

(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  
2020年2月13日(13.02.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/031255 A1

(51) 国際特許分類:  
B60Q 1/10 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/029575

(22) 国際出願日: 2018年8月7日(07.08.2018)

(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:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 福永 貴夫 (FUKUNAGA, Takao); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 川

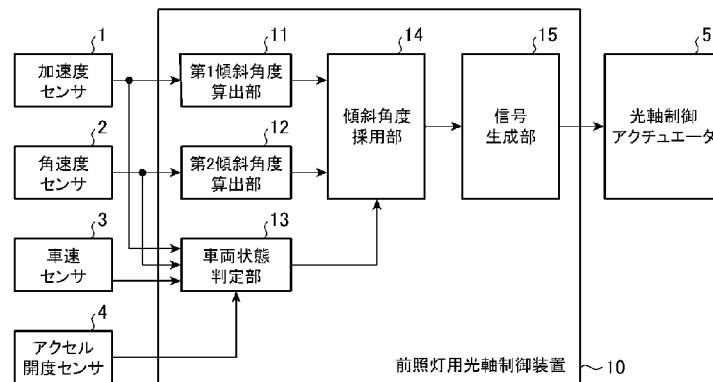
原 大輝(KAWAHARA, Daiki); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人:田澤 英昭, 外(TAZAWA, Hideaki et al.); 〒1000014 東京都千代田区永田町二丁目12番4号 赤坂山王センタービル5階 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

(54) Title: HEADLAMP OPTICAL AXIS CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 前照灯用光軸制御装置



- 1 Acceleration sensor
- 2 Angular speed sensor
- 3 Vehicle speed sensor
- 4 Accelerator opening degree sensor
- 5 Optical axis control actuator
- 10 Headlamp optical axis control device
- 11 First tilt angle calculation unit
- 12 Second tilt angle calculation unit
- 13 Vehicle state determination unit
- 14 Tilt angle selection unit
- 15 Signal generation unit

(57) Abstract: A first tilt angle calculation unit (11) uses the acceleration detected by an acceleration sensor (1) to calculate a tilt angle ( $\theta_g$ ) of a vehicle relative to a road surface. A second tilt angle calculation unit (12) uses the angular speed detected by an angular speed sensor (2) to calculate a tilt angle ( $\theta_\omega$ ) of the vehicle relative to the road surface. A tilt angle selection unit (14) selects the tilt angle ( $\theta_g$ ) calculated by the first tilt angle calculation unit (11) when a vehicle state determination unit (13) has determined that the vehicle is stopped or traveling with constant speed, and selects the tilt angle

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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

( $\theta\omega$ ) calculated by the second tilt angle calculation unit (12) when the vehicle state determination unit (13) has determined that the vehicle is traveling but not with constant speed. A signal generation unit (15) uses the tilt angle selected by the tilt angle selection unit (14) to generate an optical axis control signal for controlling the optical axis of a headlamp.

(57) 要約: 第1傾斜角度算出部(11)は、加速度センサ(1)によって検出された加速度を用い、車両の路面に対する傾斜角度( $\theta g$ )を算出する。第2傾斜角度算出部(12)は、角速度センサ(2)によって検出された角速度を用い、車両の路面に対する傾斜角度( $\theta\omega$ )を算出する。傾斜角度採用部(14)は、車両状態判定部(13)により車両が停車中又は等速走行中であると判定された場合、第1傾斜角度算出部(11)の傾斜角度( $\theta g$ )を採用し、車両状態判定部(13)により車両が走行中ではあるが等速走行ではないと判定された場合、第2傾斜角度算出部(12)の傾斜角度( $\theta\omega$ )を採用する。信号生成部(15)は、傾斜角度採用部(14)により採用された傾斜角度を用い、前照灯の光軸を制御するための光軸制御信号を生成する。

## 明 細 書

発明の名称：前照灯用光軸制御装置

### 技術分野

[0001] この発明は、車両の前照灯の光軸を制御する前照灯用光軸制御装置に関するものである。

### 背景技術

[0002] 車載用の前照灯には、視野を明るくしてより良好な視界を確保するように、又はより快適に運転できるように、明るい光源が求められてきた。その一方で、前照灯の明るい光源は、対向車の運転者又は歩道の歩行者にとって迷惑になり、眩惑させる可能性もあった。両者を踏まえ、車載用の前照灯の進化には、前方を明るく照らす光源の工夫と並行して、対向車からは眩しくない配光の工夫がされてきた経緯がある。

[0003] 前照灯用の代表的な配光は、すれ違い灯用の配光であって、対向車の運転者の目線より下の路面に明るい光を照射しながらも、目線を含む上方には光が漏れないようにして眩惑を防いでいた。なお、上下の明暗の境界線がカットオフラインである。

[0004] また、搭乗者の乗り降り又は荷物の積み降ろしによって、車両が前傾（ノーズダイブ）又は後傾（スクワット）しても、前照灯の照射方向が常に同じ方向に向くような制御が、前照灯用光軸制御装置により行われている。搭乗者の乗り降り又は荷物の積み降ろしに対応する上記制御は、緩慢な制御で充分であり、スタティック制御とも言われている。なお、車両の前傾及び後傾のように、車両の左右方向の軸を中心に車両が回転する挙動は、ピッチングと表される。

[0005] ところで、前照灯用光源として、従来のタングステンフィラメントを赤熱させる白熱電灯より、明るい放電灯及びLED（Light Emitting Diode）等の新しい光源が普及している。当明るい光源によって、運転者には明るい視野が与えられ、夜間においてもより良好な視界又はよ

り快適な運転環境が提供されている。ただし、白熱電灯等と比べ、放電灯及びLED等は、上記カットオフラインの上下の明暗の差が大きくなる。そのため、車両が停止しているとき及び滑らかに走行しているときは、前照灯の照射方向を一定に保つ制御によって、対向車の運転者の目より下の路面を照らすことができ、問題はないが、車両加速時の後傾に対して上記緩慢な制御では追従できず、上記カットオフラインによって分断された明部と暗部との境が自車両の手前に移動し、運転者に自車両の揺れをさらに大きく感じさせる不快感を与えかねない。

[0006] そこで、前照灯の照射方向を常に同じ方向に向ける制御を迅速に行うことによって、搭乗者の乗り降り又は荷物の積み降ろしに対する反応より早く、車両減速時の前傾又は車両加速時の後傾に対応する制御が提案されている（例えば、特許文献1参照）。照射方向の迅速な制御は、上記スタティック制御に対して、ダイナミック制御とも言われる。

[0007] 特許文献1に係る光軸方向調整装置は、車両の加速度を検出する加速度センサと、車両のピッチング角方向の角速度を検出する角速度センサとを用い、前照灯の光軸を制御する。

## 先行技術文献

### 特許文献

[0008] 特許文献1：特開2009-126268号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0009] 従来の前照灯用光軸制御装置は、光軸の制御精度を高めるために、車両の前傾及び後傾をいち早く検出することができる角速度センサの他に、加速度センサを併用していた。しかしながら、従来の前照灯用光軸制御装置は、角速度センサの値に基づく車両の傾斜角度と、加速度センサの値に基づく車両の傾斜角度とを、車両の状況に応じて使い分けることはしていなかった。

[0010] この発明は、上記のような課題を解決するためになされたもので、特性が

異なる加速度センサと角速度センサとを使い分けることで、光軸の緩慢な制御と迅速な制御とを高精度に行うことを目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0011] この発明に係る前照灯用光軸制御装置は、車両に搭載された加速度センサによって検出された車両の前後方向の加速度と上下方向の加速度とを用い、車両の路面に対する傾斜角度を算出する第1傾斜角度算出部と、車両に搭載された角速度センサによって検出された車両が前後に回転するときの角速度を用い、車両の路面に対する傾斜角度を算出する第2傾斜角度算出部と、加速度センサによって検出された加速度と角速度センサによって検出された角速度とを用い、車両の状態を判定する車両状態判定部と、車両状態判定部により車両が停車中又は等速走行中であると判定された場合、第1傾斜角度算出部の傾斜角度を採用し、車両状態判定部により車両が走行中ではあるが等速走行ではないと判定された場合、第2傾斜角度算出部の傾斜角度を採用する傾斜角度採用部と、傾斜角度採用部により採用された傾斜角度を用い、車両に搭載された前照灯の光軸を制御するための光軸制御信号を生成する信号生成部とを備えるものである。

### 発明の効果

[0012] この発明によれば、車両が停車中又は等速走行中である場合、加速度センサの値に基づく傾斜角度を採用し、車両が走行中ではあるが等速走行ではない場合、角速度センサの値に基づく傾斜角度を採用するようにしたので、特性が異なる加速度センサと角速度センサとを使い分けることによって光軸の緩慢な制御と迅速な制御とを高精度に行うことができる。

### 図面の簡単な説明

[0013] [図1]実施の形態1に係る前照灯用光軸制御装置の構成例を示すブロック図である。

[図2]実施の形態1における加速度及び車両の傾斜角度を説明する図である。

[図3]実施の形態1における角速度及び車両の傾斜角度を説明する図である。

[図4]実施の形態1に係る前照灯用光軸制御装置の動作例を示すフローチャー

トである。

[図5]実施の形態1において、停車中の車両の角度変化を説明する図である。

[図6]実施の形態1において、等速走行中の車両の角度変化を説明する図である。

[図7]実施の形態1において、上り坂走行時の車両の角度変化を説明する図である。

[図8]実施の形態1において、加速時の車両の角度変化を説明する図である。

[図9]実施の形態1において、凹部走行中の車両の角度変化を説明する図である。

[図10]実施の形態2に係る前照灯用光軸制御装置の構成例を示すブロック図である。

[図11]実施の形態2に係る前照灯用光軸制御装置の動作例を示すフローチャートである。

[図12]実施の形態2に係る前照灯用光軸制御装置の動作の変形例を示すフローチャートである。

[図13]図13A及び図13Bは、各実施の形態に係る前照灯用光軸制御装置10のハードウェア構成例を示す図である。

### 発明を実施するための形態

[0014] 以下、この発明をより詳細に説明するために、この発明を実施するための形態について、添付の図面に従って説明する。

実施の形態1.

