

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016 年 10 月 6 日(06.10.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/158786 A1

- (51) 国際特許分類:
G08G 1/16 (2006.01) G08G 1/09 (2006.01)
B60R 21/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/059700
- (22) 国際出願日: 2016 年 3 月 25 日(25.03.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-075828 2015 年 4 月 2 日(02.04.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 向井 靖彦(MUKAI, Yasuhiko); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 山口 昌信(YAMAGUCHI, Masanobu); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 三浦 健(MIURA, Takeshi); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和

町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 大嶋 宏明(OHSHIMA, Hiroaki); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 菊地 保宏(KIKUCHI, Yasuhiro); 〒1600003 東京都新宿区本塩町 1 8 番地 4 MY K 四ツ谷 2 階 よつや国際特許事務所 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, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

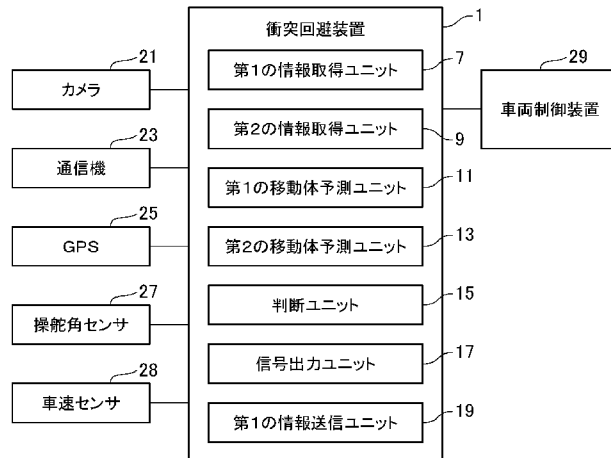
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,

[続葉有]

(54) Title: COLLISION AVOIDANCE DEVICE AND COLLISION AVOIDANCE SYSTEM

(54) 発明の名称: 衝突回避装置及び衝突回避システム

【図2】



- 1 Collision avoidance device
7 First information acquisition unit
9 Second information acquisition unit
11 First moving body prediction unit
13 Second moving body prediction unit
15 Determining unit
17 Signal output unit
19 First information transmission unit
21 Camera
23 Communication device
27 Steering angle sensor
28 Vehicle speed sensor
29 Vehicle control device

(57) Abstract: A collision avoidance device (1), wherein a first information acquisition unit (7) acquires first information including the position, speed, and direction of travel of a first moving body from a first information transmission device (1), which has the function of creating and transmitting the first information. A second information acquisition unit (9) acquires second information including the position, speed, and direction of travel of a second moving body. A first moving body prediction unit (11) predicts, on the basis of the first information, the position (P_1) of the first moving body at a future time T . A second moving body prediction unit (13) predicts, on the basis of the second information, the position P_2 of the second moving body at time T . A determining unit (15) determines whether or not the position (P_1) of the first moving body and the position (P_2) of the second moving body satisfy a preset criterion. In a case in which the determining unit (15) determines that the criterion is satisfied, a signal output unit (17) outputs a signal inherent to such a case.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/158786 A1



MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー
ラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,

SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

衝突回避装置 (1) において、第 1 の情報取得ユニット (7) は、第 1 の移動体の位置、速度、及び進行方向を含む第 1 の情報を作成し、送信する機能を有する第 1 の情報送信装置 (1) から、第 1 の情報を取得する。第 2 の情報取得ユニット (9) は、第 2 の移動体の位置、速度、及び進行方向を含む第 2 の情報を取得する。第 1 の移動体予測ユニット (11) は、第 1 の情報に基づき、将来の時刻 T における第 1 の移動体の位置 (P_1) を予測し、第 2 の移動体予測ユニット (13) は、第 2 の情報に基づき、時刻 T における第 2 の移動体の位置 P_2 を予測する。判断ユニット (15) は、第 1 の移動体の位置 (P_1) と第 2 の移動体の位置 (P_2) とが、予め設定された条件を充足するか否かを判断する。信号出力ユニット (17) は、判断ユニットが前記条件を充足すると判断した場合、その場合に特有の信号を出力する。

明 細 書

発明の名称：衝突回避装置及び衝突回避システム

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2015年4月2日に出願された日本出願番号2015-75828号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本発明は、衝突回避装置及び衝突回避システムに関する。

