2実施形態に対しても行うことができる。

- [0098] また、上記の第1及び第2実施形態では、電気自動車内に配置される装置に本発明を適用したが、電気エネルギーを駆動エネルギーの一部として利用する車両（例えば、ハイブリッド車）に配置される装置に本発明を適用することができるのは、勿論である。また、上記の第3実施形態における端末装置は、電気自動車内に配置されることしたが、電気エネルギーを駆動エネルギーの一部として利用する車両に配置されるようにしてもよい。
- [0099] なお、上記の第1及び第2実施形態の音響装置の車速情報生成装置（速度取得部、車速情報生成部）、車速情報取得部及び信号生成部を、中央処理装置（CPU：Central Processing Unit）、DSP（Digital Signal Processor）等を備えた演算部としてのコンピュータとして構成し、予め用意されたプログラムを当該コンピュータで実行することにより、これらの要素の処理の一部又は全部を実行するようにしてもよい。このプログラムはハードディスク、CD-ROM、DVD等のコンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録され、当該コンピュータによって記録媒体からロードされて実行される。また、このプログラムは、CD-ROM、DVD等の可搬型記録媒体に記録された形態で取得されるようにしてもよいし、インターネットなどのネットワークを介した配信の形態で取得されるようにしてもよい。
- [0100] また、上記の第3実施形態の端末装置の速度収集部、車速情報取得部及び信号生成部、並びに、管理装置の車速情報生成装置（速度取得部、車速情報生成部）を、中央処理装置（CPU：Central Processing Unit）、DSP（Digital Signal Processor）等を備えた演算部としてのコンピュータとして構成し、予め用意されたプログラムを当該コンピュータで実行することにより、これらの要素の処理の一部又は全部を実行するようにしてもよい。このプログラムはハードディスク、CD-ROM、DVD等のコンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録され、当該コンピュータによって記録媒体からロードされて実行される。また、このプログラムは、CD-ROM、DVD等の可搬型記録媒体に記録された形態で取得されるようにしてもよいし、インターネットなどのネットワークを介した配信の形態で取得されるようにし

てもよい。

## 実施例

[0101] 以下、本発明の実施例を、図4～図14を参照して説明する。なお、以下の説明及び図面においては、同一又は同等の要素については同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

[0102] [第1実施例]

まず、本発明の第1実施例を、図4～図9を主に参照して説明する。

[0103] <構成>

図4には、第1実施例に係る音響装置100Aの概略的な構成が示されている。この音響装置100Aは、上述した第1実施形態の音響装置700A(図1参照)の一態様となっている。

[0104] 音響装置100Aは、電気エネルギーを駆動エネルギーの全部として利用する電気自動車CR(以下、「車両CR」と呼ぶ)内に配置される。第1実施例では、車両CRには、音出力部910としての音出力ユニット210と、車速検出部920としての車速センサ280と、ECU930としてのECU290とが装備されている。

[0105] 上記の音出力ユニット210は、音響装置100Aから送られた外部出力音信号に従って、外部出力音を車外へ向けて出力するスピーカSPを備えている。

[0106] 上記の車速センサ280は、車両CRの車軸が所定角度の回転を行うたびに、車速信号(パルス信号)を出力する。こうして車速センサ280から出力された車速信号は、車速検出結果としてECU290へ送られる。

[0107] 上記のECU290は、車両CRの走行を制御するとともに、車両CRの状態を検出する各種のセンサによる検出結果を収集する。第1実施例では、ECU290が収集する検出結果には、車速センサ280により検出された車速検出結果が含まれている。ECU290は、車速検出結果に基づいて、第1時間 $t_1$ の間隔ごとに「検出速度」を導出する。そして、ECU290は、導出された検出速度を、CANなど通信プロトコルによって動作する車内

通信ネットワークを通じて、音響装置100Aへ送る。

[0108] 《音響装置100Aの構成》

次に、音響装置100Aの構成について、説明する。音響装置100Aは、図4に示されるように、制御ユニット110Aと、記憶ユニット120と、走行情報取得ユニット130とを備えている。

[0109] 上記の制御ユニット110Aは、音響装置100Aの全体を統括制御するとともに、様々な処理を実行する。この制御ユニット110Aは、演算部としての中央処理装置(CPU)及びその周辺回路を備えて構成されている。制御ユニット110Aが様々なプログラムを実行することにより、音響装置100Aとしての各種機能が実現されるようになっている。制御ユニット110Aの構成については、後述する。

[0110] なお、制御ユニット110Aが実行するプログラムは、ハードディスク、CD-ROM、DVD等のコンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録され、当該記録媒体からロードされて実行される。また、このプログラムは、CD-ROM、DVD等の可搬型記録媒体に記録された形態で取得されるようにしてもよいし、インターネットなどのネットワークを介した配信の形態で取得されるようにしてもよい。

[0111] 上記の記憶ユニット120は、ハードディスク装置等の不揮発性の記憶装置を備えて構成され、音響装置100Aにおいて利用される様々な情報が記憶される。こうした情報データには、音源情報SSIが含まれている。記憶ユニット120には、制御ユニット110Aがアクセスできるようになっている。この記憶ユニット120は、上述した第1実施形態における記憶部770の役割を果たすようになっている。

[0112] 上記の音源情報SSIは、複数の音データ(音データ#j1, 音データ#j2, ..., 音データ#jN)から構成されている。これらの音データ#j1~#jNの順次読み取りを繰り返しつつ、所定の周期で読み取り順に出力することにより、音信号が生成されるようになっている。

[0113] 上記の走行情報取得ユニット130は、ECU290から送られた「検出

速度」を受ける。そして、走行情報取得ユニット130は、「検出速度」を制御ユニット110Aで取扱可能な形態の信号に変換し、制御ユニット110Aの推定速度算出部111Aへ送る。この走行情報取得ユニット130は、上述した第1実施形態における速度取得部720の一部の機能を果たすようになっている。

[0114] (制御ユニット110Aの構成)

次に、上述した制御ユニット110Aの構成について説明する。制御ユニット110Aは、推定速度算出部111Aと、音信号生成部112とを備えている。

[0115] 上記の推定速度算出部111Aは、第1時間 $t_1$ の間隔ごとに、走行情報取得ユニット130から送られた「検出速度」を受ける。そして、推定速度算出部111Aは、上述した第1実施形態における速度取得部720の一部の機能、車速情報生成部730Aの機能を果たし、第2時間 $t_2$ の間隔ごとに、「推定速度」を算出する。引き続き、推定速度算出部111Aは、算出された推定速度を、音信号生成部112へ送る。推定速度算出部111Aが実行する処理の詳細については、後述する。

[0116] 上記の音信号生成部112は、推定速度算出部111Aにより算出された「推定車速」を受ける。そして、音信号生成部112は、音源情報SS1に含まれる複数の音データを、順次、読み取った後、所定の周期で、読み取られた音データを、順次、内部的に出力する。引き続き、音信号生成部112は、内部的に出力した信号に対して、「推定速度」が速くなるほど、出力音量を大きくする態様で音量調整処理を施して、外部出力音信号を生成する。こうして生成された外部出力音信号は、音出力ユニット210へ送られる。

[0117] <動作>

以上のようにして構成された音響装置100Aの動作について、推定速度算出部111Aによる「推定速度」の情報の生成処理に、主に着目して説明する。

[0118] 《「推定速度」の情報の生成処理》



音響装置 100A では、走行情報取得ユニット 130 が、第 1 時間  $t_1$  の間隔ごとに、ECU 290 から送られた「検出速度」を受ける。そして、走行情報取得ユニット 130 は、「検出速度」を制御ユニット 110A で取扱可能な形態の信号に変換し、第 1 時間  $t_1$  の間隔ごとに、制御ユニット 110A の推定速度算出部 111A へ送る。

[0119] そして、推定速度算出部 111A は、第 1 時間  $t_1$  の間隔ごとに「検出速度」を取得し、図 5 に示される「推定速度」の情報の生成処理を第 2 時間  $t_2$  の間隔ごとに実行する。ここで、第 2 時間  $t_2$  は、出力音変化の不連続性の抑制の観点から、実験、シミュレーション、経験等に基づいて予め定められ、第 1 時間  $t_1$  の整数（2 以上）分の 1 となるように定められる。第 1 実施例では、第 1 時間  $t_1$  は 100 [msec] であり、第 2 時間  $t_2$  は 10 [msec] になっている。なお、「推定速度」の情報の生成は、第 1 時間  $t_1$  の間隔ごとに取得される検出速度に変化があった時点から行われるようになっている。

[0120] かかる「推定速度」の情報の生成処理に際して、まず、ステップ S11 において、推定速度算出部 111A が、「検出速度」が変化したか否かを判定する。この判定の結果が肯定的であった場合（ステップ S11：Y）には、処理はステップ S12 へ進む。ステップ S12 では、推定速度算出部 111A が、変化前の検出速度を「 $V_{D,b}$ 」、変化後の検出速度を「 $V_{D,a}$ 」、変化時の推定速度を「 $V_p$ 」として、次の（1）式及び（2）式により変化率  $\alpha_1$  及び変化率  $\alpha_2$  を算出する。

$$\alpha_1 = (V_{D,a} - V_p) / t_R \quad \dots (1)$$

$$\alpha_2 = (V_{D,a} - V_{D,b}) \cdot (C1 / t_1) \quad \dots (2)$$

ここで、係数 C1 は固定値であり、「0.05」～「1」の範囲の値を取るようになっている。また、（1）式に用いる推定速度  $V_p$  の初期値は、変化前の検出速度の値となっている。なお、係数 C1 は出力音の聴感上の違和感を低減させる観点から、実験、シミュレーション、経験等に基づいて、予め定められる。第 1 実施例では、固定変化率 C1 の値を「0.5」としている。

[0121] 引き続き、ステップ S13 において、推定速度算出部 111A が、タイマ

時間TMを「0」に設定するとともに、変化フラグCFLを「1」に設定する。こうしてタイマ時間TMが「0」に設定されて、計時が開始されると、「推定速度」の情報の生成処理が一旦、終了する。

[0122] 上述したステップS11における判定の結果が否定的であった場合（ステップS11：N）には、処理はステップS14へ進む。このステップS14では、推定速度算出部111Aが、変化フラグCFLが「1」であるか否かを判定する。この判定の結果が肯定的であった場合（ステップS14：Y）には、処理はステップS15へ進む。

[0123] ステップS15では、推定速度算出部111Aが、推定速度が変化後の検出速度に到達しているか否かを判定する。この判定の結果が否定的であった場合（ステップS15：N）には、処理はステップS16へ進む。

[0124] ステップS16では、推定速度算出部111Aが、次の（3）式により、推定速度 $V_p(t)$ を算出する。そして、「推定速度」の情報の生成処理が一旦、終了する。

$$V_p(T) = V_p(T - t_2) + \alpha_1 \cdot t_2 \quad \dots (3)$$

[0125] （3）式により第2時間 $t_2$ の間隔ごとに算出される「推定速度」の例が、図6（A）、（B）に示されている。ここで、図6（B）には、図6（A）を拡大した様子が示されている。そして、四角（□、■）が、第2時間 $t_2$ の間隔ごとに算出される推定速度 $V_p$ となっている。

[0126] 一方、ステップS15における判定の結果が肯定的であった場合（ステップS15：Y）には、処理はステップS17へ進む。このステップS17では、推定速度算出部111Aが、「 $TM \geq t_1$ 」となっているか否かを判定する。この判定の結果が否定的であった場合（ステップS17：N）には、処理はステップS18へ進む。

[0127] ステップS18では、推定速度算出部111Aが、次の（4）式により、推定速度 $V_p(t)$ を算出する。そして、「推定速度」の情報の生成処理が一旦、終了する。

$$V_p(T) = V_p(T - t_2) + \alpha_2 \cdot t_2 \quad \dots (4)$$

[0128] (4) 式により第2時間  $t_2$  の間隔ごとに算出される「推定速度」の例が、図7 (A), (B) に示されている。ここで、図7 (B) には、図7 (A) を拡大した様子が示されている。そして、四角 (□、■) が、第2時間  $t_2$  の間隔ごとに算出される推定速度  $V_p$  となっている。