図1は、実施の形態1に係る前照灯用光軸制御装置10の構成例を示すブロック図である。前照灯用光軸制御装置10は、車両に搭載され、前照灯の光軸を制御する。この前照灯用光軸制御装置10は、車両に搭載された加速度センサ1、角速度センサ2、車速センサ3、アクセル開度センサ4、及び光軸制御アクチュエータ5に接続される。

[0015] 加速度センサ1は、車両の前後方向の加速度と、上下方向の加速度とを検出し、検出した加速度を前照灯用光軸制御装置10へ出力する。角速度セン

サ 2 は、車両が前後に回転するときの角速度を検出し、検出した角速度を前照灯用光軸制御装置 10 へ出力する。なお、加速度センサ 1 及び角速度センサ 2 は、前照灯用光軸制御装置 10 に内蔵されてもよい。

[0016] 車速センサ 3 は、車速を検出し、検出した車速を前照灯用光軸制御装置 10 へ出力する。アクセル開度センサ 4 は、車両のアクセル開度を検出し、検出したアクセル開度を前照灯用光軸制御装置 10 へ出力する。

[0017] 光軸制御アクチュエータ 5 は、前照灯用光軸制御装置 10 が出力する光軸制御信号に応じて、前照灯の光軸の角度を操作する。光軸制御アクチュエータ 5 による光軸の角度操作により、車両の傾斜角度の変化を相殺するように前照灯の照射方向が変化する。これにより、車両の傾斜角度が変化しても、路面に対する前照灯の光軸が一定に保たれる。

[0018] 前照灯用光軸制御装置 10 は、第 1 傾斜角度算出部 11、第 2 傾斜角度算出部 12、車両状態判定部 13、傾斜角度採用部 14、及び信号生成部 15 を備える。

[0019] 第 1 傾斜角度算出部 11 は、加速度センサ 1 によって検出された車両の前後方向の加速度と上下方向の加速度とを用い、車両の路面に対する傾斜角度  $\theta_g$  を算出する。第 1 傾斜角度算出部 11 は、算出した傾斜角度  $\theta_g$  を傾斜角度採用部 14 へ出力する。第 1 傾斜角度算出部 11 は、例えば、国際公開第 2016/189707 号に記載された方法により、傾斜角度  $\theta_g$  を算出する。以下、傾斜角度  $\theta_g$  の算出方法を簡単に説明する。

[0020] 図 2 は、実施の形態 1 における加速度及び車両の傾斜角度を説明する図である。ここでは、車両の前後方向を X 軸、上下方向を Z 軸とした加速度の計測系を使用し、車両に加わる加速度の方向と大きさを、ばねに吊り下げられた錘の位置によって表現する。また、路面に接地した前後左右それぞれの車輪の中心点を 4 個の頂点とした平面状の四角形を仮想的な台車としてみれば、当仮想的な台車の平面は路面に対して平行になる。よって、当仮想的な台車と、この台車にサスペンションで支えられた車体とのなす角度  $\theta$  が、路面に対する車両の傾斜角度である。車両の仮想的な台車からみた錘の挙動を

図2に示す。なお、図2において、仮想的な台車の前後方向をX i 軸、上下方向をZ i 軸とする。

[0021] 図2に示されるように車両が加速するとき、水平な道路でも坂道でも、錘は路面に対して平行に移動する。見方を変えれば、錘は、仮想的な台車のX i 軸方向に移動する。即ち、車両走行による加速度の変化は路面に平行、即ち、仮想的な台車のX i 軸方向の矢印20のようになる。一方、車両加速時のX軸は、路面の角度に対して角度 $\theta$ で傾くことになる。そのときの、車体に搭載された加速度計測系からみた錘の挙動は、X軸方向に $\Delta X$ 、Z軸方向に $\Delta Z$ 移動するため、路面に対する車両の傾斜角度 $\theta_g$ は、式(1)で表される。

$$[0022] \quad \theta_g = \tan^{-1} (\Delta Z / \Delta X) \quad (1)$$

[0023] 従って、車体に搭載された加速度計測系においては、車両が加減速する前の基準時点 $k_m$ と、加減速中の時点 $k_n$ との2時点において路面に対して平行に移動する錘の移動量(矢印20)、即ち上下方向の加速度の差分( $\Delta Z$ )と前後方向の加速度の差分( $\Delta X$ )を観測すれば、走行している道路の勾配に関係なく車両の路面に対する傾斜角度 $\theta_g$ を算出することができる。

[0024] なお、第1傾斜角度算出部11は、基準時点 $k_m$ における前後方向の加速度及び上下方向の加速度に、車両が等加速度走行しているときに加速度センサ1によって検出された前後方向の加速度及び上下方向の加速度を用いることが望ましい。等加速度走行時の加速度を用いることにより、変化する加速度、即ち加速度の差分を容易に検出できるため、信頼性の高い傾斜角度 $\theta_g$ を得ることができる。車両が等加速度走行しているか否かの判定は、後述する車両状態判定部13が行う。

また、第1傾斜角度算出部11は、複数の傾斜角度 $\theta_g$ から求めた平均値又は中央値等を、傾斜角度採用部14へ出力してもよい。これにより、より信頼性の高い傾斜角度 $\theta_g$ を得ることができる。

[0025] 第2傾斜角度算出部12は、角速度センサ2によって検出された、車両が前後に回転するときの角速度、即ちピッチング角方向の角速度を用い、車両

の路面に対する傾斜角度  $\theta \omega$  を算出する。第2傾斜角度算出部12は、算出した傾斜角度  $\theta \omega$  を傾斜角度採用部14へ出力する。

[0026] 図3は、実施の形態1における角速度及び車両の傾斜角度を説明する図である。図3には、車両が加速するときの、角速度のサンプリング時間と、車両の実際の傾斜角度と、角速度センサ2が検出する角速度と、角速度の積算値とが示される。サンプリング時間が0[m s]のとき、車両が停止しており、車両の傾斜角度は0[度]である。サンプリング時間が0[m s]から50[m s]の間、車両が加速し、加速により車両が後傾するため、50[m s]後に車両の傾斜角度は1[度]になっている。サンプリング時間が50[m s]から100[m s]の間、車両が等加速度で走行し、車両の傾斜角度は1[度]を維持している。サンプリング時間が100[m s]から150[m s]の間、車両が等速走行し、150[m s]後に車両の傾斜角度は0[度]になっている。

[0027] 図3に示されるように、角速度センサ2は、一定時間ごとの角度変化を検出するものである。そのため、第2傾斜角度算出部12は、10[m s]ごとの角速度を積算していき、10[m s]ごとの積算値を、車両の路面に対する傾斜角度  $\theta \omega$  とする。このように、第2傾斜角度算出部12は、サンプリング時間ごとに傾斜角度  $\theta \omega$  を得ることができるため、第1傾斜角度算出部11に比べて車両の前傾及び後傾を迅速に検出することができる。

[0028] 車両状態判定部13は、加速度センサ1、角速度センサ2、車速センサ3、又はアクセル開度センサ4のうちの少なくとも1つのセンサによって検出された値を用い、車両の状態を判定する。車両の状態は、停車、走行、等速走行、又は等加速度走行のうちの少なくとも1つを含む。車両状態判定部13は、判定結果を傾斜角度採用部14へ出力する。

[0029] 車両状態判定部13は、例えば車速センサ3によって検出される車速を用い、車両が走行中か停車中かを判定する。また、車両状態判定部13は、車両の走行中、加速度センサ1によって検出される前後方向の加速度が零以外の値であり、かつ、角速度センサ2によって検出される角速度が零である場

合、車両が等加速度走行していると判定する。また、車両状態判定部 13 は、車両の走行中、加速度センサ 1 によって検出される前後方向の加速度が零であり、かつ、角速度センサ 2 によって検出される角速度も零である場合、車両が等速走行していると判定する。

[0030] 傾斜角度採用部 14 は、第 1 傾斜角度算出部 11 から傾斜角度  $\theta_g$  を、第 2 傾斜角度算出部 12 から傾斜角度  $\theta_\omega$  を、車両状態判定部 13 から判定結果を、受け取る。傾斜角度採用部 14 は、車両状態判定部 13 により車両が停車中又は等速走行中であると判定された場合、第 1 傾斜角度算出部 11 の傾斜角度  $\theta_g$  を採用し、採用した傾斜角度  $\theta_g$  を信号生成部 15 へ出力する。一方、傾斜角度採用部 14 は、車両状態判定部 13 により車両が走行中ではあるが等速走行ではないと判定された場合、第 2 傾斜角度算出部 12 の傾斜角度  $\theta_\omega$  を採用し、採用した傾斜角度  $\theta_\omega$  を信号生成部 15 へ出力する。なお、傾斜角度採用部 14 は、等速走行中に車両状態判定部 13 により車両のアクセル開度の変化有りと判定された場合、傾斜角度  $\theta_g$ 、 $\theta_\omega$  を採用せず、信号生成部 15 へ出力しない。

[0031] 信号生成部 15 は、傾斜角度採用部 14 により採用された傾斜角度  $\theta_g$  又は傾斜角度  $\theta_\omega$  を用い、傾斜角度  $\theta_g$  又は傾斜角度  $\theta_\omega$  とは反対の方向に前照灯の光軸を回転させるための光軸制御信号を生成する。信号生成部 15 は、生成した光軸制御信号を光軸制御アクチュエータ 5 へ出力することによって、光軸制御アクチュエータ 5 に、対向車の運転者等の眩惑を防ぐように前照灯の光軸を制御させる。

[0032] 次に、実施の形態 1 に係る前照灯用光軸制御装置 10 の動作を説明する。

図 4 は、実施の形態 1 に係る前照灯用光軸制御装置 10 の動作例を示すフローチャートである。前照灯用光軸制御装置 10 は、その動作中、図 4 のフローチャートを繰り返す。

[0033] ステップ S T 11 において、第 1 傾斜角度算出部 11 は、加速度センサ 1 によって検出された加速度を用い、車両の傾斜角度  $\theta_g$  を算出する。ステップ S T 12 において、第 2 傾斜角度算出部 12 は、角速度センサ 2 によって

検出された角速度を用い、車両の傾斜角度  $\theta \omega$  を算出する。

[0034] ステップ S T 1 3 において、車両状態判定部 1 3 は、加速度センサ 1、角速度センサ 2、車速センサ 3、及びアクセル開度センサ 4 によって検出される検出値を用い、車両の状態を判定する。

[0035] 車両状態判定部 1 3 が、車両が停車中であると判定した場合（ステップ S T 1 4 “Y E S”）、ステップ S T 1 5 において、傾斜角度採用部 1 4 は、第 1 傾斜角度算出部 1 1 の傾斜角度  $\theta g$  を採用する。ステップ S T 1 6 において、信号生成部 1 5 は、第 1 傾斜角度算出部 1 1 の傾斜角度  $\theta g$  を用いて光軸制御信号を生成し、光軸制御アクチュエータ 5 へ出力する。後述する図 5 において具体例を説明する。

[0036] 車両状態判定部 1 3 が、車両が走行中であると判定した場合（ステップ S T 1 4 “N O”）、かつ、車両が等速走行中でないと判定した場合（ステップ S T 1 7 “N O”）、ステップ S T 1 8 において、傾斜角度採用部 1 4 は、第 2 傾斜角度算出部 1 2 の傾斜角度  $\theta \omega$  を採用する。その後、ステップ S T 1 6 において、信号生成部 1 5 は、第 2 傾斜角度算出部 1 2 の傾斜角度  $\theta \omega$  を用いて光軸制御信号を生成し、光軸制御アクチュエータ 5 へ出力する。後述する図 8 と図 9 において具体例を説明する。