背景技術

[0003] 従来、自車両が備えるセンサを用いて、自車両に衝突する可能性がある移動体（他の車両等）を検出する技術が知られている（特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2008-308024号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、自車両が備えるセンサでは、自車両に衝突する可能性がある移動体を早期に検出できない場合がある。例えば、対向車両の横をすり抜けてくる二輪車や、自車両の後側方から、後続車両の横をすり抜けてくる二輪車等を自車両が備えるセンサで早期に検出することは困難である。

[0006] 本発明は、こうした問題にかんがみてなされたものであり、移動体との衝突の危険性を低減できる衝突回避装置及び衝突回避システムを提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の一態様として、衝突回避装置が提供される。該衝突回避装置は、第1の移動体の位置、速度、及び進行方向を含む第1の情報を作成し、送信する機能を有する第1の情報送信装置から、第1の情報を取得する第1の情

報取得ユニットと、第2の移動体の位置、速度、及び進行方向を含む第2の情報取得する第2の情報取得ユニットと、第1の情報に基づき、将来の時刻Tにおける第1の移動体の位置を予測する第1の移動体予測ユニットと、第2の情報に基づき、時刻Tにおける第2の移動体の位置を予測する第2の移動体予測ユニットと、第1の移動体の位置と第2の移動体の位置とが、予め設定された条件を充足するか否かを判断する判断ユニットと、判断ユニットが前記条件を充足すると判断した場合、その場合に特有の信号を出力する信号出力ユニットとを備える。

[0008] このように構成された衝突回避装置によれば、仮に、衝突回避装置が直接、第1の移動体を検出できない場合でも、第1の移動体と第2の移動体との衝突の危険性を低減することができる。

本発明の一態様として、衝突回避システムが提供される。該衝突回避システムは、上記の衝突回避装置と、第1の情報送信装置とを備える。本発明の衝突回避システムによれば、仮に、衝突回避装置が直接、第1の移動体を検出できない場合でも、第1の移動体と第2の移動体との衝突の危険性を低減することができる。

[0009] 本発明の上述およびその他の目的、特徴、および利点は、好ましい実施形態に関する以下の詳細な説明を添付の図面と共に読めば、容易に明らかになり、十分に理解できるであろう。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の一実施形態による衝突回避システムの構成を表す説明図である。

[図2]本発明の一実施形態による衝突回避装置の構成を表すブロック図である。

[図3]自車両におけるカメラの配置を表す説明図である。

[図4]図2の衝突回避装置が実行する判定処理を表すフローチャートである。

[図5]緯度、経度により表現されている第1の移動体及び自車両の位置及び進行方向を表す説明図である。

[図6]自車両の位置を原点とし、自車両の進行方向を y 軸とする x y 座標系を表す説明図である。

[図7]図 4 の判定処理の実行例を表す説明図である。

[図8]図 2 の衝突回避装置が実行する第 1 の情報送信処理を表すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の実施形態を、添付図面を参照しながら、より詳細に説明する。

1. 衝突回避装置及び衝突回避システム

本発明の実施の一形態による衝突回避装置 1 及び衝突回避システム 5 の構成を図 1 ～図 3 に基づき説明する。図 1 に示すように、衝突回避装置 1 は、車両 3 に搭載された車載装置である。複数の車両 3 に搭載された、複数の衝突回避装置 1 は、衝突回避システム 5 を構成する。なお、車両は移動体の一例である。また、衝突回避装置 1 は、衝突回避装置であるとともに、第 1 の情報送信装置の一例でもある。すなわち、衝突回避装置 1 は、第 1 の情報送信装置の機能も有している。

[0012] 複数の車両 3 のうちの 1 台に着目し、その車両を以下では自車両とする。自車両は第 2 の移動体の一例である。自車両に搭載された衝突回避装置 1 は、CPU (central processing unit)、RAM (random access memory)、ROM (read-only memory) 等を備えた公知のコンピュータである。図 2 に示すように、衝突回避装置 1 は、機能ブロックとして、第 1 の情報取得ユニット 7、第 2 の情報取得ユニット 9、第 1 の移動体予測ユニット 11、第 2 の移動体予測ユニット 13、判断ユニット 15、信号出力ユニット 17、及び第 1 の情報送信ユニット 19 を備える。各ユニットの機能は後述する。

[0013] 自車両は、衝突回避装置 1 に加えて、カメラ 21、通信機 23、GPS 25、操舵角センサ 27、車速センサ 28、及び車両制御装置 29 を備える。カメラ 21 は自車両の周囲を撮影し、画像を取得する。カメラ 21 は、図 3