[0129] 一方、ステップS 17における判定の結果が肯定的であった場合 (ステップS 17 : Y) には、処理はステップS 19へ進む。このステップS 19では、推定速度算出部111Aが、変化率  $\alpha_2$  に固定変化率C 1を乗じて、変化率  $\alpha_2$  よりも緩やかに変化する変化率  $\alpha_3$  を算出する。引き続き、ステップS 20において、推定速度算出部111Aが、タイマ時間TMを「0」に設定するとともに、変化フラグCFLを「0」に設定する。この後、処理はステップS 21へ進む。

[0130] ステップS 21では、推定速度算出部111Aが、次の(5)式により、推定速度  $V_p(t)$  を算出する。そして、「推定速度」の情報の生成処理が一旦、終了する。

$$V_p(T) = V_p(T - t_2) + \alpha_3 \cdot t_2 \quad \dots (5)$$

[0131] (5) 式により第2時間  $t_2$  の間隔ごとに算出される「推定速度」の例が、図8 (A), (B) に示されている。ここで、図8 (B) には、図8 (A) を拡大した様子が示されている。そして、四角 (□、■) が、第2時間  $t_2$  の間隔ごとに算出される推定速度  $V_p$  となっている。

[0132] 上述したステップS 14における判定の結果が否定的であった場合 (ステップS 14 : N) には、処理はステップS 22へ進む。このステップS 22では、「変化率  $\alpha_3$  の更新処理」が行われる。

[0133] (変化率  $\alpha_3$  の更新処理)

次に、上述したステップS 22における「変化率  $\alpha_3$  の更新処理」について説明する。

[0134] この「変化率  $\alpha_3$  の更新処理」では、図9に示されるように、まず、ステップS 31において、推定速度算出部111Aが、「 $TM \geq t_1$ 」となっているか否かを判定する。この判定の結果が否定的であった (ステップS 31 : N

)には、ステップS 2 2の処理が終了する。そして、処理は、上述した図5におけるステップS 2 1へ進む。

[0135] ステップS 3 1における判定の結果が肯定的であった場合（ステップS 3 1：Y）には、処理はステップS 3 2へ進む。このステップS 3 2では、推定速度算出部1 1 1 Aが、現時点の変化率 $\alpha_3$ に固定変化率C 1を乗じて、変化率 $\alpha_3$ を更新する。この後、処理はステップS 3 3へ進む。

[0136] ステップS 3 3では、推定速度算出部1 1 1 Aが、タイマ時間TMを「0」に設定する。こうしてタイマ時間TMが「0」に設定されると、ステップS 2 2の処理が終了する。そして、処理は、上述した図5におけるステップS 2 1へ進む。

[0137] 上記のようにして算出される「推定速度」は、第2時間 $t_2$ の間隔ごと、音信号生成部1 1 2へ送られる。

[0138] 《外部出力音信号の生成処理》

音信号生成部1 1 2は、第2時間 $t_2$ の間隔ごとに推定速度を受けるとともに、記憶ユニット1 2 0内の音源情報SS 1に含まれる音データを順次読み取る。そして、音信号生成部1 1 2は、読み取られた音データを、所定の周期で、順次、内部的に出力しつつ、「推定速度」が速くなるほど、出力音量を大きくする態様で音量調整を施して、外部出力音信号を生成する。そして、音信号生成部1 1 2は、当該外部出力音信号を音出力ユニット2 1 0へ供給する。

[0139] この結果、音出力ユニット2 1 0から、実際の車速の変化に追従し、実車速の変化に対応して非連続性が目立たないように出力音量が変化する外部出力音が、車外へ向けて出力される。

[0140] 以上説明したように、第1実施例では、車速センサ2 8 0から出力される車速信号に基づき、第1時間 $t_1$ の間隔ごとに検出される検出速度を、走行情報ユニット1 3 0が取得し、推定速度算出部1 1 1 Aへ送る。推定速度算出部1 1 1 Aは、第1時間 $t_1$ の間隔ごとに「検出速度」を受けると、第1時間 $t_1$ よりも短い第2時間 $t_2$ の間隔で「検出速度」に変化があったか否かを判定

する。そして、推定速度算出部 111A は、「検出速度」に変化があると、当該変化があったときから第 2 時間  $t_2$  以上であり、かつ、第 1 時間  $t_1$  以下である所定時間  $t_R$  の経過後における推定速度が、当該変化の後の検出速度の値となる「変化率  $\alpha_1$ 」で変化するように、「推定速度」の情報を生成する。引き続き、推定速度算出部 111A は、第 1 時間  $t_1$  が経過するまでは、変化の前後の「検出速度」の変化量に基づいて定まる「変化率  $\alpha_2$ 」で推定速度が変化するように、「推定速度」の情報を生成する。ここで、変化率  $\alpha_2$  は、変化率  $\alpha_1$  と同一変化方向であり、かつ、変化率  $\alpha_1$  よりも緩やかに変化するように定められる。

[0141] また、推定速度算出部 111A は、その後の「検出速度」が、変化後の検出速度から変化していない場合には、変化率  $\alpha_2$  よりも緩やかに変化する「変化率  $\alpha_3$ 」で推定速度が変化するように、「推定速度」の情報を生成する。この後、新たに取得された「検出速度」が、変化後の検出速度から変化していない場合には、推定速度算出部 111A は、第 1 時間  $t_1$  が経過するたびに、変化率  $\alpha_3$  を同一変化方向で順次減少させて、「推定速度」の情報を生成する。

[0142] そして、音信号生成部 112 が、当該「推定速度」の情報に基づき、「推定速度」が速くなるほど出力音量を大きくする外部出力音信号を生成する。音出力部 210 は、こうして生成された外部出力音信号に従った外部出力音を、車両 CR の外部へ向けて出力する。

[0143] このため、車両 CR の低速時においても、実際の車速への追従性が良好な推定速度を算出することができる。そして、警告音を出力するに際して、実車速の変化に追従し、実車速の変化に対応して非連続性が目立たないように出力音量が変化する警告音の出力を行うことができる。

[0144] したがって、第 1 実施例によれば、車速センサから出力される車速信号に基づいて、実車速への追従性を向上した車速情報を生成することができる。また、第 1 実施例によれば、当該生成された車速情報に基づいて、聴取者に対して聴感上の違和感を与えるような出力音の発生を抑制することができる。

。

[0145] [第2実施例]

次に、本発明の第2実施例を、図10～図14を主に参照して説明する。

[0146] <構成>

図10には、第2実施例に係る音響装置100Bの概略的な構成が示されている。この音響装置100Bは、上述した第2実施形態の音響装置700B（図2参照）の一態様となっている。

[0147] 図10に示されるように、音響装置100Bは、上述した第1実施例の音響装置100Aと比べて、制御ユニット110Aに代えて制御ユニット110Bを備える点が異なっている。以下、この相違点に主に着目して説明する。

。

[0148] 上記の制御ユニット110Bは、演算部としての中央処理装置（CPU）、DSP（Digital Signal Processor）及びその周辺回路を備えて構成され、音響装置100Bの全体を統括制御する。この制御ユニット110Bが様々なプログラムを実行することにより、音響装置100Bとしての各種機能が実現されるようになっている。

[0149] この制御ユニット110Bが実行するプログラムは、ハードディスク、CD-ROM、DVD等のコンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録され、当該記録媒体からロードされて実行される。また、このプログラムは、CD-ROM、DVD等の可搬型記録媒体に記録された形態で取得されるようにしてもよいし、インターネットなどのネットワークを介した配信の形態で取得されるようにしてもよい。

[0150] 制御ユニット110Bは、上述した第1実施例の制御ユニット110Aと比べて、推定速度算出部111Aに代えて推定速度算出部111Bを備える点が異なっている。

[0151] 上記の推定速度算出部111Bは、上述した推定速度算出部111Aと同様に、第1時間 $t_1$ の間隔ごとに、走行情報取得ユニット130から送られた「検出速度」を受ける。そして、推定速度算出部111Bは、上述した第2

実施形態における速度取得部720の一部の機能、車速情報生成部730Bの機能を果たし、第2時間 $t_2$ の間隔ごとに、「推定速度」を算出する。引き続き、推定速度算出部111Bは、算出された推定速度を、音信号生成部112へ送る。推定速度算出部111Bが実行する処理の詳細については、後述する。

[0152] <動作>

以上のようにして構成された音響装置100Bの動作について、制御ユニット110Bによる「推定速度」の情報の生成処理に、主に着目して説明する。

[0153] 《「推定速度」の情報の生成処理》

音響装置100Bでは、上述した第1実施例の場合と同様にして、走行情報取得ユニット130が、第1時間 $t_1$ の間隔ごとに、ECU290から送られた「検出速度」を受ける。そして、走行情報取得ユニット130は、「検出速度」を制御ユニット110Bで取扱可能な形態の信号に変換し、第1時間 $t_1$ の間隔ごとに、推定速度算出部111Bへ送る。

[0154] そして、推定速度算出部111Bは、第1時間 $t_1$ の間隔ごとに「検出速度」を取得し、図11に示される「推定速度」の情報の生成処理を第2時間 $t_2$ の間隔ごとに実行する。第2実施例では、第1時間 $t_1$ は100[msec]であり、第2時間 $t_2$ は10[msec]になっている。なお、「推定速度」の情報の生成は、第1時間 $t_1$ の間隔ごとに取得される検出速度に変化があった時点から行われるようになっている。

[0155] かかる「推定速度」の情報の生成処理に際して、まず、ステップS41において、推定速度算出部111Bが、「検出速度」が変化したか否かを判定する。この判定の結果が肯定的であった場合（ステップS41：Y）には、処理はステップS42へ進む。ステップS42では、推定速度算出部111Bが、変化後の検出速度を「 $V_{D,a}$ 」、変化時の推定速度を「 $V_p$ 」として、次の(6)式により変化率 $\beta_1$ を算出する。

$$\beta_1 = (V_{D,a} - V_p) \cdot (C2 / t_1) \quad \dots (6)$$

ここで、係数 $C_2$ は固定値であり、「0.05」～「1」の範囲の値を取るようになっている。また、(6)式に用いる推定速度 $V_p$ の初期値は、変化前の検出速度の値となっている。なお、係数 $C_2$ は出力音の聴感上の違和感を低減させる観点から、実験、シミュレーション、経験等に基づいて、予め定められる。第2実施例では、固定変化率 $C_2$ の値を「0.5」としている。

[0156] 引き続き、ステップS43において、推定速度算出部111Bが、タイマ時間 $TM_1$ を「0」に設定するとともに、タイマ時間 $TM_2$ を「0」に設定する。また、推定速度算出部111Bは、変化フラグ $CFL$ を「1」に設定する。こうしてタイマ時間 $TM_1$ 、 $TM_2$ が「0」に設定されて、計時が開始されると、「推定速度」の情報の生成処理が一旦、終了する。

[0157] 上述したステップS41における判定の結果が否定的であった場合（ステップS41：N）には、処理はステップS44へ進む。このステップS44では、推定速度算出部111Bが、変化フラグ $CFL$ が「1」であるか否かを判定する。この判定の結果が肯定的であった場合（ステップS44：Y）には、処理はステップS45へ進む。

[0158] ステップS45では、推定速度算出部111Bが、「 $TM_1 \geq t_1$ 」となっているか否かを判定する。この判定の結果が否定的であった場合（ステップS45：N）には、処理はステップS46へ進む。

[0159] ステップS46では、推定速度算出部111Bが、次の(7)式により、推定速度 $V_p(t)$ を算出する。そして、「推定速度」の情報の生成処理が一旦、終了する。

$$V_p(T) = V_p(T - t_2) + \beta_1 \cdot t_2 \quad \dots (7)$$

[0160] (7)式により第2時間 $t_2$ の間隔ごとに算出される「推定速度」の例が、図12(A)、(B)に示されている。ここで、図12(B)には、図12(A)を拡大した様子が示されている。そして、四角(□、■)が、第2時間 $t_2$ の間隔ごとに算出される推定速度 $V_p$ となっている。