[0037] 車両状態判定部 1 3 が、車両が等速走行中であると判定した場合（ステップ S T 1 7 “Y E S”）、かつ、アクセル開度の変化有りと判定した場合（ステップ S T 1 9 “Y E S”）、車両が坂道に差し掛かったため、前照灯用光軸制御装置 1 0 は前照灯の光軸を変化させずに保つ。即ち、信号生成部 1 5 は、直前（例えば、前回、図 4 のフローチャートに示される動作を実行したとき）に生成した光軸制御信号を維持する。後述する図 7 において具体例を説明する。

[0038] 車両状態判定部 1 3 が、車両が等速走行中であると判定した場合（ステップ S T 1 7 “Y E S”）、かつ、アクセル開度の変化無しと判定した場合（ステップ S T 1 9 “N O”）、ステップ S T 1 5 において、傾斜角度採用部 1 4 は、第 1 傾斜角度算出部 1 1 の傾斜角度  $\theta g$  を採用する。ステップ S T

16において、信号生成部15は、第1傾斜角度算出部11の傾斜角度 $\theta_g$ を用いて光軸制御信号を生成し、光軸制御アクチュエータ5へ出力する。後述する図6において具体例を説明する。

[0039] 次に、図5～図9を用いて、前照灯用光軸制御装置10の光軸制御の具体例を説明する。なお、図5～図9において、便宜上、各センサの検出値及び車両の傾斜角度等の値を記述しているが、これらの値は参考値であり、実際の値とは異なる。

[0040] 図5は、実施の形態1において、停車中の車両の角度変化を説明する図である。図5の例では、停止中の車両後部に荷物が積み降ろしされることにより、車両の角度が変化する。

車両状態判定部13によって車両が停車中であると判定された場合、車両は静的な状態にあるため、光軸制御は緩慢でよい。そのため、傾斜角度採用部14は、第1傾斜角度算出部11が算出した、加速度センサ1を基にした、応答性は低い信頼性は高い傾斜角度 $\theta_g$ を採用する。信号生成部15は、傾斜角度 $\theta_g$ が上がった場合、即ち車両前方が上向きになった場合、光軸を下げる方向に制御するための光軸制御信号を生成する。一方、信号生成部15は、傾斜角度 $\theta_g$ が下がった場合、即ち車両前方が下向きになった場合、光軸を上げる方向に制御するための光軸制御信号を生成する。

[0041] 図6は、実施の形態1において、等速走行中の車両の角度変化を説明する図である。車両状態判定部13は、車両が等速走行中であると判定した場合、続いてアクセル開度の変化を確認する。車両状態判定部13において、車両が等速走行中であり、かつ、アクセル開度の変化が無いと判定された場合、車両が等速走行している路面の角度は変化していないと推測される。路面角度変化が無い等速走行状態では、加減速による車両の傾斜角度変化（即ち、揺動）が発生せず、車両が静的な状態にあると推測される。そのため、傾斜角度採用部14は、第1傾斜角度算出部11が算出した、加速度センサ1を基にした傾斜角度 $\theta_g$ を採用する。

[0042] 図7は、実施の形態1において、上り坂走行時の車両の角度変化を説明す

る図である。図6では、車両の等速走行中、路面の角度が変化しない例を示したが、図7では、車両の等速走行中に路面の角度が変化する例を示す。図7において、対水平傾斜角度は、水平面に対する車両の傾斜角度であり、対路面傾斜角度は、路面に対する車両の傾斜角度である。

車両の等速走行中に路面角度が変化した場合、前照灯用光軸制御装置10は、路面角度の変化を車両の傾斜角度の変化と誤検出する可能性がある。例えば、等速走行中に平坦な道から上り坂に変化した場合、前照灯用光軸制御装置10は、車両前方が上向きになったと判定し、誤って光軸を下げる恐れがある。

[0043] そこで、車両状態判定部13は、アクセル開度の変化を基に、平坦な道から坂道に変化したか否かを判定する。車両が走行中の路面が平坦な道から上り坂に変化し、かつ等速走行を維持するためには、運転者がアクセルを強く踏み込む必要がある。図7では、アクセルを強く踏み込んだ場合を「 $(+\alpha)$ 」と表す。反対に、車両が走行中の路面が平坦な道から下り坂に変化し、かつ等速走行を維持するためには、運転者がアクセルの踏み込みを弱める必要がある。このようなアクセル操作は、路面が坂道から平坦な道に変化した場合も同様に行われる。つまり、車両が等速走行中でありながら、アクセル開度に変化がある場合とは、路面の角度が変化した場合であると推測される。よって、車両状態判定部13において、車両が等速走行中であり、かつ、アクセル開度の変化有りと判定された場合、傾斜角度採用部14は、傾斜角度 $\theta_g$ 、 $\theta_w$ のいずれも採用せず、信号生成部15は、光軸制御を行わない。これに対し、車両が坂道を等速走行しておりアクセル開度の変化が無い間、傾斜角度採用部14は、第1傾斜角度算出部11が算出した、加速度センサ1を基にした傾斜角度 $\theta_g$ を採用する。

[0044] 図8は、実施の形態1において、加速時の車両の角度変化を説明する図である。平坦な道を走行している車両は、加減速によって揺動し、傾斜角度が変化する。即ち、車両のアクセル開度が増加し、それによって車速が増加した場合、車両が加減速によって揺動していると推測される。車両が走行中か

つ揺動している場合、2時点の加速度を用いて傾斜角度 $\theta_g$ を算出する方法は、揺動に対する傾斜角度 $\theta_g$ の応答性が低いため、適さない。そこで、傾斜角度採用部14は、車両状態判定部13によって車両が走行中かつ揺動中であると判定された場合、第2傾斜角度算出部12が算出した、角速度センサ2を基にした応答性の高い傾斜角度 $\theta_\omega$ を採用する。

[0045] 図9は、実施の形態1において、凹部走行中の車両の角度変化を説明する図である。等速走行中の車両が路面の凹部又は凸部を走行した場合、角速度を用いて算出された傾斜角度 $\theta_\omega$ の変化と、適切な光軸制御方向とは一致する。例えば、図9のように車両前輪が凹部を走行したときは車両前方が下から上に移動するため、光軸を上げた後に下げる必要がある。また、車両後輪が凹部を走行したときは車両前方が上から下に移動するため、光軸を下げた後に上げる必要がある。このように、車両が凹部又は凸部を走行することによって揺動している間、傾斜角度採用部14は、第2傾斜角度算出部12が算出した、角速度センサ2を基にした応答性の高い傾斜角度 $\theta_\omega$ を採用する。

[0046] 以上のように、実施の形態1に係る前照灯用光軸制御装置10は、第1傾斜角度算出部11、第2傾斜角度算出部12、車両状態判定部13、傾斜角度採用部14、及び信号生成部15を備える。第1傾斜角度算出部11は、車両に搭載された加速度センサ1によって検出された車両の前後方向の加速度と上下方向の加速度とを用い、車両の路面に対する傾斜角度 $\theta_g$ を算出する。第2傾斜角度算出部12は、車両に搭載された角速度センサ2によって検出された車両が前後に回転するときの角速度を用い、車両の路面に対する傾斜角度 $\theta_\omega$ を算出する。車両状態判定部13は、加速度センサ1によって検出された加速度と角速度センサ2によって検出された角速度とを用い、車両の状態を判定する。傾斜角度採用部14は、車両状態判定部13により車両が停車中又は等速走行中であると判定された場合、第1傾斜角度算出部11の傾斜角度 $\theta_g$ を採用し、車両状態判定部13により車両が走行中ではあるが等速走行ではないと判定された場合、第2傾斜角度算出部12の傾斜角

度 $\theta\omega$ を採用する。信号生成部15は、傾斜角度採用部14により採用された傾斜角度 $\theta g$ 又は傾斜角度 $\theta\omega$ を用い、車両に搭載された前照灯の光軸を制御するための光軸制御信号を生成する。このように、前照灯用光軸制御装置10は、車両が停車中又は等速走行中である場合、加速度センサ1を基にした信頼性が高い傾斜角度 $\theta g$ を採用し、車両が走行中であって揺動している場合、角速度センサ2を基にした応答性が高い傾斜角度 $\theta\omega$ を採用する。従って、特性が異なる角速度センサ2と加速度センサ1とを使い分けることで、光軸の緩慢な制御と迅速な制御とを高精度に行うことができる。

[0047] また、実施の形態1の第1傾斜角度算出部11は、加速度センサ1によって検出された2時点 $k m$ ,  $k n$ の前後方向の加速度と当2時点 $k m$ ,  $k n$ の上下方向の加速度とを用いて傾斜角度 $\theta g$ を算出する。そして、第1傾斜角度算出部11は、当2時点 $k m$ ,  $k n$ のうちの一方の時点の前後方向の加速度と上下方向の加速度とに、前記車両が等加速度走行しているときの前後方向の加速度と上下方向の加速度とを用いる。これにより、第1傾斜角度算出部11は、揺動していない静止状態の車両の傾斜角度 $\theta g$ を、精度よく算出することができる。

[0048] また、実施の形態1の車両状態判定部13は、車両の走行中、前後方向の加速度が零以外であり、かつ、角速度が零である場合、車両が等加速度走行していると判定する。これにより、車両状態判定部13は、車速を用いて車両が等加速度走行しているか否かを判定する場合に比べて、精度よく判定できる。

[0049] また、実施の形態1の車両状態判定部13は、車両の走行中、前後方向の加速度が零であり、かつ、角速度が零である場合、車両が等速走行していると判定する。これにより、車両状態判定部13は、車速を用いて車両が等速走行しているか否かを判定する場合に比べて、精度よく判定できる。

[0050] また、実施の形態1の車両状態判定部13は、車両のアクセル開度の変化の有無を判定する。傾斜角度採用部14は、車両状態判定部13により車両が等速走行中及びアクセル開度の変化無しと判定された場合、第1傾斜角度

算出部 11 の傾斜角度  $\theta_g$  を採用する。これにより、前照灯用光軸制御装置 10 は、車両が静的な状態にある場合、信頼性が高い加速度センサ 1 を基にした、高精度な光軸制御を行うことができる。

[0051] また、実施の形態 1 の信号生成部 15 は、車両状態判定部 13 により車両が等速走行中及びアクセル開度の変化有りと判定された場合、その前に生成した光軸制御信号を維持する。これにより、前照灯用光軸制御装置 10 は、路面の角度が変化した場合の誤った光軸制御を防止することができる。

[0052] 実施の形態 2.