に示すように、自車両 31 の左側面に設けられており、自車両 31 の左側に存在する物標（例えば、自車両 31 の横をすり抜ける二輪車等） 33 を撮影可能である。

[0014] 通信機 23 は、他の車両に搭載された衝突回避装置 1 との間で無線通信を行う。GPS 25 は自車両の位置を取得する。操舵角センサ 27 は自車両の操舵角 δ を検出する。車両制御装置 29 は、衝突回避装置 1 が出力する信号（後述）に応じて、衝突回避処理を実行する。衝突回避処理には、自動ブレーキ（AEB）、ブレーキアシスト、自車両のドライバに対する警報がある。

[0015] 2. 衝突回避装置が実行する判定処理

衝突回避装置 1 が所定時間ごとに繰り返し実行する判定処理を図 4～図 7 に基づき説明する。

図 4 のステップ S1 では、通信機 23 によって第 1 の情報を受信できたか否かを、第 1 の情報取得ユニット 7 が判断する。第 1 の情報とは、自車両以外の車両に搭載された衝突回避装置 1 が作成し、送信する情報である。第 1 の情報には、自車両以外の車両に搭載された衝突回避装置 1 が検出した移動体（以下、第 1 の移動体とする）の位置、速度、進行方向、及び第 1 の情報を作成した時刻（以下、第 1 の時刻とする）が含まれる。

[0016] 第 1 の情報において、第 1 の移動体の位置は、第 1 の移動体の緯度（latitude_opo）及び第 1 の移動体の経度（longitude_opo）により特定されている。また、第 1 の情報において、第 1 の移動体の進行方向は、北を基準とする方位角（azimuth_opo）により特定されている。

[0017] 第 1 の情報を受信できたと判断した場合はステップ S2 に進み、受信できなかったと判断した場合は本処理を終了する。

ステップ S2 では、第 2 の情報取得ユニット 9 が第 2 の情報を取得する。第 2 の情報には、自車両の位置、速度 V 、進行方向、第 2 の情報を取得した時刻（以下、第 2 の時刻とする）、及び自車両の操舵角 δ が含まれる。

[0018] 第 2 の情報取得ユニット 9 は、GPS 25 を用いて、自車両の位置及び進

行方向を取得する。第2の情報において、自車両の位置は、自車両の緯度 (latitude_ego) 及び自車両の経度 (longitude_ego) により特定されている。

また、第2の情報において、自車両の進行方向は、北を基準とする方位角 (azimuth_ego) により特定されている。第2の情報取得ユニット9は、車速センサ28を用いて速度Vを取得する。第2の情報取得ユニット9は、操舵角センサ27を用いて操舵角 δ を取得する。

[0019] ステップS3では、第1の移動体予測ユニット11が、前記ステップS1で受信したと判断した第1の情報に基づき、将来の時刻T_a、T_b、T_cにおける第1の移動体の位置P₁を予測する。ここで、T_bはT_aより後の時刻であり、T_cはT_bよりさらに後の時刻である。以下では、時刻T_aにおける第1の移動体の予測位置をP₁(a)とし、時刻T_bにおける第1の移動体の予測位置をP₁(b)とし、時刻T_cにおける第1の移動体の予測位置をP₁(c)とする。なお、以下では、P₁(a)、P₁(b)、P₁(c)を総称してP₁と呼ぶことがある。また、T_a、T_b、T_cを総称してTと呼ぶことがある。

[0020] 第1の移動体予測ユニット11は、以下の方法でP₁(a)、P₁(b)、P₁(c)を予測する。

まず、緯度、経度により表現されている第1の移動体35の位置及び進行方向(図5参照)を、自車両31の位置を原点とし、自車両31の進行方向をy軸とするx-y座標系(図6参照)での値に変換する。

[0021] 第1の移動体の緯度と、自車両の緯度との差 (lati_diff) を数1により算出する。また、第1の移動体の経度と、自車両の経度との差 (longi_diff) を数2により算出する。