[0161] 一方、ステップS45における判定の結果が肯定的であった場合（ステップS45：Y）には、処理はステップS47へ進む。このステップS47で



は、推定速度算出部 111B が、変化率  $\beta_1$  に固定変化率  $C_2$  を乗じて、変化率  $\beta_1$  よりも緩やかに変化する変化率  $\beta_2$  を算出する。引き続き、ステップ S48 において、推定速度算出部 111B が、タイマ時間  $TM_1$  を「0」に設定するとともに、変化フラグ  $CFL$  を「0」に設定する。この後、処理はステップ S49 へ進む。

[0162] ステップ S49 では、推定速度算出部 111B が、次の (8) 式により、推定速度  $V_p(t)$  を算出する。そして、「推定速度」の情報の生成処理が一旦、終了する。

$$V_p(T) = V_p(T - t_2) + \beta_2 \cdot t_2 \quad \dots (8)$$

[0163] (8) 式により第 2 時間  $t_2$  の間隔ごとに算出される「推定速度」の例が、図 13 (A), (B) に示されている。ここで、図 13 (B) には、図 13 (A) を拡大した様子が示されている。そして、四角 (□、■) が、第 2 時間  $t_2$  の間隔ごとに算出される推定速度  $V_p$  となっている。

[0164] 上述したステップ S44 における判定の結果が否定的であった場合 (ステップ S44 : N) には、処理はステップ S50 へ進む。このステップ S50 では、「変化率  $\beta_2$  の更新処理」が行われる。

[0165] (変化率  $\beta_2$  の更新処理)

次に、上述したステップ S50 における「変化率  $\beta_2$  の更新処理」について説明する。

[0166] この「変化率  $\beta_2$  の更新処理」では、図 14 に示されるように、まず、ステップ S61 において、推定速度算出部 111B が、「 $TM_1 \geq t_1$ 」となっているか否かを判定する。この判定の結果が否定的であった (ステップ S61 : N) には、ステップ S50 の処理が終了する。そして、処理は、上述した図 11 におけるステップ S49 へ進む。

[0167] ステップ S61 における判定の結果が肯定的であった場合 (ステップ S61 : Y) には、処理はステップ S62 へ進む。ステップ S62 では、推定速度算出部 111B が、「 $TM_2 \geq t_L$ 」となっているか否かを判定する。この判定の結果が否定的であった場合 (ステップ S61 : N) には、処理はステ

ップS 6 3へ進む。このステップS 6 3では、推定速度算出部1 1 1 Bが、現時点の変化率 $\beta_2$ に固定変化率C 2を乗じて、変化率 $\beta_2$ を更新する。この後、処理はステップS 6 4へ進む。

[0168] ステップS 6 4では、推定速度算出部1 1 1 Bが、タイマ時間TM 1を「0」に設定する。こうしてタイマ時間TM 1が「0」に設定されると、ステップS 5 0の処理が終了する。そして、処理は、上述した図1 1におけるステップS 4 9へ進む。

[0169] 一方、ステップS 6 2における判定の結果が肯定的であった場合（ステップS 6 2 : Y）じは、処理はステップS 6 5へ進む。このステップS 6 5では、推定速度算出部1 1 1 Bが、変化率 $\beta_2$ をゼロに設定する。こうして変化率 $\beta_2$ がゼロに設定されると、ステップS 5 0の処理が終了する。そして、処理は、上述した図1 1におけるステップS 4 9へ進む。

[0170] 上記のようにして算出された「推定速度」は、第2時間 $t_2$ の間隔ごと、音信号生成部1 1 2へ送られる。

[0171] 《外部出力音信号の生成処理》

音信号生成部1 1 2は、上記のようにして第2時間 $t_2$ の間隔ごとに推定速度を受けるとともに、上述した第1実施例の場合と同様にして、記憶ユニット1 2 0内の音源情報SS 1に含まれる音データを順次読み取る。そして、音信号生成部1 1 2は、読み取られた音データを、所定の周期で、順次、内部的に出力しつつ、「推定速度」が速くなるほど、出力音量を大きくする態様で音量調整を施して、外部出力音信号を生成する。そして、音信号生成部1 1 2は、当該外部出力音信号を音出力ユニット2 1 0へ供給する。

[0172] この結果、音出力ユニット2 1 0から、実際の車速の変化に追従し、実車速の変化に対応して非連続性が目立たないように出力音量が変化する外部出力音が、車外へ向けて出力される。

[0173] 以上説明したように、第2実施例では、車速センサ2 8 0から出力される車速信号に基づき、第1時間 $t_1$ の間隔ごとに検出される検出速度を、走行情報取得ユニット1 3 0が取得し、推定速度算出部1 1 1 Bへ送る。推定速度

算出部 1 1 1 B は、第 1 時間  $t_1$  の間隔ごとに「検出速度」を受けると、第 1 時間  $t_1$  よりも短い第 2 時間  $t_2$  の間隔で「検出速度」に変化があったか否かを判定する。そして、推定速度算出部 1 1 1 B は、「検出速度」に変化があると、当該変化があったときから第 1 時間  $t_1$  が経過するまでは、現時点での「推定速度」と変化後の「検出速度」とに基づいて定まる「変化率  $\beta_1$ 」で推定速度が変化するように、「推定速度」の情報を生成する。

[0174] また、推定速度算出部 1 1 1 B は、その後の「検出速度」が、変化後の検出速度から変化していない場合には、変化率  $\beta_1$  よりも緩やかに変化する「変化率  $\beta_2$ 」で推定速度が変化するように、「推定速度」の情報を生成する。この後、新たに取得された「検出速度」が、変化後の検出速度から変化していない場合には、推定速度算出部 1 1 1 B は、第 1 時間  $t_1$  が経過するたびに、変化率  $\beta_2$  を同一変化方向で順次減少させて、「推定速度」の情報を生成する。そして、「検出速度」の変化があったときから第 1 時間  $t_1$  よりも長い所定時間  $t_L$  の期間にわたって検出速度の変化がない場合には、推定速度算出部 1 1 1 B は、変化率  $\beta_2$  をゼロとする「推定速度」の情報を生成する。

[0175] そして、音信号生成部 1 1 2 が、当該「推定速度」の情報に基づき、「推定速度」が速くなるほど出力音量を大きくする外部出力音信号を生成する。音出力ユニット 2 1 0 は、こうして生成された外部出力音信号に従った外部出力音を、車両 C R の外部へ向けて出力する。

[0176] このため、車両 C R の低速時においても、実際の車速への追従性が良好な推定速度を算出することができる。そして、警告音を出力するに際して、実際の車速の変化に追従し、実車速の変化に対応して非連続性が目立たないように出力音量が変化する警告音の出力を行うことができる。

[0177] したがって、第 2 実施例によれば、上述した第 1 実施例と同様に、車速センサから出力される車速信号に基づいて、実車速への追従性を向上した車速情報を生成することができる。また、第 2 実施例によれば、当該生成された車速情報に基づいて、聴取者に対して聴感上の違和感を与えるような出力音の発生を抑制することができる。

## [0178] [実施例の変形]

本発明は、上記の実施例に限定されるものではなく、様々な変形が可能である。

[0179] 例えば、上記の第1及び第2実施例では、音響装置100A、100Bの構成要素の全てが車両CRに搭載されるようにしたが、上述した第3実施形態のように、車両CRに搭載される端末装置と通信可能なサーバ装置が、音響装置100A、100Bの構成要素の一部である車速情報生成装置710A、710Bの機能を備えるようにしてもよい。

[0180] また、上記の第1及び第2実施例では、「第2時間 $t_2$ 」の時間長を10[msec]としたが、「第2時間 $t_2$ 」が第1時間 $t_1$ の整数(2以上)の1であれば、上述した時間長に限定されない。

[0181] また、上記の第1実施例では、変化率 $\alpha_3$ を算出及び更新する際には、係数C1を乗じることとした。これに対して、変化率 $\alpha_3$ の1回目の更新時に更新前の変化率 $\alpha_3$ に乘じる係数を「0.4」、変化率 $\alpha_3$ の2回目の更新時に1回更新後の変化率 $\alpha_3$ に乘じる係数を「0.3」に設定する等が、変化率 $\alpha_3$ の更新に際して変化率 $\alpha_3$ に乘じる係数は、更新回数に対応して異なる値としてもよい。

[0182] また、上記の第2実施例では、変化率 $\beta_2$ を算出及び更新する際には、係数C2を乗じることとした。これに対して、変化率 $\beta_2$ の1回目の更新時に更新前の変化率 $\beta_2$ に乘じる係数を「0.3」、変化率 $\beta_2$ の2回目の更新時に1回更新後の変化率 $\beta_2$ に乘じる係数を「0.1」に設定する等が、変化率 $\beta_2$ の更新に際して変化率 $\beta_2$ に乘じる係数は、更新回数に対応して異なる値としてもよい。

[0183] また、上記の第1及び第2実施例においては、算出された「推定速度」の情報に基づいて、車両の外部に出力される音信号を生成する装置に本発明を適用した。これに対して、当該「推定速度」に基づき、車両の外部に出力される音信号を生成する装置に本発明を適用してもよいし、又、車両の外部に出力される音信号及び車両の内部に出力される音信号を生成する装置に本発

明を適用するようにしてもよい。

- [0184] また、上記の第1及び第2実施例では、算出された「推定速度」の情報に基づいて音信号を生成する音響装置に本発明を適用した。これに対して、「推定速度」の情報に基づいて、ナビゲーション処理等の車両の運転に際して行われる様々な処理を行う装置に本発明を適用することもできる。
- [0185] また、上記の第1及び第2実施例では、検出速度が、外部のECU290から音響装置、端末装置に報告されるものとした。これに対して、外部からの車速情報を受けることが困難な場合には、車速情報を検出するためのセンサ等を、音響装置、端末装置が備える構成としてもよい。
- [0186] また、上記の第1及び第2実施例では、電気自動車内に配置される装置に本発明を適用したが、電気エネルギーを駆動エネルギーの一部として利用する車両（例えば、ハイブリッド車）に配置される装置に本発明を適用することができるのは、勿論である。
- [0187] また、上記の第1及び第2実施例については、上述した第1及び第2実施形態に対する変形と同様の変形を適宜施すことができる。

## 請求の範囲

- [請求項1] 車速を反映した車速信号に基づき、第1時間の間隔ごとに検出される検出速度を取得する速度取得部と；
- 前記速度取得部により取得された検出速度に変化があった場合に、前記変化があった時点での推定速度と前記変化の後の検出速度とに基づいて、前記第1時間より短い第2時間の間隔ごとに、前記車両の推定速度の情報を生成する車速情報生成部と；
- を備えることを特徴とする車速情報生成装置。
- [請求項2] 前記車速情報生成部は、前記検出速度の変化があったときから前記第2時間以上であり、かつ、前記第1時間以下である所定時間の経過後における推定速度が、前記変化の後の検出速度の値となる第1変化率で変化するように、前記推定速度の情報を生成する、ことを特徴とする請求項1に記載の車速情報生成装置。
- [請求項3] 前記車速情報生成部は、前記検出速度の変化があったときから前記所定時間を経過した後であって、前記検出速度の変化があったときから前記第1時間が経過するまでは、前記第1変化率と同一変化方向であり、かつ、前記第1変化率よりも緩やかに変化し、前記変化の前後の検出速度の変化量に基づいて定まる第2変化率で推定速度が変化するように、前記推定速度の情報を生成する、ことを特徴とする請求項2に記載の車速情報生成装置。
- [請求項4] 前記車速情報生成部は、前記検出速度の変化があったときから前記第1時間を経過した後に前記速度取得部により取得された新たな検出速度が、前記検出速度の変化のあった後の検出速度から変化していない場合には、前記第2変化率と同一変化方向であり、かつ、前記第2変化率よりも緩やかに変化し、第3変化率で推定速度が変化するように、前記推定速度の情報を生成する、ことを特徴とする請求項3に記載の車速情報生成装置。
- [請求項5] 前記車速情報生成部は、前記第1時間が経過するたびに、前記第3