図 10 は、実施の形態 2 に係る前照灯用光軸制御装置 10 を示すブロック図である。実施の形態 2 に係る前照灯用光軸制御装置 10 は、図 1 に示された実施の形態 1 の前照灯用光軸制御装置 10 に対して校正部 14a が追加された構成である。図 10 において、図 1 と同一又は相当する部分は、同一の符号を付し説明を省略する。

[0053] 校正部 14a は、第 2 傾斜角度算出部 12 の傾斜角度  $\theta_\omega$  を校正する。ここでは、図 11 に示される校正方法と、図 12 に示される校正方法の 2 つの方法を例示する。

[0054] 図 11 は、実施の形態 2 に係る前照灯用光軸制御装置 10 の動作例を示すフローチャートである。図 11 のステップ ST11～ST19 は、図 4 のステップ ST11～ST19 と同じである。

角速度センサ 2 は応答性が高いが、サンプリング時間ごとの角速度を積算する性質上、長時間使用していると傾斜角度  $\theta_\omega$  が実際の車両の傾斜角度と乖離する可能性がある。そのため、傾斜角度  $\theta_\omega$  を校正することが望ましい。そこで、傾斜角度採用部 14 が加速度センサ 1 を基にした信頼性の高い傾斜角度  $\theta_g$  を採用した場合（ステップ ST15）、ステップ ST21 において、校正部 14a は、第 2 傾斜角度算出部 12 の傾斜角度  $\theta_\omega$  に第 1 傾斜角度算出部 11 の傾斜角度  $\theta_g$  を上書きすることによって、傾斜角度  $\theta_\omega$  を校正する。これ以降、第 2 傾斜角度算出部 12 は、校正後の傾斜角度  $\theta_\omega$  に対して、角速度センサ 2 によって検出される角速度を積算して傾斜角度  $\theta_\omega$  を

得る。

[0055] 図12は、実施の形態2に係る前照灯用光軸制御装置10の動作の変形例を示すフローチャートである。図12のステップST11～ST19, ST21は、図4及び図11のステップST11～ST19, ST21と同じである。

加速度センサ1の感度と角速度センサ2の感度とに差がある場合、図11のステップST21において校正部14aが傾斜角度 $\theta\omega$ を校正したとしても、傾斜角度 $\theta\omega$ には再度同傾向の誤差が発生する。そこで、校正部14aは、第1傾斜角度算出部11の傾斜角度 $\theta g$ と第2傾斜角度算出部12の傾斜角度 $\theta\omega$ との差が予め定められた閾値 $\theta th$ より大きい場合（ステップST22“YES”）、ステップST23において、角速度センサ2の感度を校正する。一方、校正部14aは、第1傾斜角度算出部11の傾斜角度 $\theta g$ と第2傾斜角度算出部12の傾斜角度 $\theta\omega$ との差が上記閾値 $\theta th$ 以下である場合（ステップST22“NO”）、角速度センサ2の感度を校正しない。なお、ステップST22において傾斜角度 $\theta g$ との比較に用いられる傾斜角度 $\theta\omega$ は、ステップST21において傾斜角度 $\theta g$ で上書きされる前の、即ち校正前の傾斜角度 $\theta\omega$ である。

[0056] 例えば、第1傾斜角度算出部11の傾斜角度 $\theta g$ と第2傾斜角度算出部12の傾斜角度 $\theta\omega$ との関係は、式(2)で表される。この場合、校正部14aは、角速度センサ2の感度の校正として、式(2)の係数 $k$ を校正してもよいし、オフセット $\theta o$ を校正してもよい。

[0057] 
$$\theta g = k \theta \omega + \theta o \quad (2)$$

[0058] なお、図12では、校正部14aが傾斜角度 $\theta\omega$ を校正する動作（ステップST21）と、角速度センサ2の感度を校正する動作（ステップST22及びステップST23）とを実行する例を示したが、校正部14aは角速度センサ2の感度を校正する動作（ステップST22及びステップST23）のみを実行してもよい。

[0059] 以上のように、実施の形態2に係る前照灯用光軸制御装置10は、校正部

14 aを備える。校正部14 aは、傾斜角度採用部14により第1傾斜角度算出部11の傾斜角度 $\theta_g$ が採用された場合、採用された傾斜角度 $\theta_g$ を用い、第2傾斜角度算出部12の傾斜角度 $\theta_\omega$ を校正する。これにより、前照灯用光軸制御装置10は、角速度センサ2を用いて高精度な光軸制御を行うことができる。

[0060] また、実施の形態2の校正部14 aは、第1傾斜角度算出部11の傾斜角度 $\theta_g$ と第2傾斜角度算出部12の傾斜角度 $\theta_\omega$ との差が予め定められた閾値 $\theta_{th}$ より大きい場合、角速度センサ2の感度を校正する。これにより、前照灯用光軸制御装置10は、角速度センサ2を用いて高精度な光軸制御を行うことができる。

[0061] 最後に、各実施の形態に係る前照灯用光軸制御装置10のハードウェア構成を説明する。

図13A及び図13Bは、各実施の形態に係る前照灯用光軸制御装置10のハードウェア構成例を示す図である。前照灯用光軸制御装置10における第1傾斜角度算出部11、第2傾斜角度算出部12、車両状態判定部13、傾斜角度採用部14、校正部14 a、及び信号生成部15の機能は、処理回路により実現される。即ち、前照灯用光軸制御装置10は、上記機能を実現するための処理回路を備える。処理回路は、専用のハードウェアとしての処理回路100であってもよいし、メモリ102に格納されるプログラムを実行するプロセッサ101であってもよい。

[0062] 図13Aに示されるように、処理回路が専用のハードウェアである場合、処理回路100は、例えば、単回路、複合回路、プログラム化したプロセッサ、並列プログラム化したプロセッサ、ASIC (Application Specific Integrated Circuit)、FPGA (Field Programmable Gate Array)、又はこれらを組み合わせたものが該当する。第1傾斜角度算出部11、第2傾斜角度算出部12、車両状態判定部13、傾斜角度採用部14、校正部14 a、及び信号生成部15の機能を複数の処理回路100で実現してもよいし

、各部の機能をまとめて1つの処理回路100で実現してもよい。

[0063] 図13Bに示されるように、処理回路がプロセッサ101である場合、第1傾斜角度算出部11、第2傾斜角度算出部12、車両状態判定部13、傾斜角度採用部14、校正部14a、及び信号生成部15の機能は、ソフトウェア、ファームウェア、又はソフトウェアとファームウェアとの組み合わせにより実現される。ソフトウェア又はファームウェアはプログラムとして記述され、メモリ102に格納される。プロセッサ101は、メモリ102に格納されたプログラムを読みだして実行することにより、各部の機能を実現する。即ち、前照灯用光軸制御装置10は、プロセッサ101により実行されるときに、図4、図11及び図12のフローチャートで示されるステップが結果的に実行されることになるプログラムを格納するためのメモリ102を備える。また、このプログラムは、第1傾斜角度算出部11、第2傾斜角度算出部12、車両状態判定部13、傾斜角度採用部14、校正部14a、及び信号生成部15の手順又は方法をコンピュータに実行させるものであるとも言える。

[0064] ここで、プロセッサ101とは、CPU (Central Processing Unit)、処理装置、演算装置、又はマイクロプロセッサ等のことである。

メモリ102は、RAM (Random Access Memory)、ROM (Read Only Memory)、EPROM (Erasable Programmable ROM)、又はフラッシュメモリ等の不揮発性もしくは揮発性の半導体メモリであってもよいし、ハードディスク又はフレキシブルディスク等の磁気ディスクであってもよいし、CD (Compact Disc) 又はDVD (Digital Versatile Disc) 等の光ディスクであってもよい。

[0065] なお、第1傾斜角度算出部11、第2傾斜角度算出部12、車両状態判定部13、傾斜角度採用部14、校正部14a、及び信号生成部15の機能について、一部を専用のハードウェアで実現し、一部をソフトウェア又はファ

ームウェアで実現するようにしてもよい。このように、前照灯用光軸制御装置 10 における処理回路は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、又はこれらの組み合わせによって、上述の機能を実現することができる。

[0066] 本発明はその発明の範囲内において、各実施の形態の自由な組み合わせ、各実施の形態の任意の構成要素の変形、又は各実施の形態の任意の構成要素の省略が可能である。

### 産業上の利用可能性

[0067] この発明に係る前照灯用光軸制御装置は、加速度センサの値と角速度センサの値とを車両の状態に応じて使い分けるようにしたので、前照灯の光軸をスタティック制御及びダイナミック制御する前照灯用光軸制御装置などに用いるのに適している。

### 符号の説明

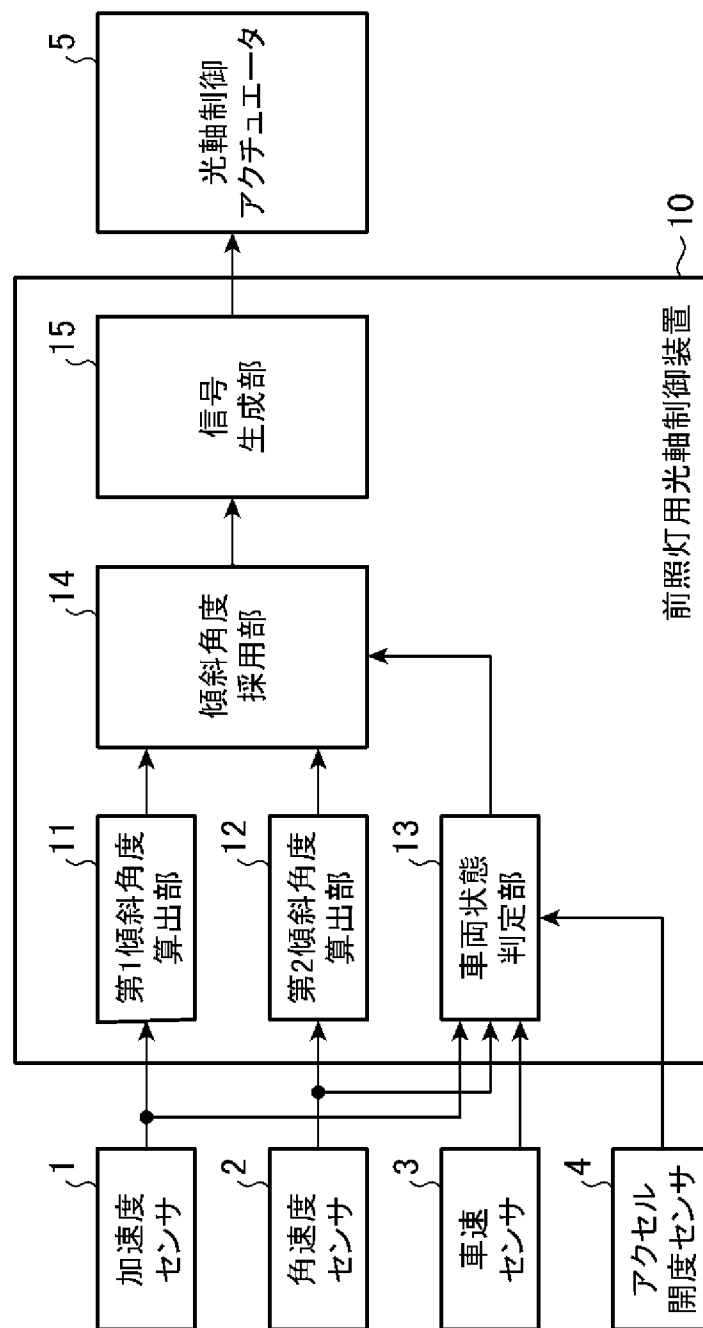
[0068] 1 加速度センサ、2 角速度センサ、3 車速センサ、4 アクセル開度センサ、5 光軸制御アクチュエータ、10 前照灯用光軸制御装置、11 第1傾斜角度算出部、12 第2傾斜角度算出部、13 車両状態判定部、14 傾斜角度採用部、14a 校正部、15 信号生成部、100 処理回路、101 プロセッサ、102 メモリ。