[0022] [数1]

$$\text{lati_diff} = (\text{latitude_opo} - \text{latitude_ego})$$

[0023] [数2]

$$\text{longi_diff} = (\text{longitude_opo} - \text{longitude_ego})$$

次に、緯度の差を、数3により、x軸方向での距離 (x_diff) に変換する。
また、経度の差を、数4により y 軸方向での距離 (y_diff) に変換する。

[0024] [数3]

$$x_diff = 1852 \times 60 \times longi_diff \times \cos(lati_diff)$$

[0025] [数4]

$$y_diff = 1852 \times 60 \times lati_diff$$

第1の時刻において、x y 座標系における第1の移動体のx座標 (x_opo) は、数5により表すことができ、y座標 (y_opo) は数6により表すことができる。

[0026] [数5]

$$x_opo = x_diff \times \cos(-azimuth_ego) - y_diff \times \sin(-azimuth_ego)$$

[0027] [数6]

$$y_opo = x_diff \times \sin(-azimuth_ego) + y_diff \times \cos(-azimuth_ego)$$

x y 座標系における第1の移動体の進行方向 (azimuth_opo_xy) は数7により表すことができる。

[0028] [数7]

$$azimuth_opo_xy = azimuth_opo - azimuth_ego$$

第1の時刻からA秒後における第1の移動体のx座標 (xA_opo) は数8で表すことができ、y座標 (yA_opo) は数9で表すことができる。

[0029] [数8]

$$xA_opo = x_opo + V_opo \times A \times \sin(azimuth_opo_xy)$$

[0030] [数9]

$$yA_opo = y_opo + V_opo \times A \times \cos(azimuth_opo_xy)$$

数8、数9におけるAに、第1の時刻から時刻T_aまでの時間差を代入す

ることで、 $P_1(a)$ を得ることができる。また、数8、数9におけるAに、第1の時刻から時刻Tbまでの時間差を代入することで、 $P_1(b)$ を得ることができる。また、数8、数9におけるAに、第1の時刻から時刻Tcまでの時間差を代入することで、 $P_1(c)$ を得ることができる。

[0031] なお、上記の $P_1(a)$ 、 $P_1(b)$ 、 $P_1(c)$ の算出方法は、第1の時刻を用いて $P_1(a)$ 、 $P_1(b)$ 、 $P_1(c)$ を予測する方法の一例である。

ステップS4では、第2の移動体予測ユニット13が、前記ステップS2で取得した第2の情報に基づき、時刻Ta、Tb、Tcにおける自車両の位置 P_2 を予測する。以下では、時刻Taにおける自車両の予測位置を $P_2(a)$ とし、時刻Tbにおける自車両の予測位置を $P_2(b)$ とし、時刻Tcにおける自車両の予測位置を $P_2(c)$ とする。なお、以下では、 $P_2(a)$ 、 $P_2(b)$ 、 $P_2(c)$ を総称して P_2 と呼ぶことがある。

[0032] 第2の移動体予測ユニット13は、以下の方法で $P_2(a)$ 、 $P_2(b)$ 、 $P_2(c)$ を予測する。まず、第2の情報に含まれる速度V及び操舵角 δ を用い、数10により、車体スリップ角 β を算出し、数11により、ヨーレート γ を算出する。

[0033] [数10]

$$\beta = \frac{1 - \frac{m}{2l} \frac{l_f}{l_r K_r} V^2}{1 + AV^2} \frac{l_r}{l} \delta$$

[0034] [数11]

$$\gamma = \frac{1}{1 + AV^2} \frac{V}{l} \delta$$

数10、数11において、mは自車両の重量であり、lは自車両のホイールベースであり、 l_f は自車両における重心点から前輪中心までの距離であり、 l_r は自車両における重心点から後輪中心までの距離であり、 K_r は後

輪コーナリングパワーであり、 A は数12で表されるスタビリティファクタである。数12における K_f は前輪コーナリングパワーである。

[0035] [数12]

$$A = -\frac{m}{2l^2} \frac{l_f K_f - l_r K_r}{K_f K_r}$$

次に、数13により、ヨー角 ϕ を算出する。

[0036] [数13]

$$\phi = \int \gamma dt$$

第2の時刻から t 秒後における自車両の x 座標は数14により表され、第2の時刻から t 秒後における自車両の y 座標は数15により表される。

[0037] [数14]

$$x = V \int_0^t \cos(\beta + \phi) dt$$

[0038] [数15]

$$y = V \int_0^t \sin(\beta + \phi) dt$$

数14、数15に、上記のように算出した車体スリップ角 β 及びヨー角 ϕ を代入するとともに、 t として、第2の時刻から T_a までの時間差を代入することで、 $P_2(a)$ を得ることができる。