変化率を同一変化方向で順次減少させる、ことを特徴とする請求項4に記載の車速情報生成装置。

[請求項6] 前記車速情報生成部は、前記検出速度の変化があったときから前記第1時間が経過するまでは、現時点での推定速度から前記変化の後の検出速度へ向う変化方向を有し、前記現時点での推定速度と前記変化の後の検出速度とに基づいて定まる第1変化率で推定速度が変化するように、前記推定速度の情報を生成する、ことを特徴とする請求項1に記載の車速情報生成装置。

[請求項7] 前記車速情報生成部は、前記検出速度の変化があったときから前記第1時間を経過した後に前記速度取得部により取得された新たな検出速度が、前記検出速度の変化のあった後の検出速度から変化していない場合には、前記第1変化率と同一変化方向であり、かつ、前記第1変化率よりも緩やかに変化する第2変化率で推定速度が変化するように、前記推定速度の情報を生成する、ことを特徴とする請求項6に記載の車速情報生成装置。

[請求項8] 前記車速情報生成部は、前記第1時間が経過するたびに、前記第2変化率を同一変化方向で順次減少させる、ことを特徴とする請求項7に記載の車速情報生成装置。

[請求項9] 前記車速情報生成部は、前記検出速度の変化があったときから前記第1時間よりも長い所定時間の期間にわたって前記検出速度の変化がない場合には、前記第2変化率をゼロとする前記推定速度の情報を生成する、ことを特徴とする請求項7又は8に記載の車速情報生成装置。

[請求項10] 請求項1～9のいずれか一項に記載の車速情報生成装置と；  
前記車速情報生成装置により生成された推定速度の情報を取得する車速情報取得部と；

前記車速情報取得部が取得する前記推定速度の情報に基づいて、前記車両の内部及び外部の少なくとも一方に出力される音の信号を生成

する信号生成部と；

を備えることを特徴とする音響装置。

[請求項11] 車両の推定速度の情報を生成する車速情報生成装置において使用される車速情報生成方法であって、

車速を反映した車速信号に基づき、第1時間の間隔ごとに、検出される検出速度を取得する速度取得工程と；

前記速度取得工程において取得された検出速度に変化があった場合に、前記変化があった時点での推定速度と前記変化の後の検出速度とに基づいて、前記第1時間より短い第2時間の間隔ごとに、前記車両の推定速度の情報を生成する車速情報生成工程と；

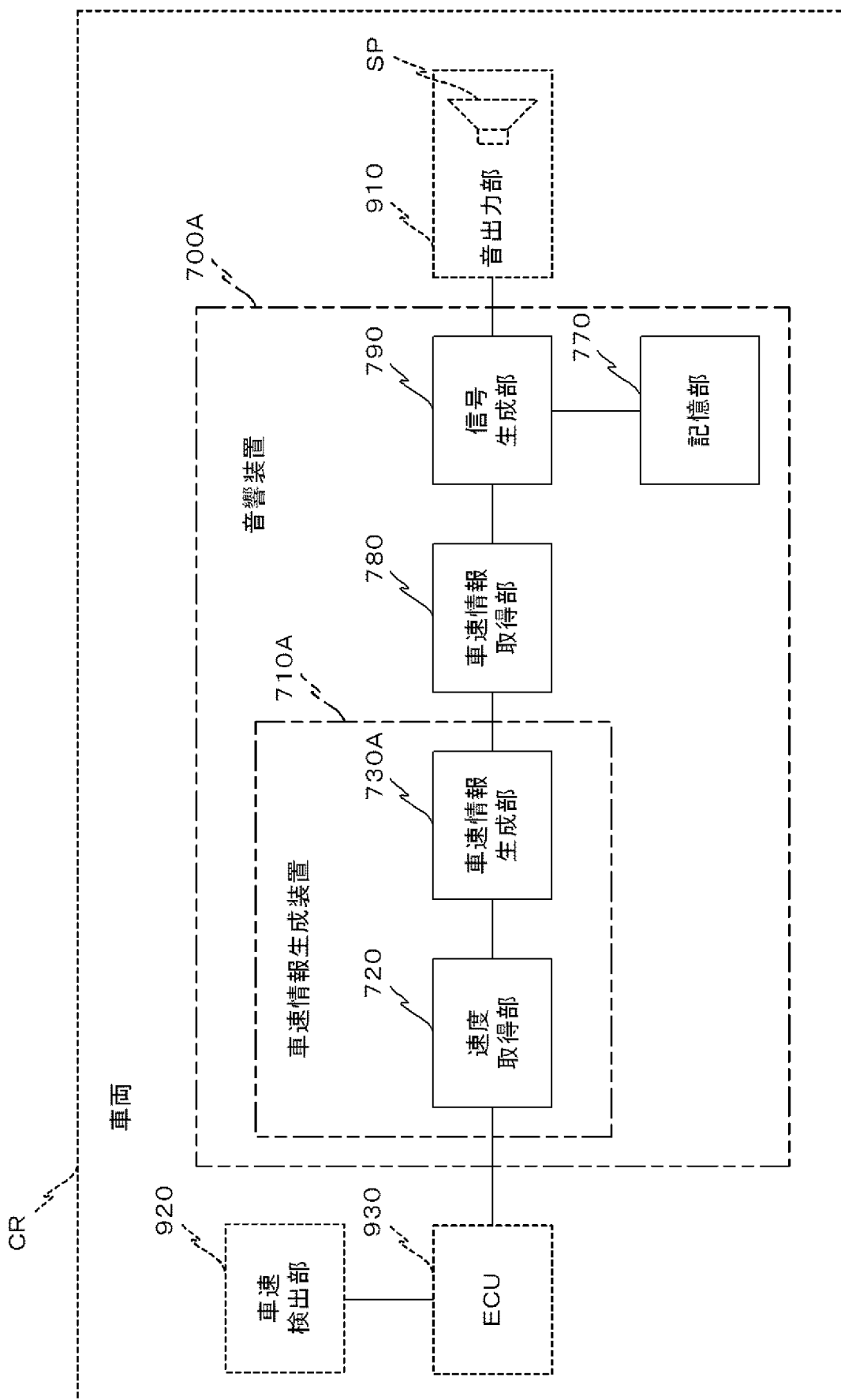
を備えることを特徴とする車速情報生成方法。

[請求項12] 車両の推定速度の情報を生成する車速情報生成装置が有するコンピュータに、請求項11に記載の車速情報生成方法を実行させる、ことを特徴とする車速情報生成プログラム。

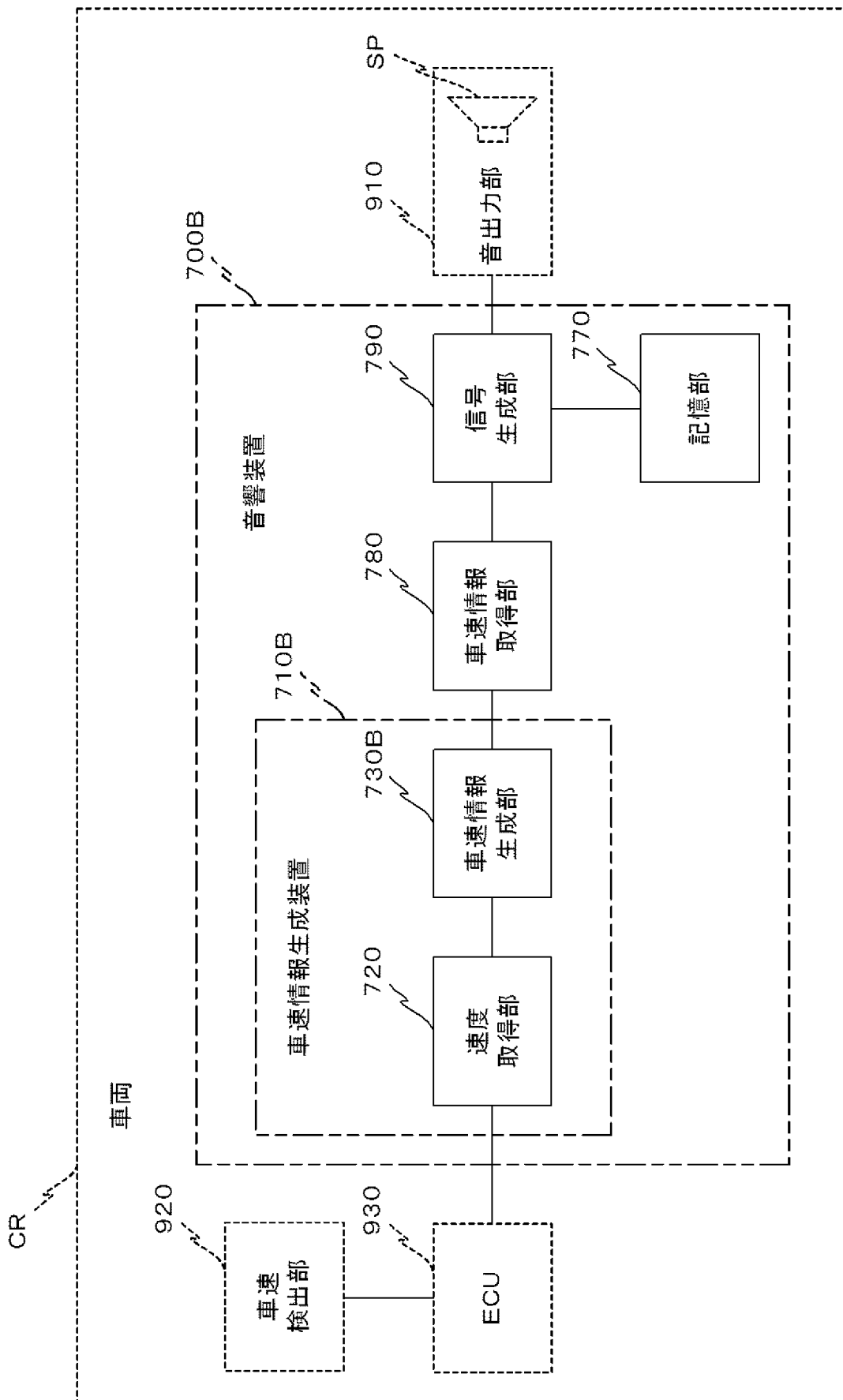
[請求項13] 車両の推定速度の情報を生成する車速情報生成装置が有するコンピュータにより、請求項12に記載の車速情報生成プログラムが読み取り可能に記録されている、ことを特徴とする記録媒体。