## 請求の範囲

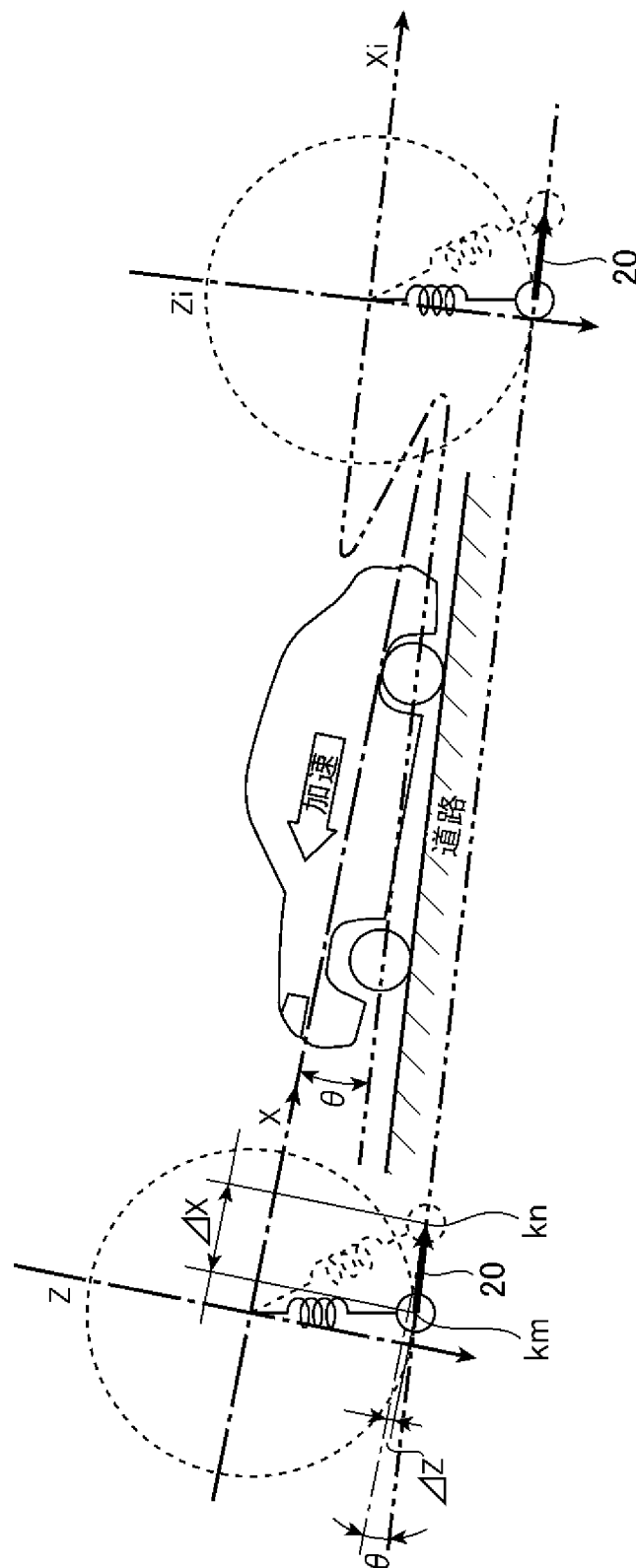
- [請求項1]      車両に搭載された加速度センサによって検出された前記車両の前後方向の加速度と上下方向の加速度とを用い、前記車両の路面に対する傾斜角度を算出する第1傾斜角度算出部と、
- 前記車両に搭載された角速度センサによって検出された前記車両が前後に回転するときの角速度を用い、前記車両の路面に対する傾斜角度を算出する第2傾斜角度算出部と、
- 前記加速度センサによって検出された加速度と前記角速度センサによって検出された角速度とを用い、前記車両の状態を判定する車両状態判定部と、
- 前記車両状態判定部により前記車両が停車中又は等速走行中であると判定された場合、前記第1傾斜角度算出部の傾斜角度を採用し、前記車両状態判定部により前記車両が走行中ではあるが等速走行ではないと判定された場合、前記第2傾斜角度算出部の傾斜角度を採用する傾斜角度採用部と、
- 前記傾斜角度採用部により採用された傾斜角度を用い、前記車両に搭載された前照灯の光軸を制御するための光軸制御信号を生成する信号生成部とを備える前照灯用光軸制御装置。
- [請求項2]      前記第1傾斜角度算出部は、前記加速度センサによって検出された2時点の前後方向の加速度と前記2時点の上下方向の加速度とを用いて傾斜角度を算出し、前記2時点のうちの一方の時点の前後方向の加速度と上下方向の加速度とに、前記車両が等加速度走行しているときの前後方向の加速度と上下方向の加速度とを用いることを特徴とする請求項1記載の前照灯用光軸制御装置。
- [請求項3]      前記車両状態判定部は、前記車両の走行中、前後方向の加速度が零以外であり、かつ、角速度が零である場合、前記車両が等加速度走行していると判定することを特徴とする請求項2記載の前照灯用光軸制御装置。

- [請求項4] 前記車両状態判定部は、前記車両の走行中、前後方向の加速度が零であり、かつ、角速度が零である場合、前記車両が等速走行していると判定することを特徴とする請求項1記載の前照灯用光軸制御装置。
- [請求項5] 前記車両状態判定部は、前記車両のアクセル開度の変化の有無を判定し、
- 前記傾斜角度採用部は、前記車両状態判定部により前記車両が等速走行中及びアクセル開度の変化無しと判定された場合、前記第1傾斜角度算出部の傾斜角度を採用することを特徴とする請求項1記載の前照灯用光軸制御装置。
- [請求項6] 前記車両状態判定部は、前記車両のアクセル開度の変化の有無を判定し、
- 前記信号生成部は、前記車両状態判定部により前記車両が等速走行中及びアクセル開度の変化有りと判定された場合、その前に生成した光軸制御信号を維持することを特徴とする請求項1記載の前照灯用光軸制御装置。
- [請求項7] 前記傾斜角度採用部により前記第1傾斜角度算出部の傾斜角度が採用された場合、採用された前記傾斜角度を用い、前記第2傾斜角度算出部の傾斜角度を校正する校正部を備えることを特徴とする請求項1記載の前照灯用光軸制御装置。
- [請求項8] 前記第1傾斜角度算出部の傾斜角度と前記第2傾斜角度算出部の傾斜角度との差が予め定められた閾値より大きい場合、前記角速度センサの感度を校正する校正部を備えることを特徴とする請求項1記載の前照灯用光軸制御装置。

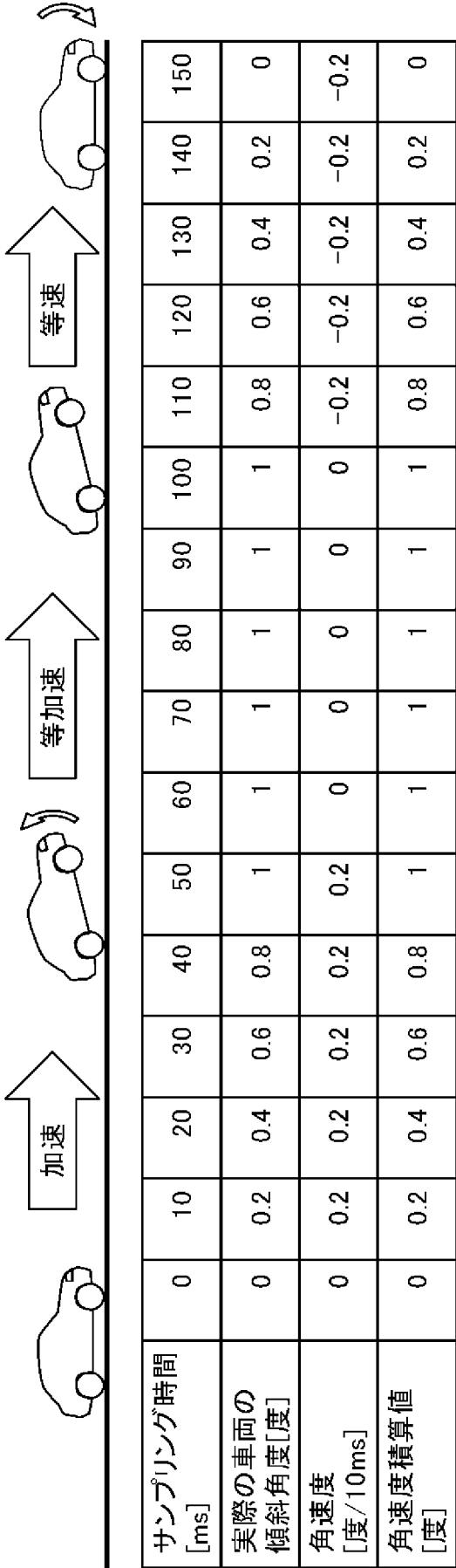
[図1]