[0039] また、数14、数15に、上記のように算出した車体スリップ角 β 及びヨー角 ϕ を代入するとともに、 t として、第2の時刻から T_b までの時間差を代入することで、 $P_2(b)$ を得ることができる。

[0040] また、数14、数15に、上記のように算出した車体スリップ角 β 及びヨー角 ϕ を代入するとともに、 t として、第2の時刻から T_c までの時間差を代入することで、 $P_2(c)$ を得ることができる。

[0041] なお、上記の $P_2(a)$ 、 $P_2(b)$ 、 $P_2(c)$ の算出方法は、第2の時刻を用いて $P_2(a)$ 、 $P_2(b)$ 、 $P_2(c)$ を予測する方法の一例である。

ステップS5では、前記ステップS3で推定した $P_1(a)$ と、前記ステップS4で推定した $P_2(a)$ との距離（以下では、 $D(P_1(a), P_2(a))$ と表記）が、予め設定された閾値 R_1 以下であるという条件を充足するか否かを判断する。 $D(P_1(a), P_2(a))$ が閾値 R_1 以下である場合はステップS6に進み、それ以外の場合はステップS7に進む。

[0042] ステップS6では、信号出力ユニット17が、AEB用信号を出力する。なお、車両制御装置29は、AEB用信号を受信すると、自動ブレーキの処理を実行する。AEB用信号は、前記ステップS5で肯定判断された場合に特有の信号の一例である。

[0043] 前記ステップS5で否定判断した場合はステップS7に進み、前記ステップS3で推定した $P_1(b)$ と、前記ステップS4で推定した $P_2(b)$ との距離（以下では、 $D(P_1(b), P_2(b))$ と表記）が、予め設定された閾値 R_2 以下であるという条件を充足するか否かを判断する。 R_2 は R_1 より大きい値である。 $D(P_1(b), P_2(b))$ が閾値 R_2 以下である場合はステップS8に進み、それ以外の場合はステップS9に進む。

[0044] ステップS8では、信号出力ユニット17が、ブレーキアシスト用信号を出力する。なお、車両制御装置29は、ブレーキアシスト用信号を受信すると、ブレーキアシストの処理を実行する。ブレーキアシスト用信号は、前記ステップS7で肯定判断された場合に特有の信号の一例である。

[0045] 前記ステップS7で否定判断した場合はステップS9に進み、前記ステップS3で推定した $P_1(c)$ と、前記ステップS4で推定した $P_2(c)$ との距離（以下では、 $D(P_1(c), P_2(c))$ と表記）が、予め設定された閾値 R_3 以下であるという条件を充足するか否かを判断する。 R_3 は R_2 より大きい値である。 $D(P_1(c), P_2(c))$ が閾値 R_3 以下である場合はステップS10に進み、それ以外の場合は本処理を終了する。

[0046] ステップS10では、信号出力ユニット17が、警報用信号を出力する。

なお、車両制御装置 29 は、警報用信号を受信すると、警報処理を実行する。警報用信号は、前記ステップ S 9 で肯定判断された場合に特有の信号の一例である。

[0047] 上記の判定処理の実行例を図 7 に示す。この例では、 $D(P_1(a), P_2(a))$ は R_1 より大きいので、前記ステップ S 5 では否定判断される。また、 $D(P_1(b), P_2(b))$ は R_2 以下であるので、前記ステップ S 7 では肯定判断され、ブレーキアシスト用信号が出力される。なお、この例では、 $D(P_1(c), P_2(c))$ は R_3 より大きい。

[0048] 3. 衝突回避装置が実行する第 1 の情報送信処理

衝突回避装置 1、特に第 1 の情報送信ユニット 19、が所定時間ごとに繰り返し実行する第 1 の情報送信処理を図 8 に基づき説明する。

[0049] ステップ S 11 では、カメラ 21 を用いて画像を取得する。その画像に対し、周知の画像認識を行い、物標（例えば、他の車両（二輪車を含む）、歩行者等）を検出できたか否かを判断する。物標を検出できた場合はステップ S 12 に進み、物標を検出できなかった場合は本処理を終了する。

[0050] ステップ S 12 では、前記ステップ S 11 で検出した物標が移動体であるか否かを判断する。移動体とは、道路に対し移動している物標を意味する。道路に対し位置が変化しない物標に対し、前記ステップ S 11 で検出した物標の相対速度が 0 でなければ、前記ステップ S 11 で検出した物標は移動体であると判断し、ステップ S 13 に進む。一方、上記の相対速度が 0 であれば、前記ステップ S 11 で検出した物標は移動体ではないと判断し、本処理を終了する。