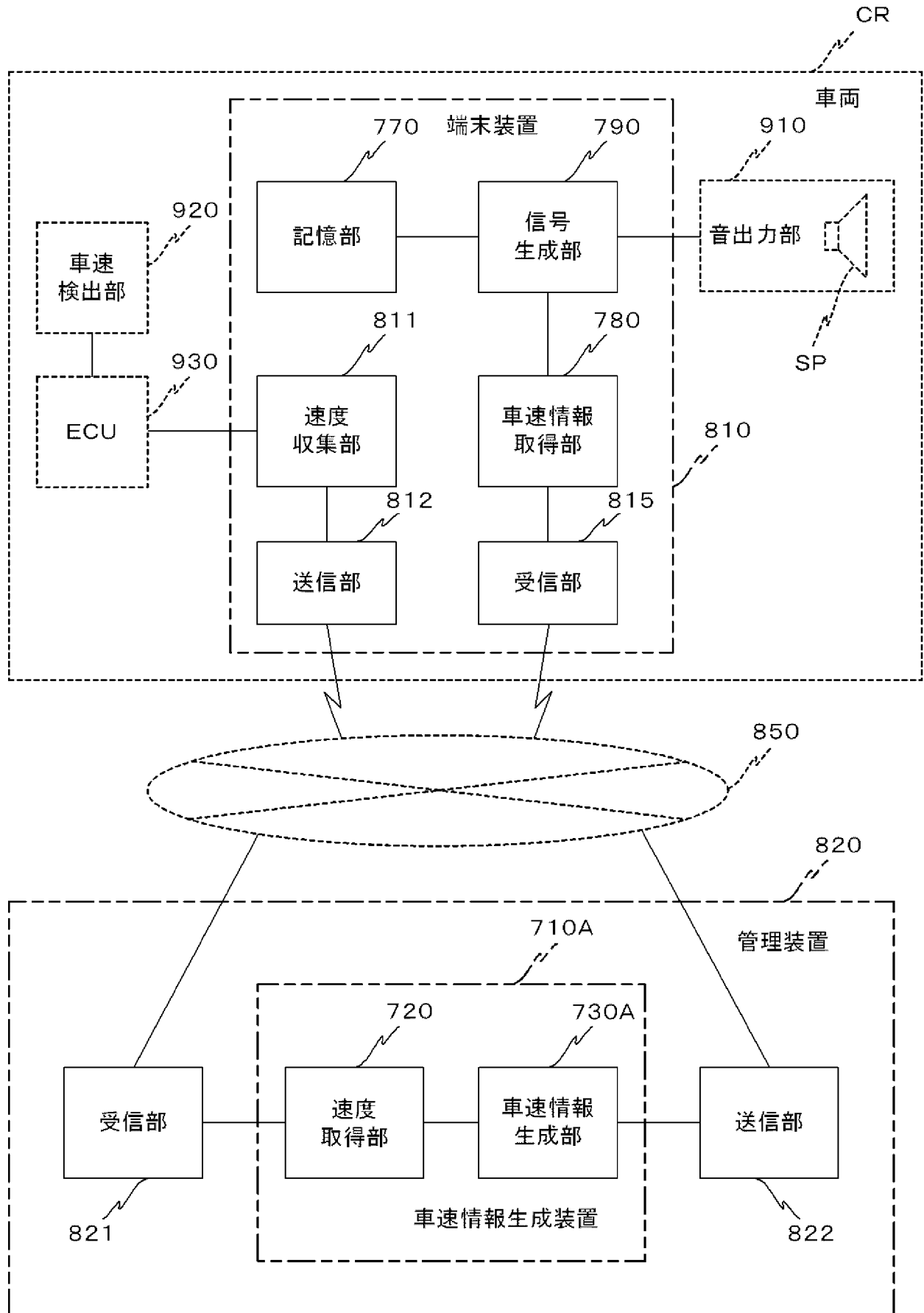
[図1]



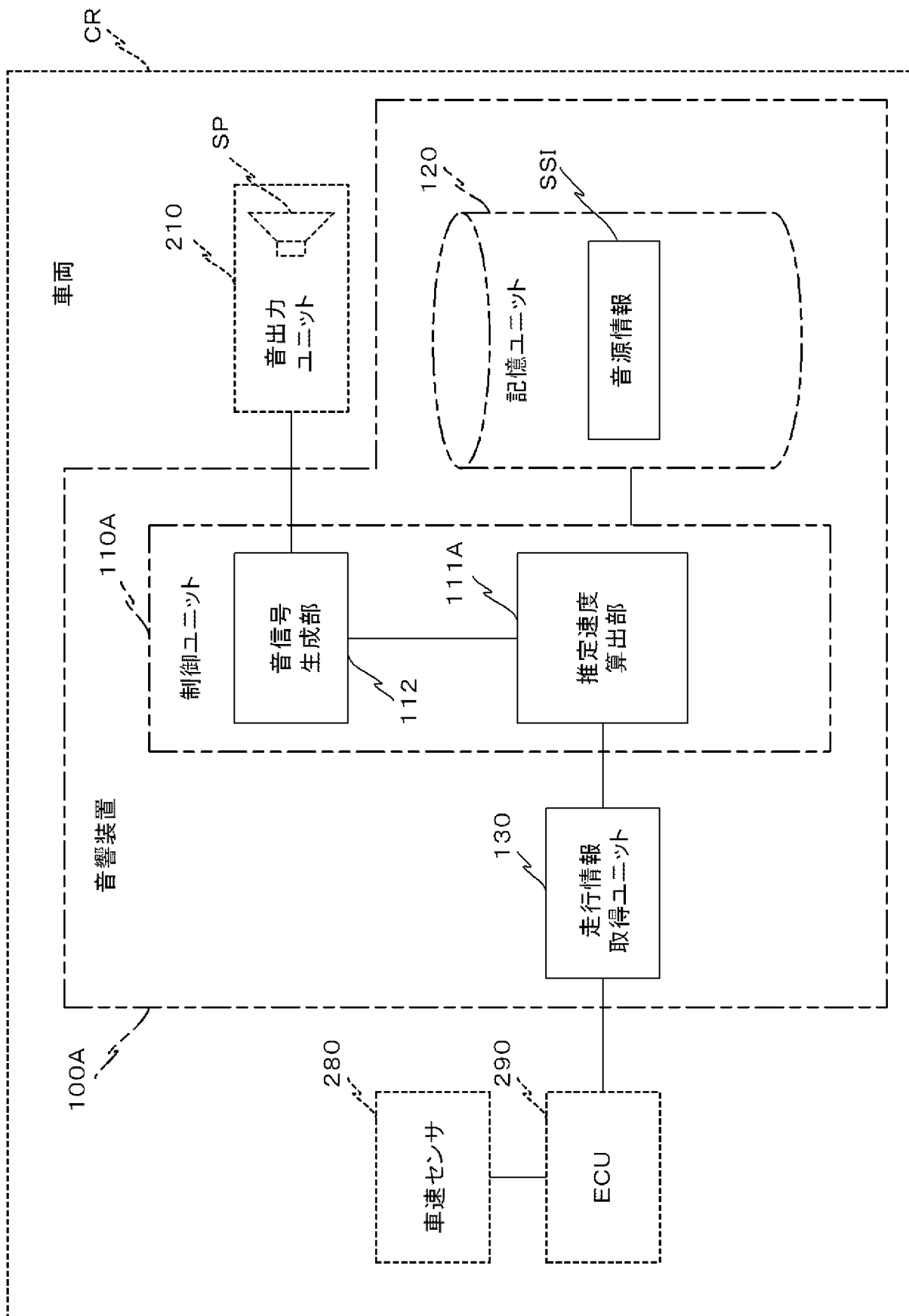
[図2]



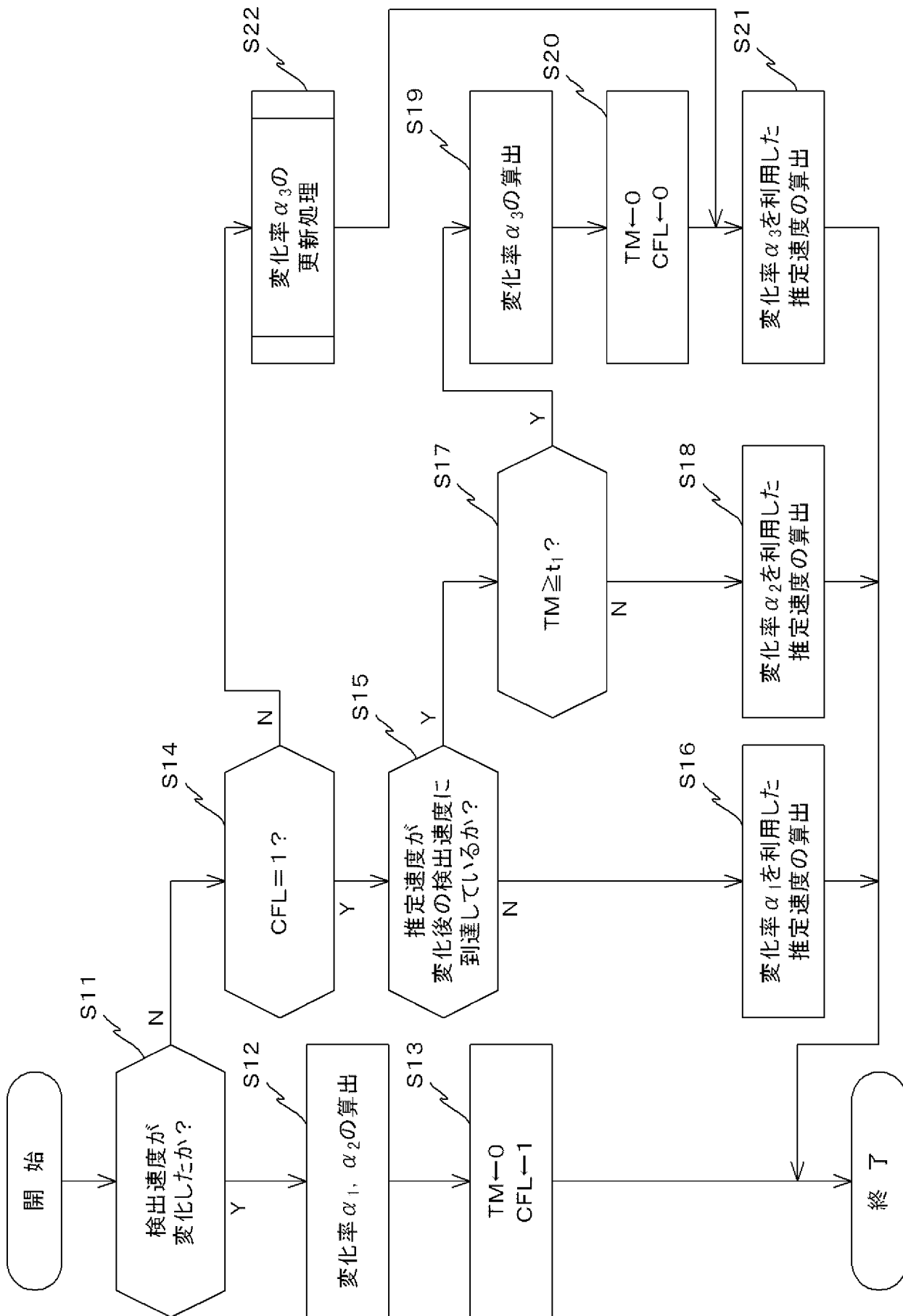
[図3]