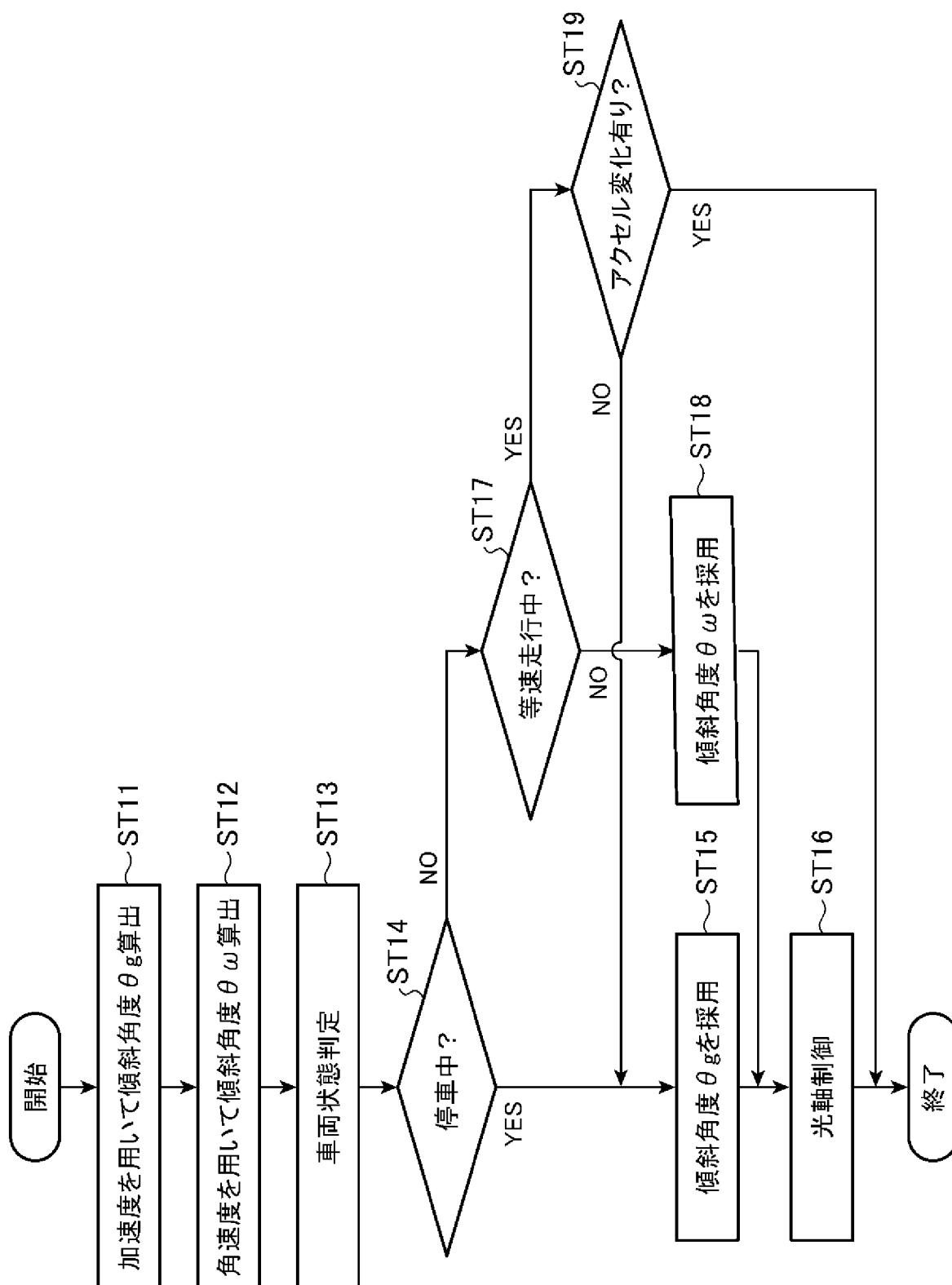
[図2]



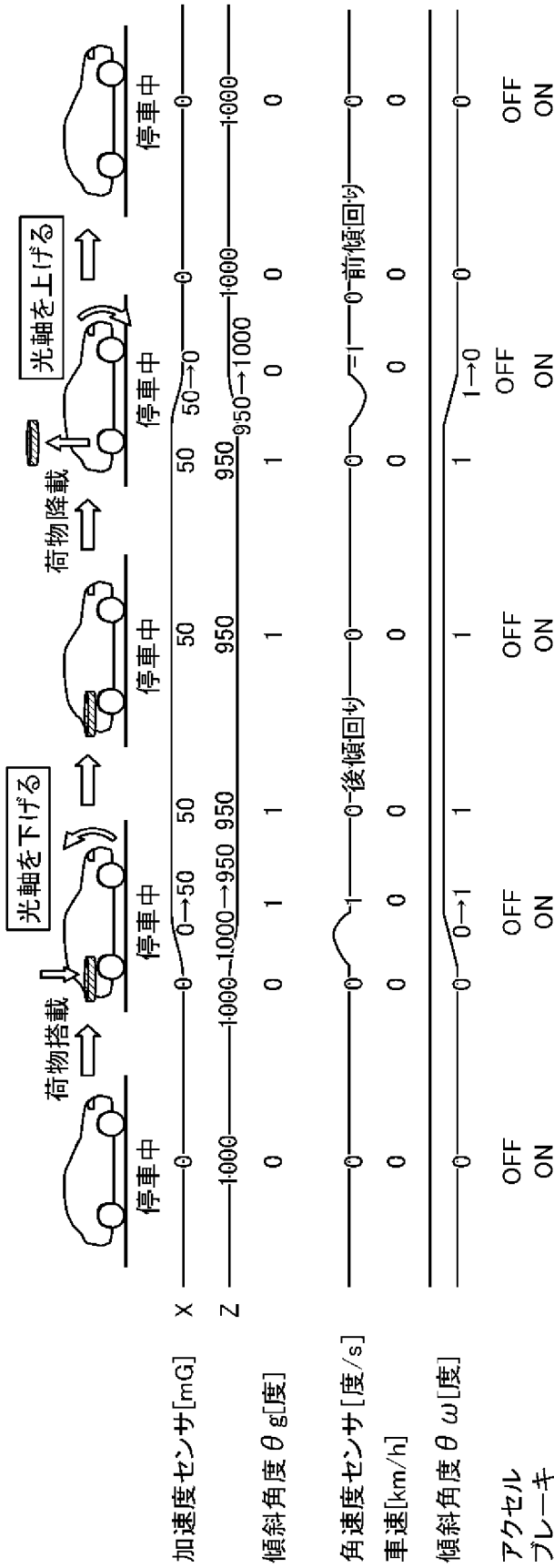
[図3]



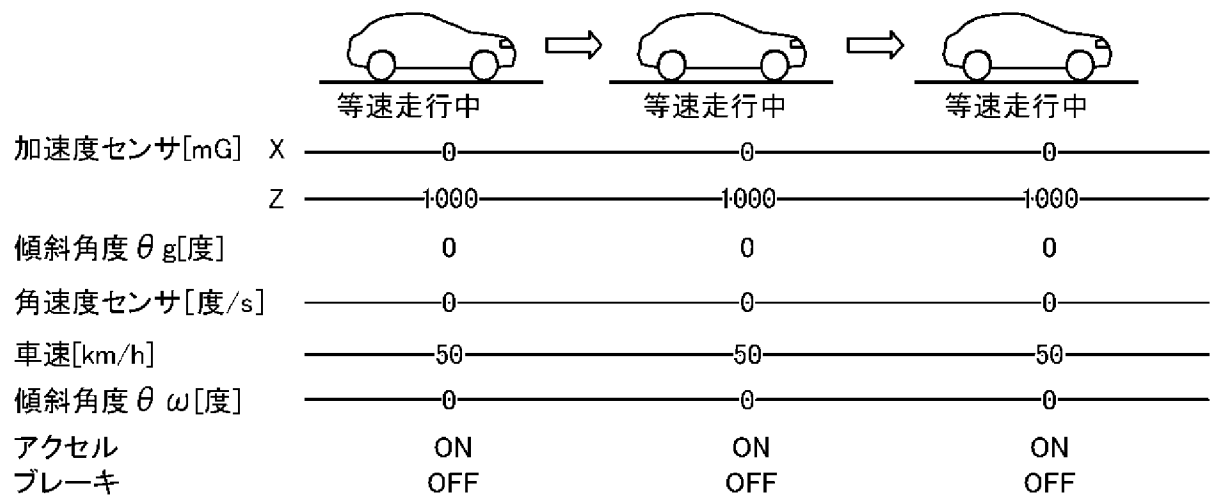
[図4]



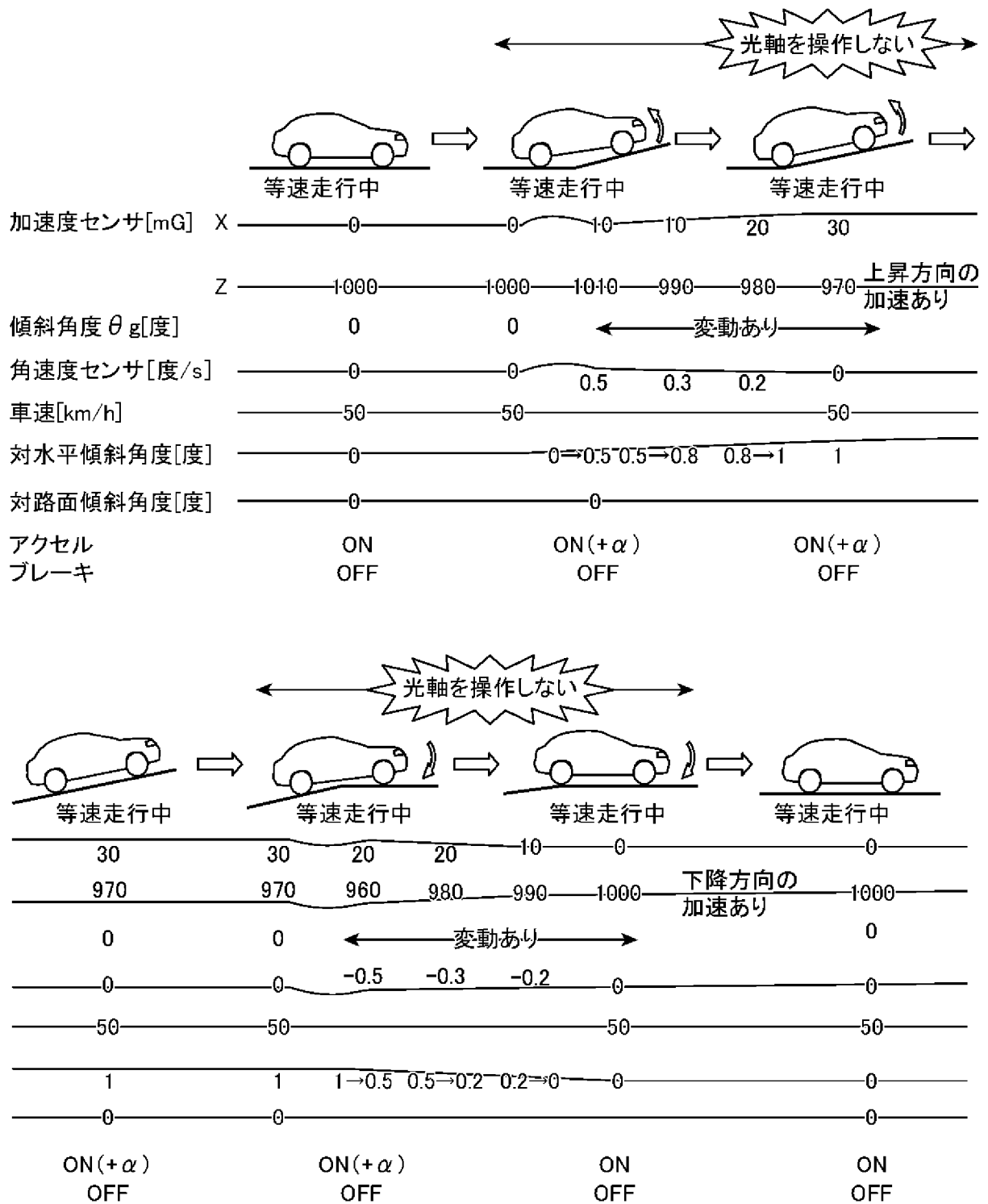
[図5]