[0051] ステップ S 13 では、前記ステップ S 11 で検出した物標（移動体）に関する第 1 の情報を作成する。この場合、前記ステップ S 11 で検出した物標は、第 1 の移動体に該当する。

第 1 の情報には、上述したように、第 1 の移動体の位置、速度、進行方向、及び第 1 の時刻が含まれる。第 1 の移動体の位置は、自車両の位置、自車両から第 1 の移動体までの距離、及び自車両を基準とした第 1 の移動体の方

位から算出することができる。自車両の位置はGPS25を用いて取得することができる。自車両から第1の移動体までの距離、及び自車両を基準とした第1の移動体の方位は、カメラ21で取得した画像における第1の移動体の位置及び大きさから推定することができる。第1の移動体の速度及び進行方向は、第1の移動体の位置における経時的な変化から算出することができる。第1の時刻は、本ステップS13を実行した時刻である。

[0052] ステップS14では、前記ステップS11で作成した第1の情報を、通信機23を用いて送信する。なお、送信した第1の情報は、自車両以外の車両に搭載された衝突回避装置1が受信し、判定処理において使用する。

[0053] 4. 効果

(1A) 自車両に搭載された衝突回避装置1は、他の衝突回避装置1から第1の情報を取得するとともに、自車両に関する第2の情報を取得する。また、衝突回避装置1は、将来の時刻 T_a 、 T_b 、 T_c における第1の移動体の位置 $P_1(a)$ 、 $P_1(b)$ 、 $P_1(c)$ を第1の情報に基づき予測するとともに、将来の時刻 T_a 、 T_b 、 T_c における第2の移動体の位置 $P_2(a)$ 、 $P_2(b)$ 、 $P_2(c)$ を第2の情報に基づき予測する。

[0054] そして、 $D(P_1(a), P_2(a))$ が R_1 以下である場合は、AEB用信号を出力し、 $D(P_1(b), P_2(b))$ が R_2 以下である場合は、ブレーキアシスト用信号を出力し、 $D(P_1(c), P_2(c))$ が R_3 以下である場合は、警報用信号を出力する。そのことにより、仮に、自車両が備えるセンサが第1の移動体を直接検出できない場合でも、第1の移動体と自車両との衝突の危険性を低減することができる。

[0055] (1B) 衝突回避装置1は、位置 P_1 と位置 P_2 との距離が閾値以下であるという条件を充足するか否かを判断し、その判断結果に応じて、衝突回避処理用の信号(AEB用信号、ブレーキアシスト用信号、警報用信号)を出力する。そのことにより、衝突回避処理用の信号を出力するか否かの判断を容易に行うことができる。

[0056] (1C) 第1の情報は、第1の時刻を含み、第2の情報は、第2の時刻を

含む。衝突回避装置 1 は、第 1 の時刻を用いて位置 P_1 を予測し、第 2 の時刻を用いて位置 P_2 を予測する。そのことにより、位置 P_1 、位置 P_2 を一層正確に予測することができる。

[0057] (1 D) 衝突回避装置 1 は、複数の時刻 T_a 、 T_b 、 T_c においてそれぞれ位置 P_1 及び位置 P_2 を予測する。そして、衝突回避装置 1 は、複数の時刻 T_a 、 T_b 、 T_c のそれぞれにおいて、位置 P_1 と位置 P_2 とが所定の条件を充足するか否かを判断する。そのことにより、第 1 の移動体と自車両との衝突の危険性を一層低減することができる。

[0058] (1 E) 衝突回避装置 1 は、車両に搭載された車載装置である。そのことにより、衝突回避装置 1 が搭載された車両と第 1 の移動体との衝突の危険性を低減することができる。

(1 F) 衝突回避装置 1 は、第 1 の移動体を検出したとき、第 1 の情報を作成し、送信することができる。他の衝突回避装置 1 は、その第 1 の情報を受信し、判定処理を実行することができる。そのため、他の衝突回避装置 1 が搭載された車両が直接、第 1 の移動体を検出できない場合でも、第 1 の移動体と車両との衝突の危険性を低減することができる。

[0059] (1 G) 衝突回避装置 1 は車両に搭載されている。そのため、例えば、その車両の側方をすり抜ける第 1 の移動体（例えば二輪車等）を検出し、その第 1 の移動体に関する第 1 の情報を作成することができる。