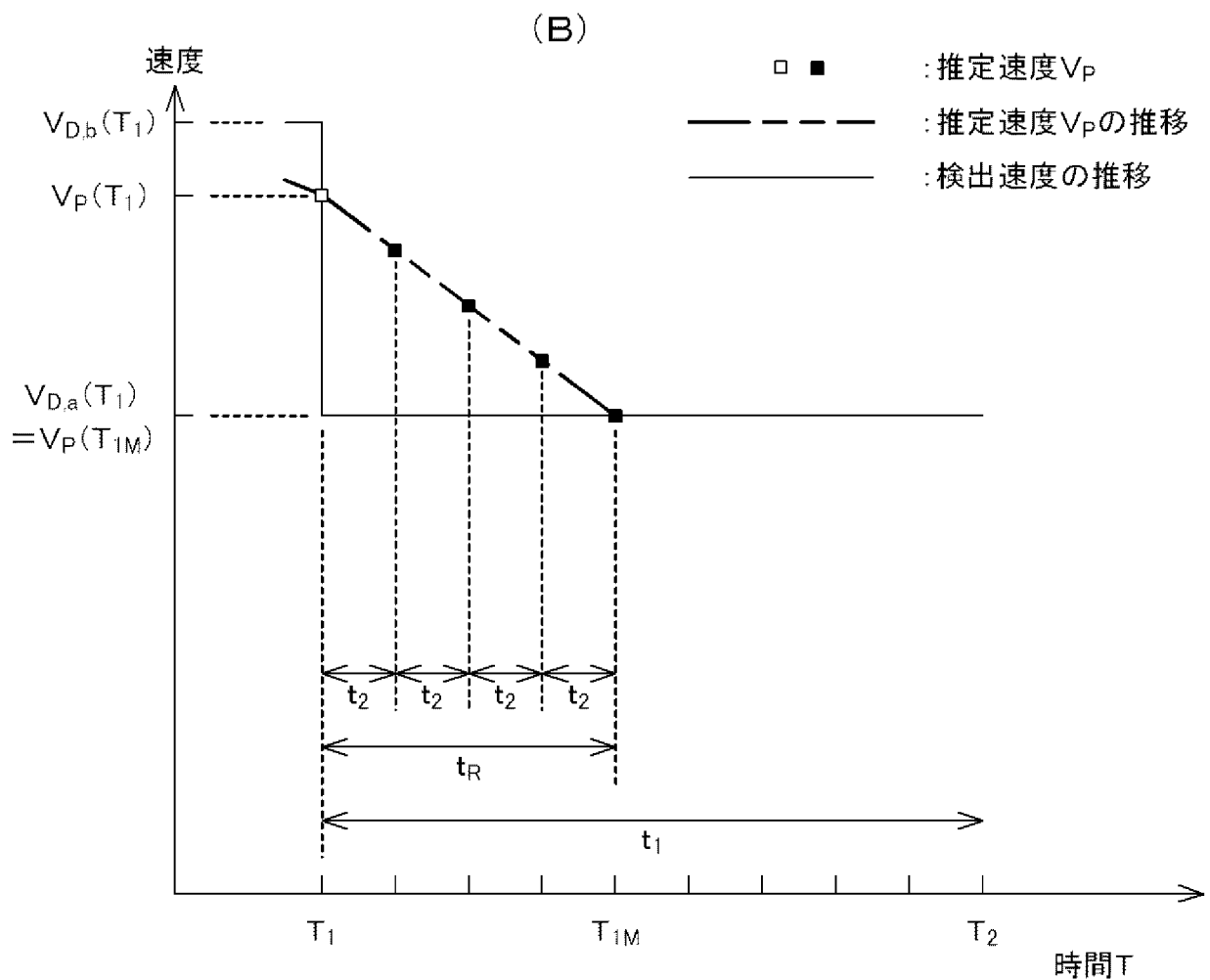
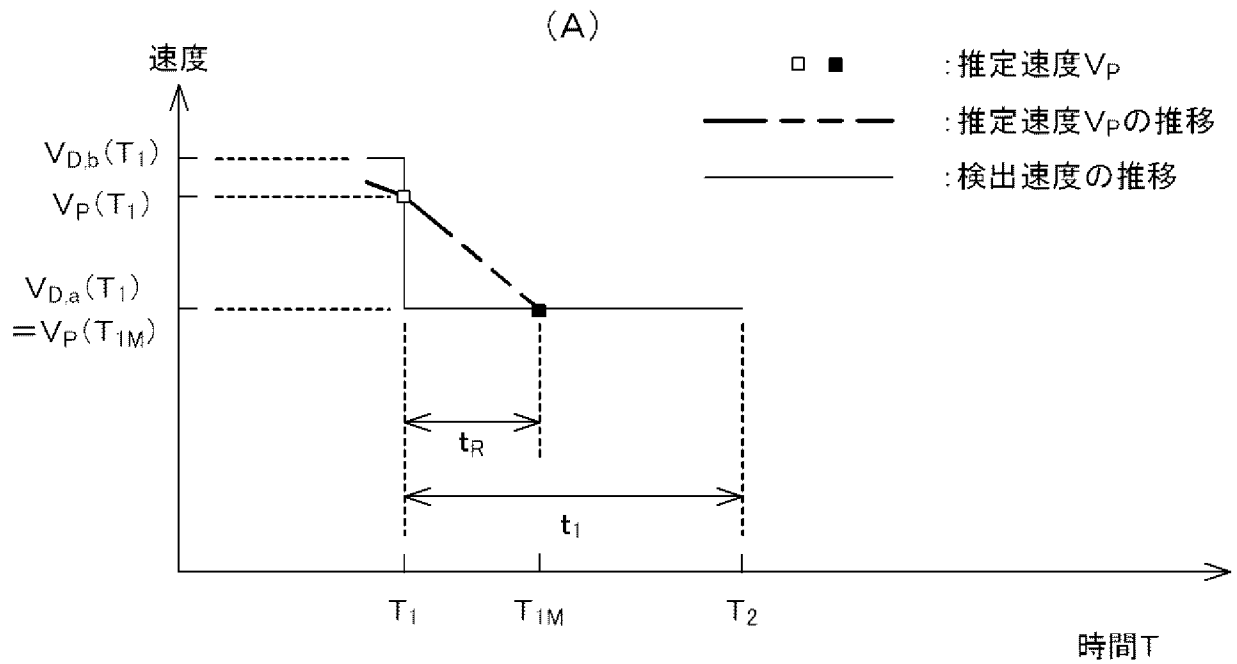
[図4]



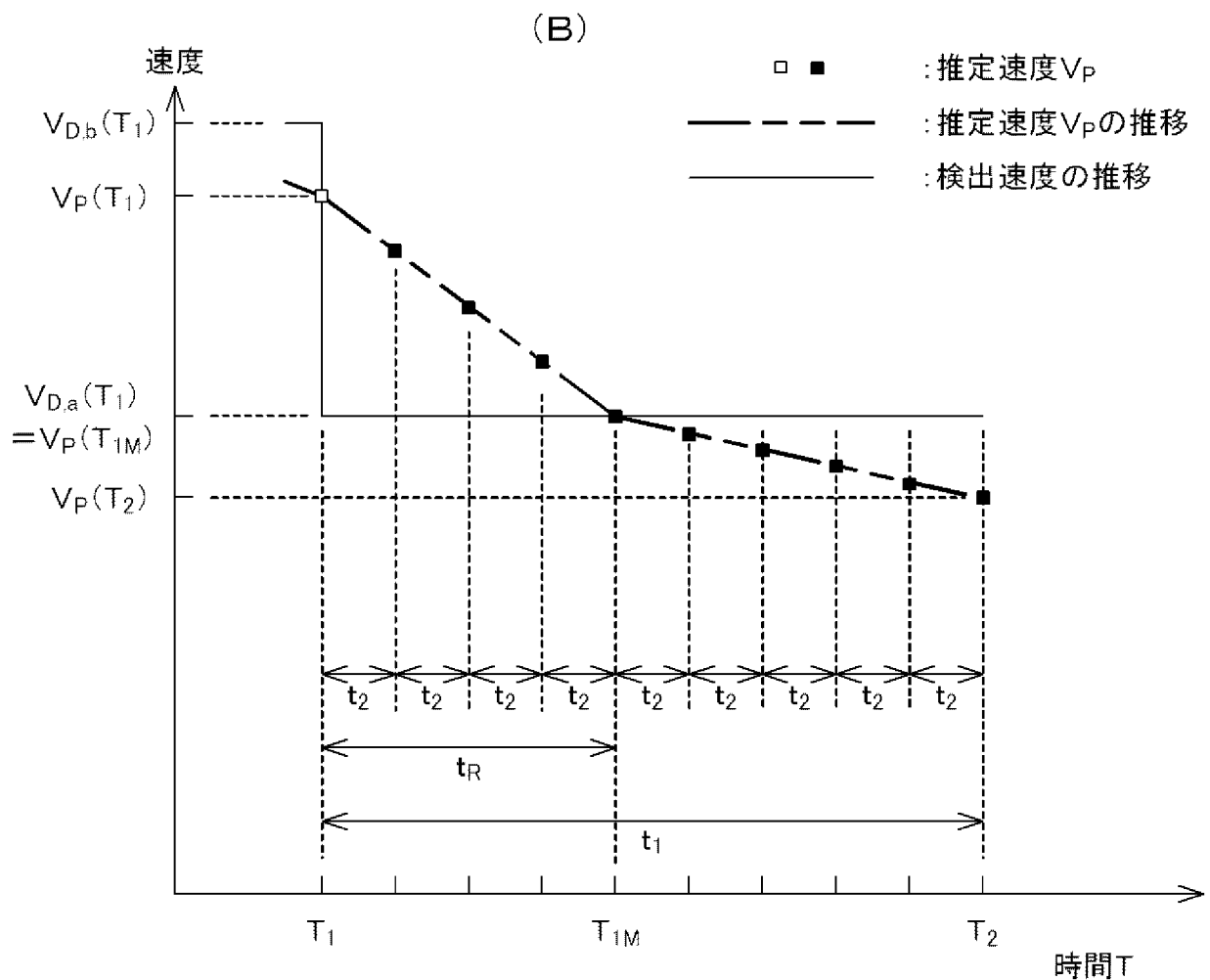
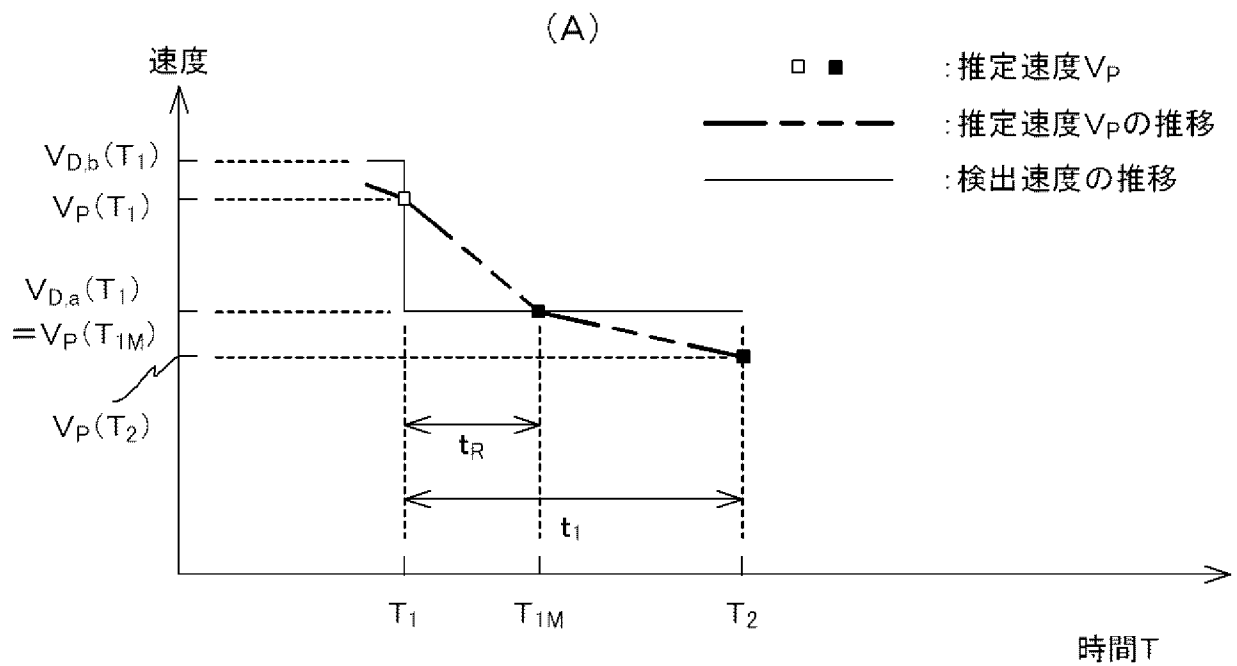
[図5]