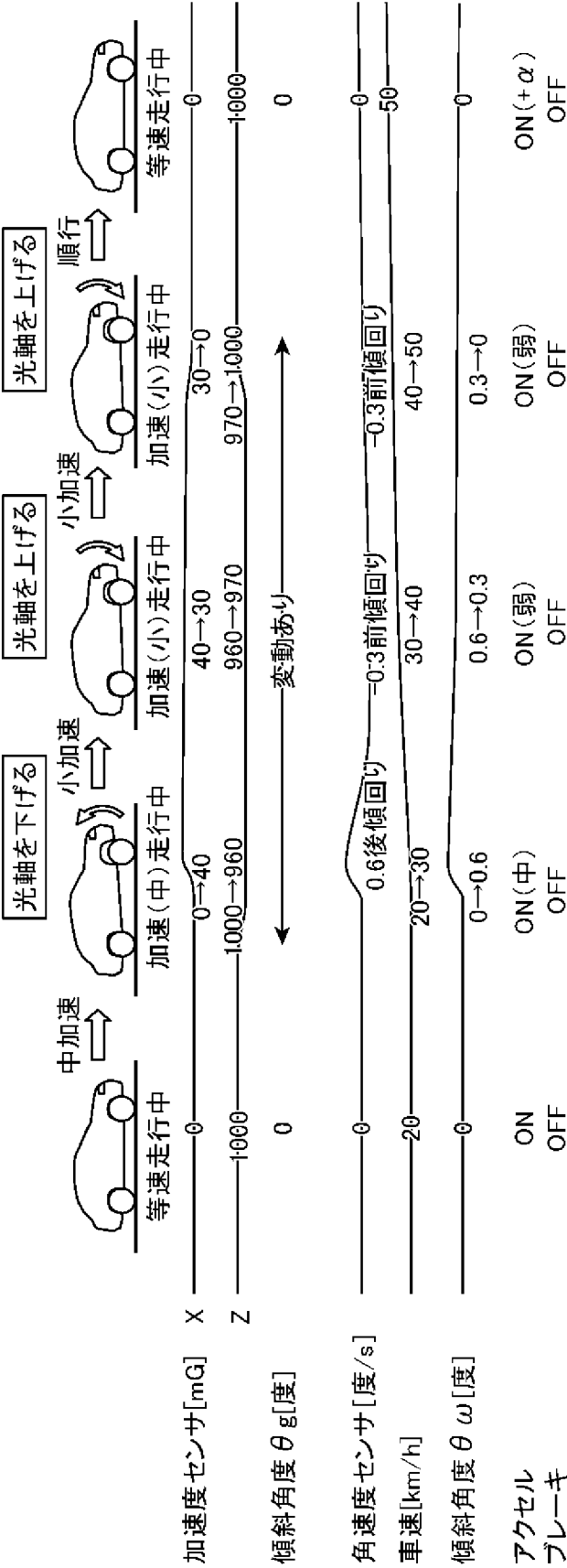
[図6]



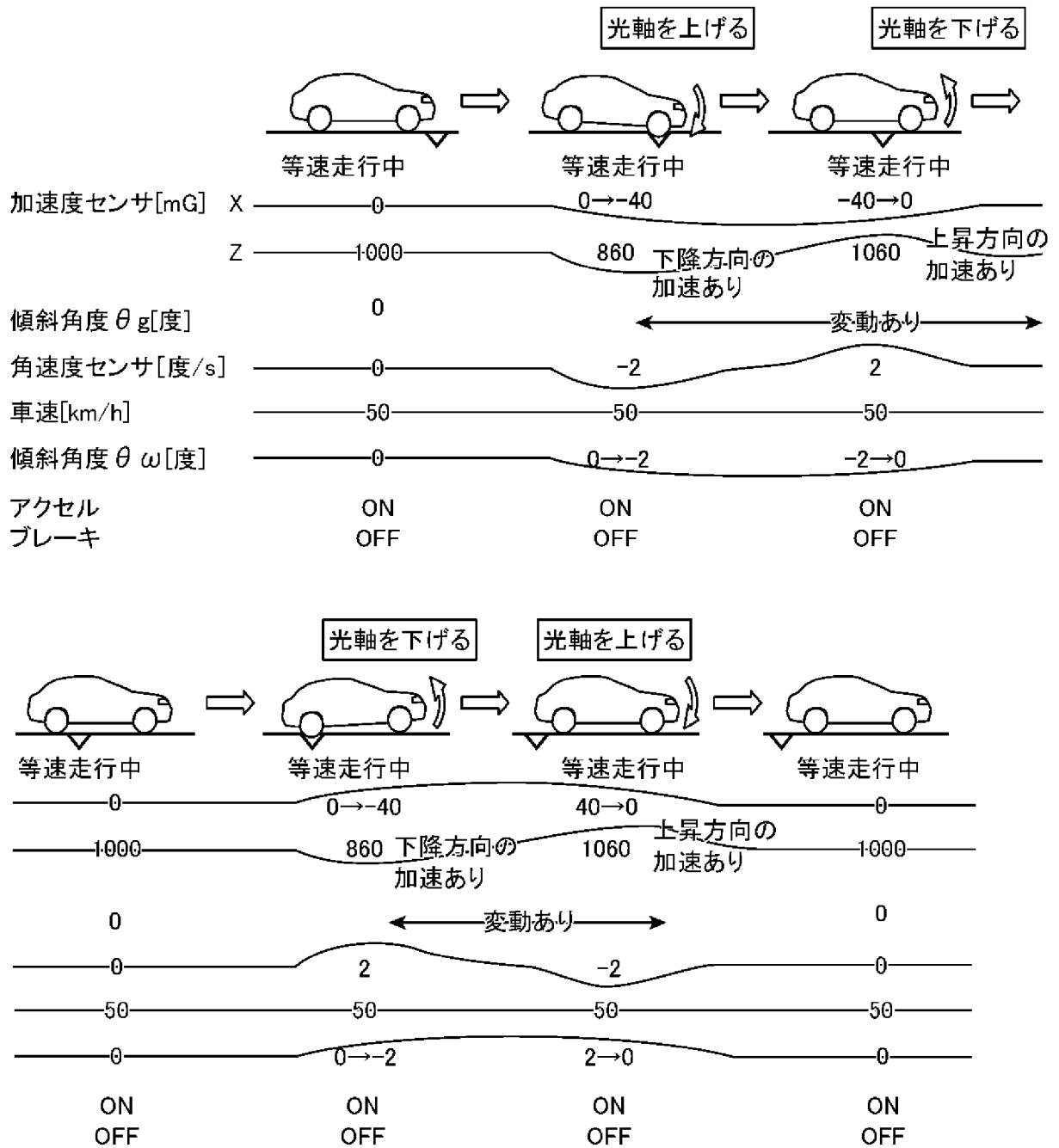
[図7]



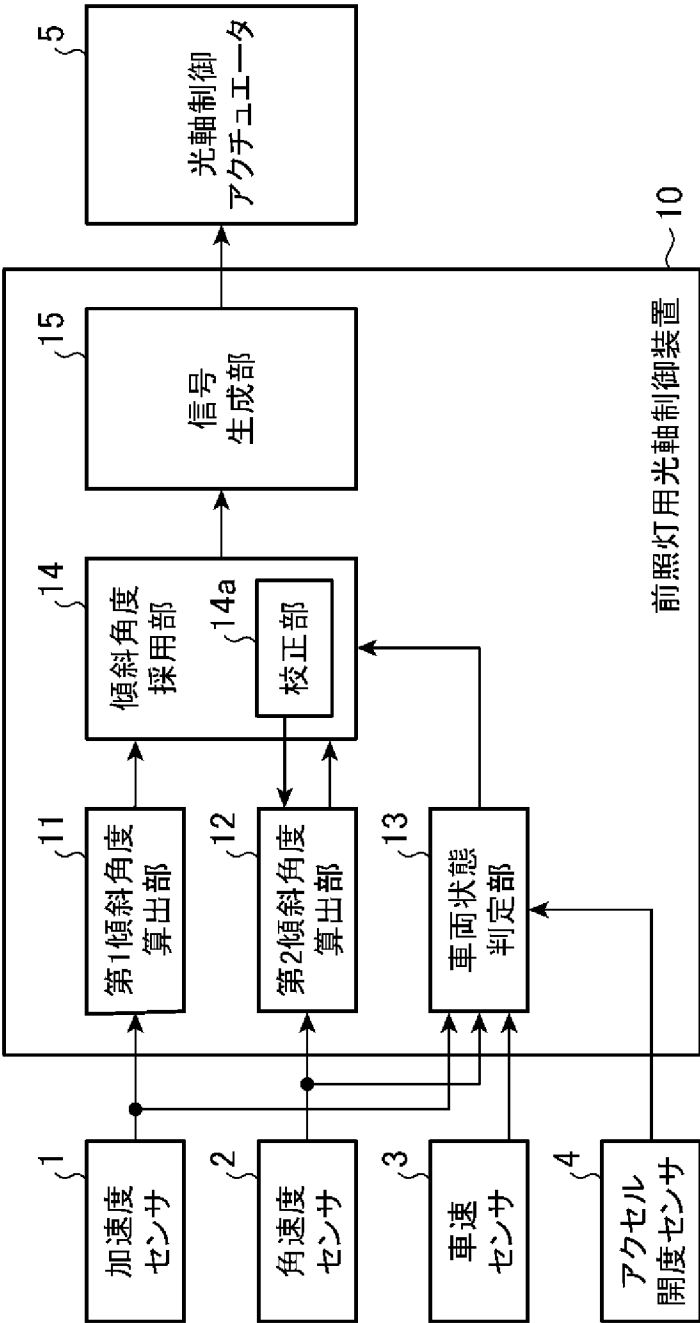
[図8]



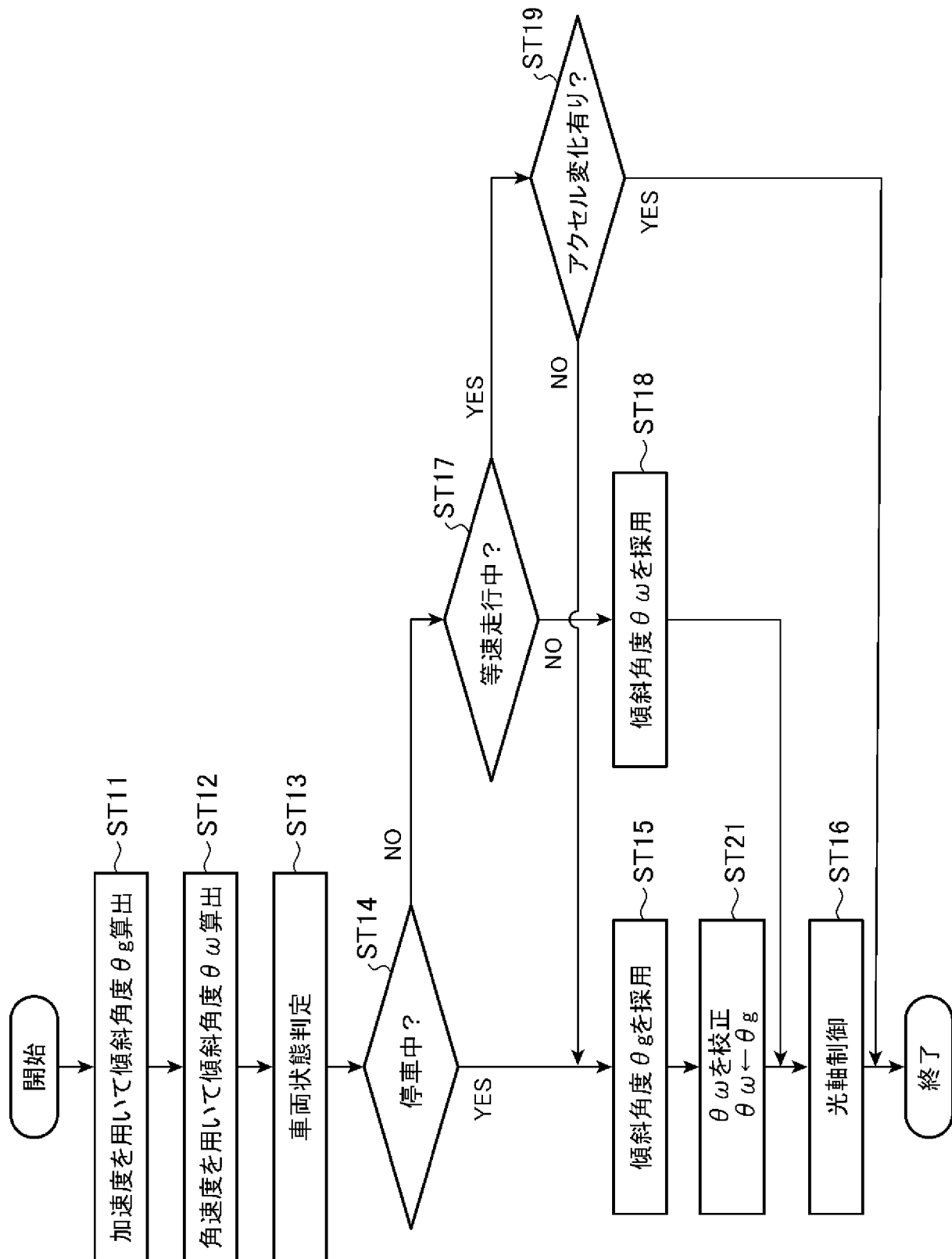
[図9]



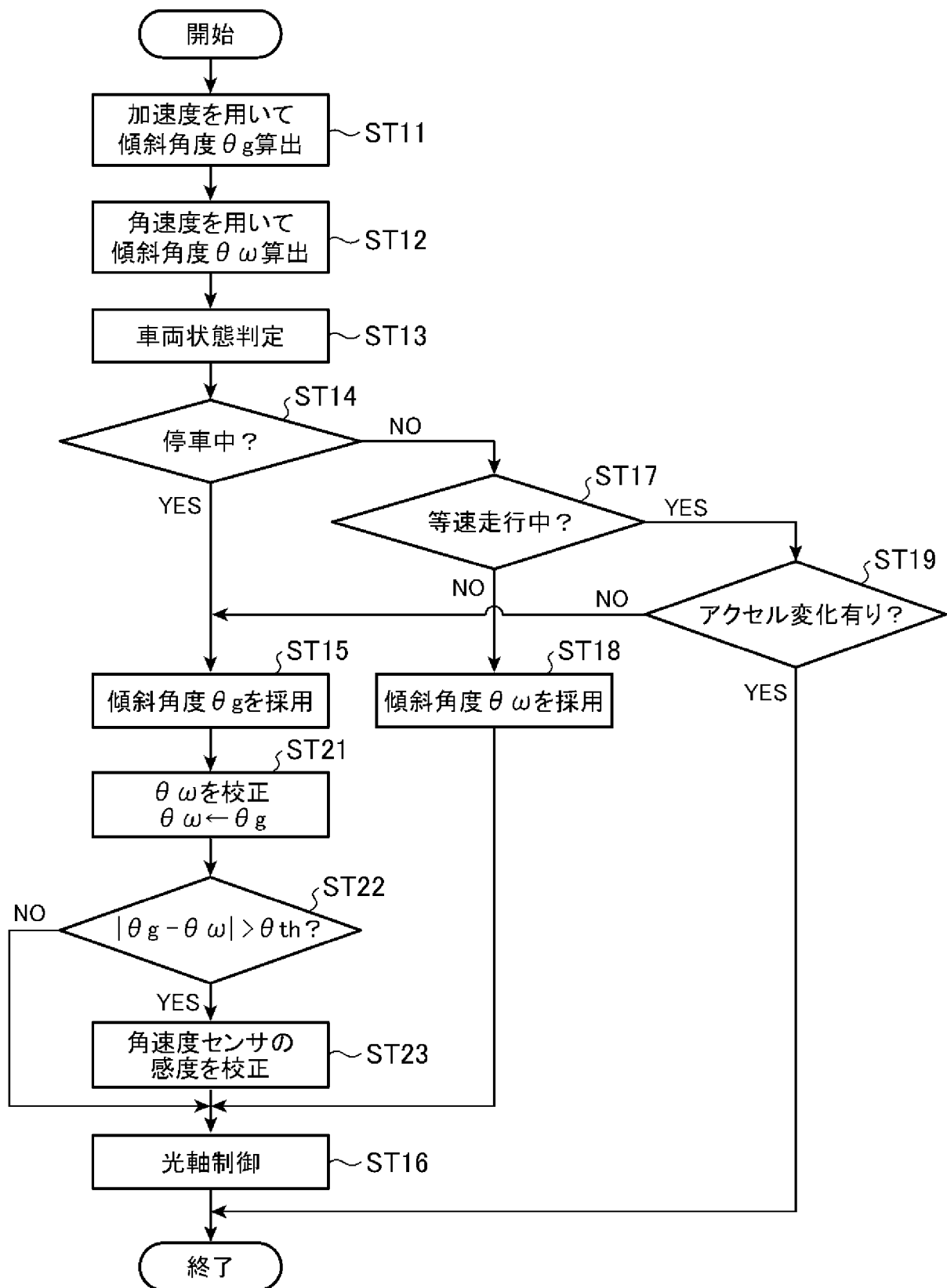
[図10]



[図11]



[図12]



[図13]

図13A

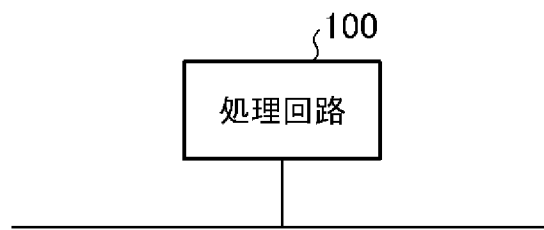
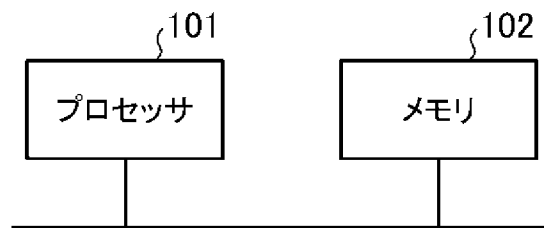


図13B



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/029575

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. B60Q1/10 (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)

Int. Cl. B60Q1/10

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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. |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 2009-126268 A (PANASONIC CORP.) 11 June 2009, paragraphs [0010]-[0039], fig. 1-5 (Family: none)                                                                             | 1-8                   |
| A         | WO 2016/189707 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 01 December 2016, paragraphs [0015]-[0095], fig. 1-12 & US 2018/0065539 A1, paragraphs [0030]-[0145], fig. 1-12 & CN 107614323 A | 1-8                   |
| A         | JP 2013-244763 A (AISIN SEIKI CO., LTD. ET AL.) 09 December 2013, paragraph [0069] (Family: none)                                                                              | 1-8                   |
| A         | JP 9-189548 A (EAST JAPAN RAILWAY CO. ET AL.) 22 July 1997, paragraph [0006] (Family: none)                                                                                    | 1-8                   |

☐ 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  
15.10.2018

Date of mailing of the international search report  
30.10.2018

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

Authorized officer

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60Q1/10(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. B60Q1/10

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 | 1971-2018年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2018年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2018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<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| A               | JP 2009-126268 A（パナソニック株式会社）2009.06.11, [0010] - [0039] 図1-5（ファミリーなし）                                                        | 1-8            |
| A               | WO 2016/189707 A1（三菱電機株式会社）2016.12.01, [0015] - [0095] 図1-12 & US 2018/0065539 A1, [0030]-[0145], Figs.1-12 & CN 107614323 A | 1-8            |
| A               | JP 2013-244763 A（アイシン精機株式会社 外1名）2013.12.09, [0069]（ファミリーなし）                                                                  | 1-8            |

☒ 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

15.10.2018

国際調査報告の発送日

30.10.2018

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）

竹中 辰利

3 X

9197

電話番号 03-3581-1101 内線 3371

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                          |                |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
| A                     | JP 9-189548 A (東日本旅客鉄道株式会社 外 2 名) 1997. 07. 22, [ 0<br>0 0 6 ] (ファミリーなし) | 1 - 8          |