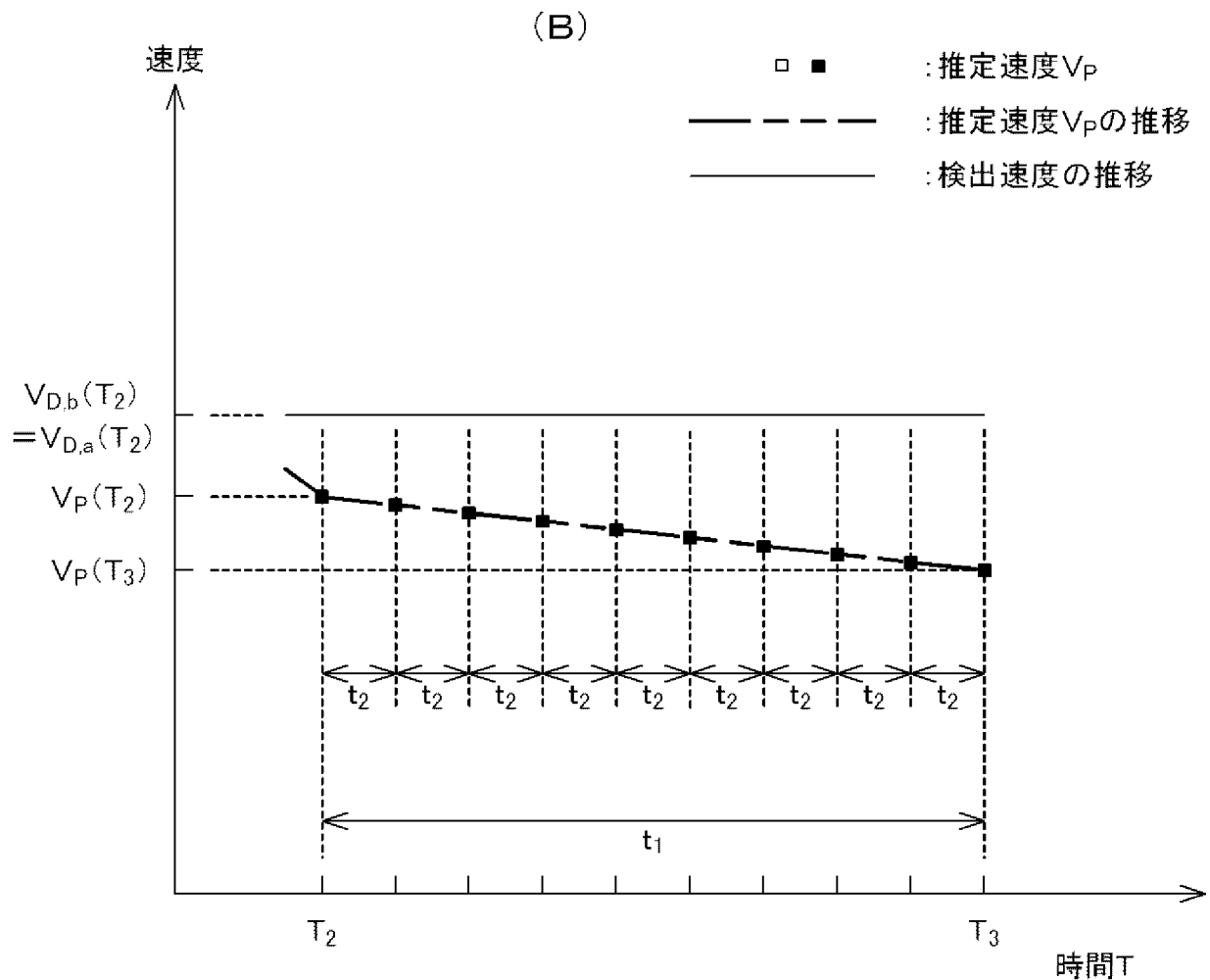
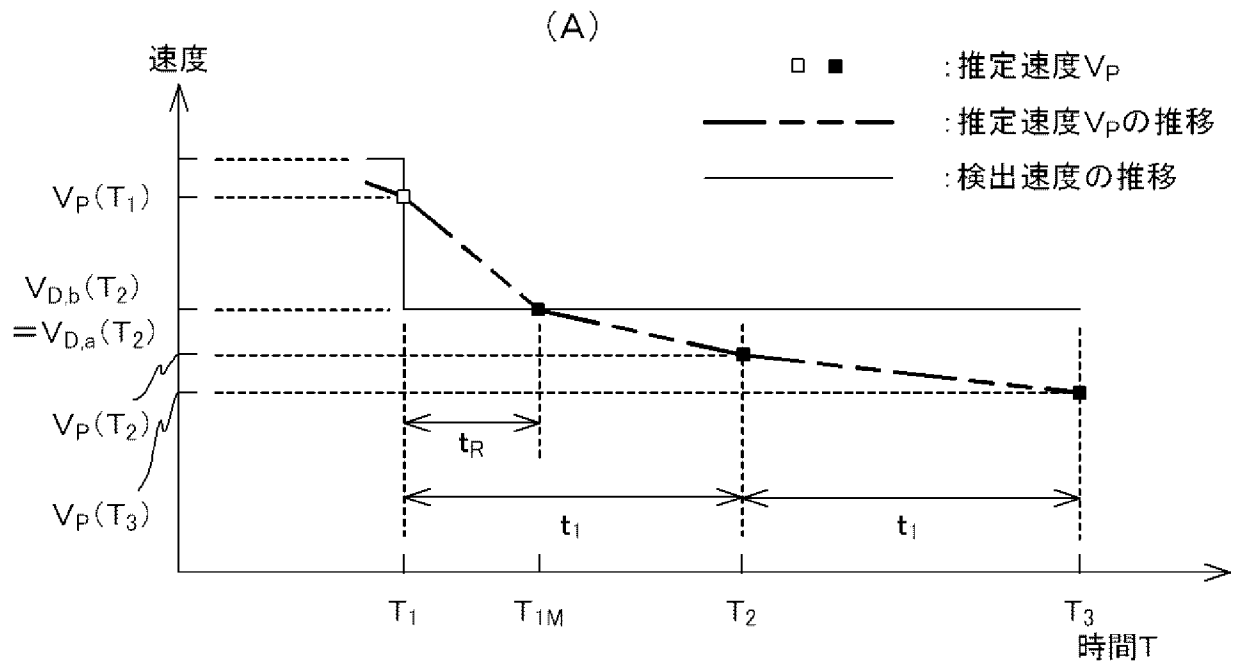
[図6]



[図7]

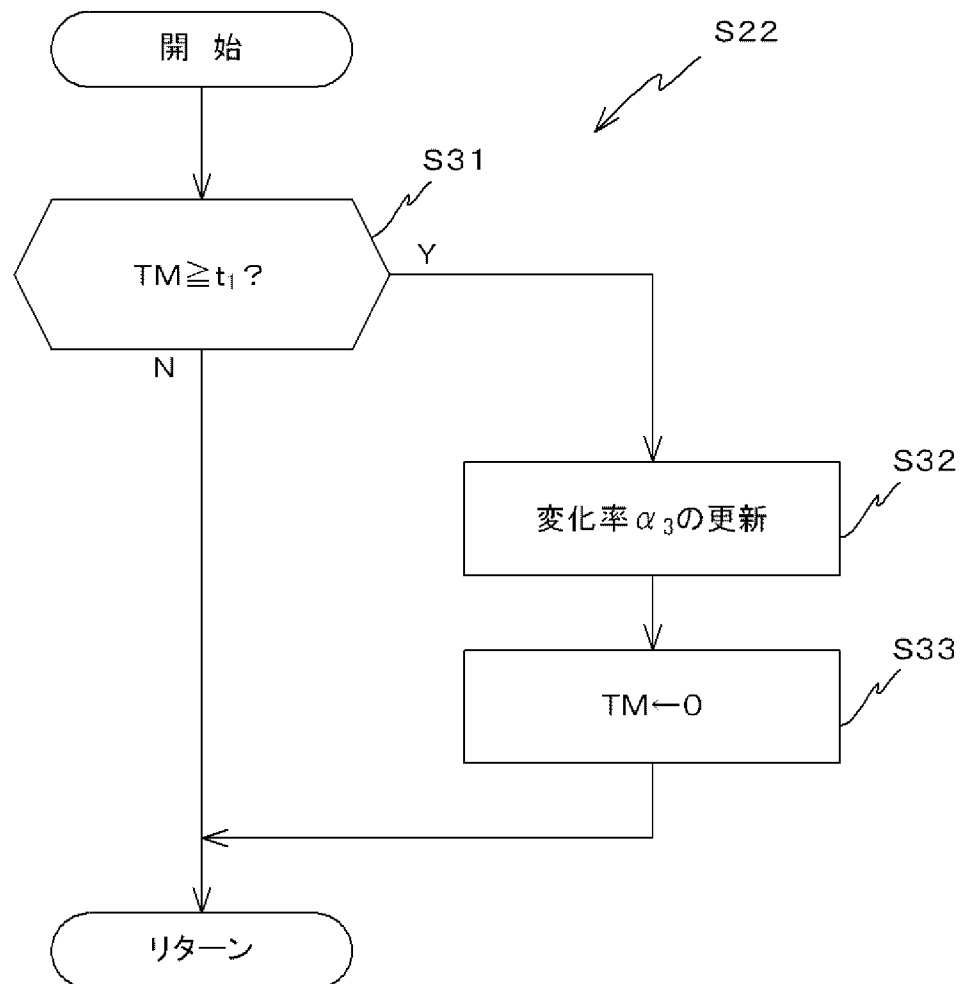


[図8]

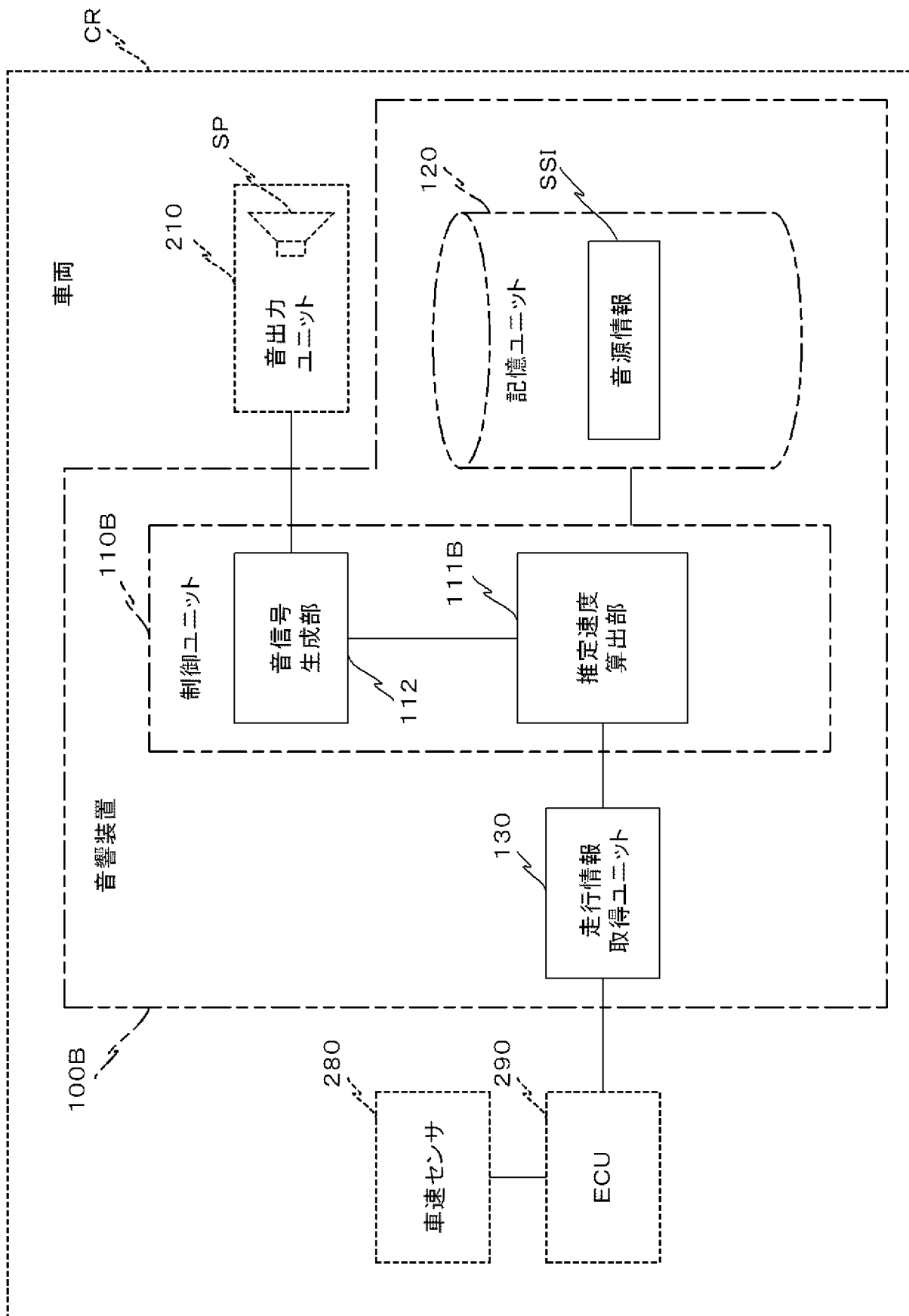




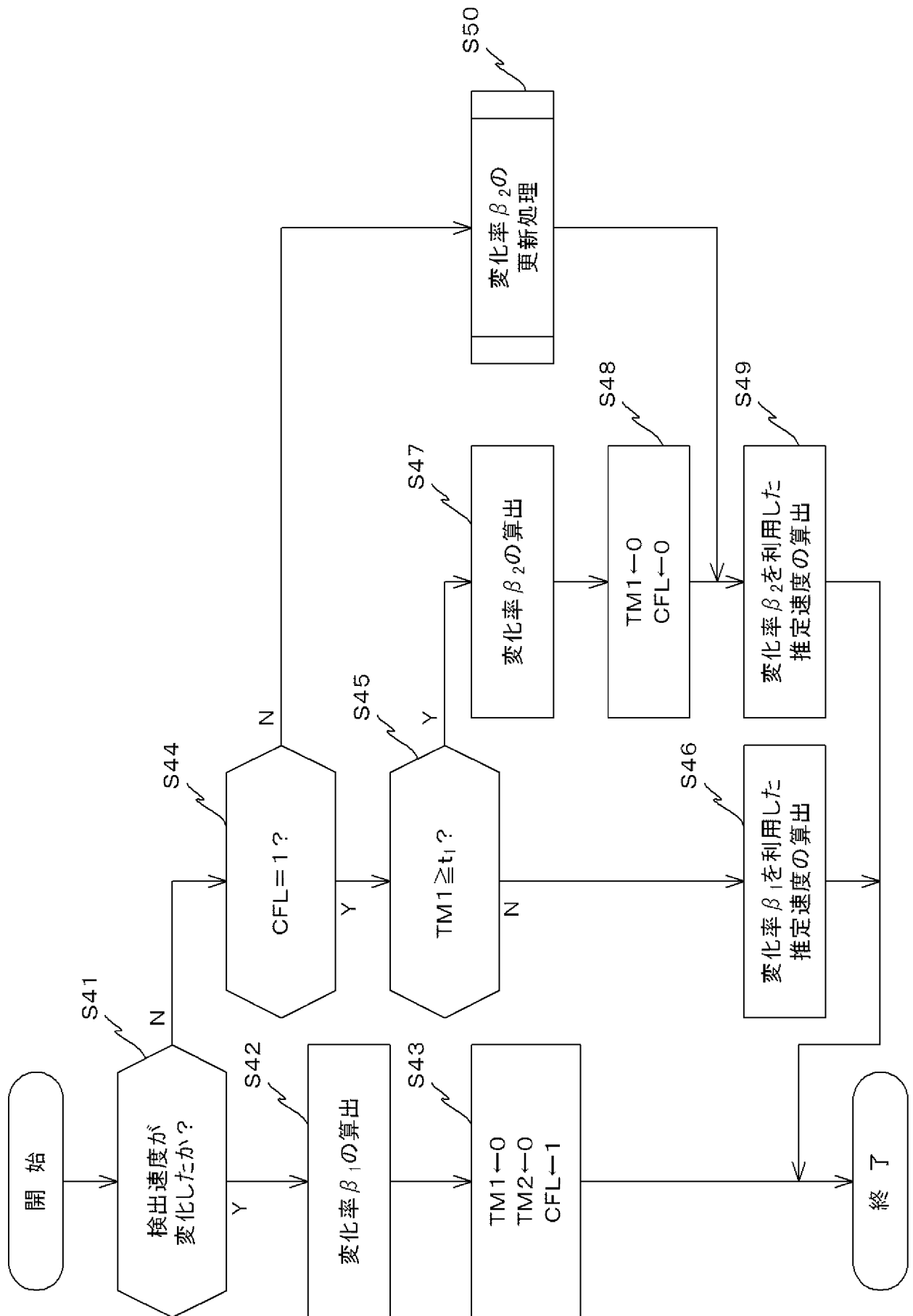
[図9]



[図10]



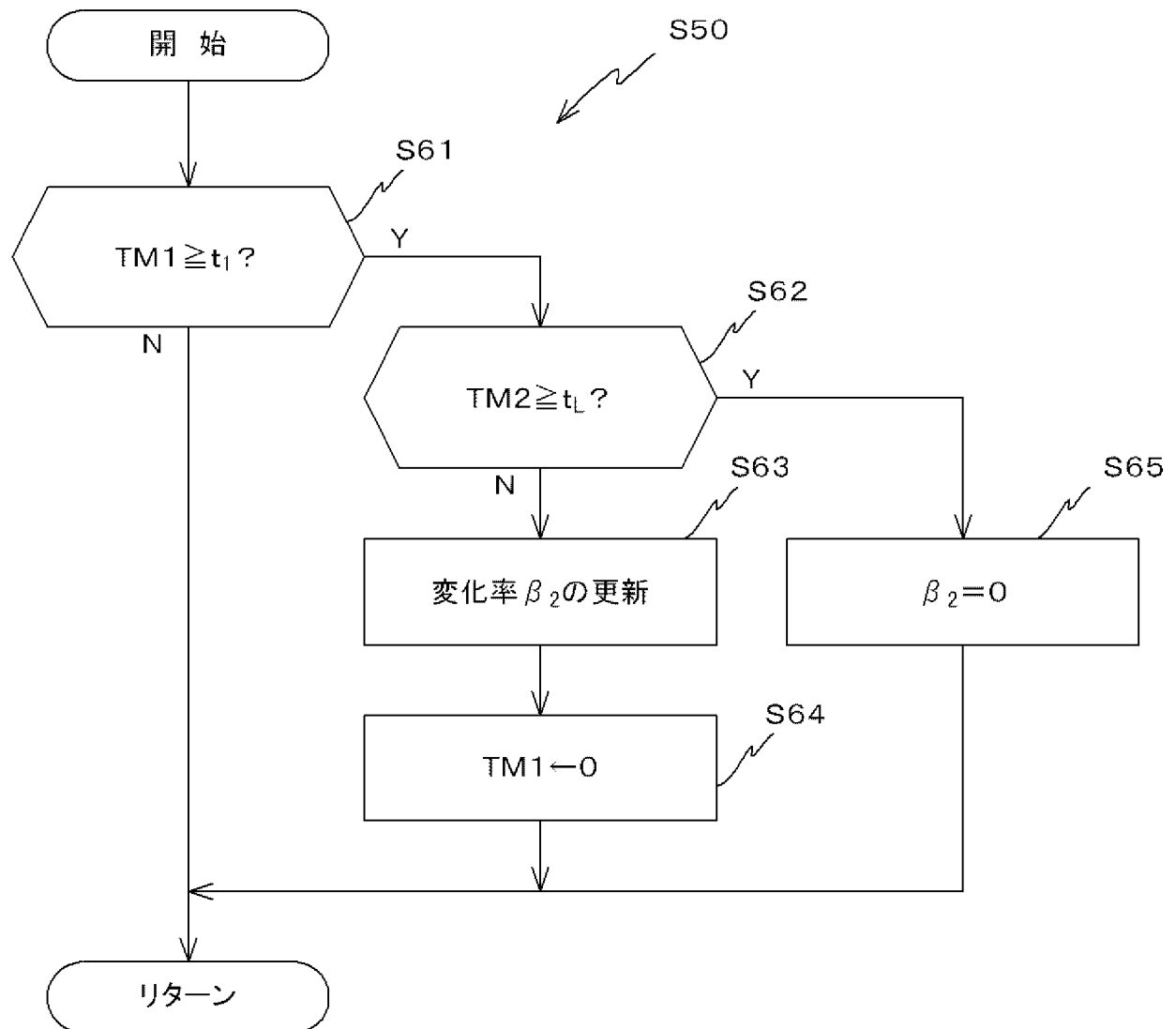
[図11]







[図14]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/080585

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01P3/481 (2006.01) i, B60Q5/00 (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)

G01P3/481, B60Q5/00

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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 Y	JP 2009-222601 A (Advics Co., Ltd.), 01 October 2009 (01.10.2009), paragraphs [0045] to [0052], [0167] to [0178]; fig. 2, 13 (Family: none)	1-2, 11-13 3-5, 10
Y	JP 2012-032259 A (Denso Corp.), 16 February 2012 (16.02.2012), claim 4; paragraphs [0002] to [0014] (Family: none)	3-5, 10
Y	JP 2011-031775 A (Fuji Heavy Industries Ltd.), 17 February 2011 (17.02.2011), paragraph [0020]; fig. 4 (Family: none)	5, 10

 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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
20 February, 2013 (20.02.13)Date of mailing of the international search report  
05 March, 2013 (05.03.13)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2012/080585

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2012-121518 A (Anden Co., Ltd.), 28 June 2012 (28.06.2012), paragraphs [0014] to [0033]; fig. 1 to 4 & DE 102011056155 A1	10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/080585

**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

- 1.  Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
- 2.  Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
  
- 3.  Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:  
See extra sheet.

- 1.  As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
- 2.  As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
- 3.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
- 4.  No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Claims 1 - 5, 10 - 13

- Remark on Protest**
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
  - The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
  - No protest accompanied the payment of additional search fees.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2012/080585

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

The claims include two inventions (groups) having the following special technical features.

(Invention 1) The invention in Claims 1 - 5, 10 - 13

The invention having the configuration of Claim 2 in which "the estimated speed information is generated so that the estimated speed changes at a first rate of change such that the estimated speed after a prescribed period, which is equal to or less than the first period, has elapsed is the value of the detected speed after the change."

(Invention 2) The invention in Claims 6 - 9

The invention having the configuration of Claim 6 in which "the estimated speed information is generated so that the estimated speed changes at a first rate of change that is determined based on the estimated speed at the current time point and the detected speed after the change."

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G01P3/481(2006.01)i, B60Q5/00(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. G01P3/481, B60Q5/00

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	1971-2013年
日本国実用新案登録公報	1996-2013年
日本国登録実用新案公報	1994-2013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 Y	JP 2009-222601 A (株式会社アドヴィックス) 2009.10.01 段落【0045】-【0052】、【0167】-【0178】、【図2】、【図13】 (ファミリーなし)	1-2, 11-13 3-5, 10
Y	JP 2012-032259 A (株式会社デンソー) 2012.02.16 【請求項4】、段落【0002】-【0014】 (ファミリーなし)	3-5, 10
Y	JP 2011-031775 A (富士重工業株式会社) 2011.02.17 段落【0020】、【図4】 (ファミリーなし)	5, 10

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

20.02.2013

国際調査報告の発送日

05.03.2013

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)

續山 浩二

電話番号 03-3581-1101 内線 3216

2 F

4454

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
Y	JP 2012-121518 A (アンデン株式会社) 2012.06.28 段落【0014】 - 【0033】、【図1】 - 【図4】 & DE 102011056155 A1	10

## 第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1.  請求項 \_\_\_\_\_ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
  
2.  請求項 \_\_\_\_\_ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
  
3.  請求項 \_\_\_\_\_ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

## 第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求の範囲には、以下の特別な技術的特徴を有する2の発明（群）が含まれる。

（発明1）請求項1-5、10-13に係る発明

請求項2が有する〔第1時間以下である所定時間の経過後における推定速度が、前記変化の後の検出速度の値となる第1変化率で変化するように、前記推定速度の情報を生成する〕構成を有する発明。

（発明2）請求項6-9に係る発明

請求項6が有する〔前記現時点での推定速度と前記変化の後の検出速度とに基づいて定まる第1変化率で推定速度が変化するように、前記推定速度の情報を生成する〕構成を有する発明。

1.  出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2.  追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3.  出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4.  出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

請求項1-5、10-13

## 追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。