(その他の実施形態)

以上、本発明の特定の実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されることなく、種々の形態を採り得る。

[0060] (1) 前記ステップ S 5、S 7、S 9 において充足しているか否かを判断する条件は、他のものであってもよい。例えば、図 7 において、位置 P_2 を中心とする楕円を想定し、その楕円内に位置 P_1 があるという条件を用いてもよい。また、図 7 において、位置 P_1 を中心とする楕円を想定し、その楕円内に位置 P_2 があるという条件を用いてもよい。

[0061] (2) 第 1 の情報は第 1 の時刻を含まなくてもよい。この場合、前記ステ

ップS 3において、数8、数9におけるAに、ステップS 3の実行時点から、時刻Tまでの時間差を代入し、 P_1 を得ることができる。

[0062] また、第2の情報は第2の時刻を含まなくてもよい。この場合、前記ステップS 4において、数14、数15におけるtに、ステップS 4の実行時点から時刻Tまでの時間差を代入して、 P_2 を得ることができる。

[0063] (3) 衝突回避システム5を構成する衝突回避装置1のうち一部は、車両に搭載されていなくてもよい。車両に搭載されていない衝突回避装置1は、例えば、路側に設置された路側装置とすることができる。

[0064] (4) 第2の情報は、操舵角 δ を含んでいなくてもよい。この場合、自車両は、第1の情報を作成した時点での自車両の方位に直進し続けると仮定して、 P_2 を予測することができる。

[0065] (5) 自車両は、カメラ21に代えて、あるいは、カメラ21に加えて、他のセンサ（例えばミリ波センサ、レーザーレーダー等）を備えていてもよい。この場合、上記の他のセンサを用いて第1の移動体を検出し、第1の情報を作成することができる。

[0066] (6) 衝突回避システム5を構成する衝突回避装置1のうち一部は、第1の情報を作成し、送信する機能に特化した装置であってもよい。すなわち、一部の衝突回避装置1は、判定処理を実行する機能を備えていなくてもよい。第1の情報を作成し、送信する機能に特化した装置は、車載装置であってもよいし、路側に設置された路側装置であってもよい。また、衝突回避システム5を構成する衝突回避装置1のうち一部は、第1の情報を作成し、送信する機能を備えていなくてもよい。

[0067] (7) 衝突回避システム5は、データセンタを備えていてもよい。そのデータセンタは、1つの衝突回避装置1から、その衝突回避装置1のIDと第1の情報とを受信する。また、データセンタは、他の衝突回避装置1から、その衝突回避装置1のIDと第2の情報とを受信する。そして、データセンタは、前記第1の実施形態と同様に、判定処理を実行する。さらに、データセンタは、判定処理の結果と、第1の情報及び第2の情報の送信元である衝

突回避装置 1 の ID とを含む情報（以下、データセンタ情報とする）を周囲に送信する。第 1 の情報及び第 2 の情報の送信元である衝突回避装置 1 は、ID を手がかりにデータセンタ情報を取得し、データセンタ情報に含まれる判定処理の結果を活用することができる。上記の衝突回避システム 5 によれば、衝突回避装置 1 の処理負担を軽減できる。上記のデータセンタは衝突回避装置の一例である。

[0068] (8) R_1 、 R_2 、 R_3 の値は同じであってもよい。

(9) 上記実施形態における 1 つの構成要素が有する機能を複数の構成要素として分散させたり、複数の構成要素が有する機能を 1 つの構成要素に統合させたりしてもよい。また、上記実施形態の構成の少なくとも一部を、同様の機能を有する公知の構成に置き換えてもよい。また、上記実施形態の構成の一部を省略してもよい。また、上記実施形態の構成の少なくとも一部を、他の上記実施形態の構成に対して付加又は置換してもよい。なお、特許請求の範囲に記載した文言のみによって特定される技術思想に含まれるあらゆる態様が本発明の実施形態である。

[0069] (10) 上述した衝突回避装置の他、当該衝突回避装置としてコンピュータを機能させるためのプログラム、このプログラムを記録した媒体、衝突回避方法等、種々の形態で本発明を実現することもできる。

請求の範囲

- [請求項1] 第1の移動体(35)の位置、速度、及び進行方向を含む第1の情報を作成し、送信する機能を有する第1の情報送信装置(1)から、前記第1の情報を取得する第1の情報取得ユニット(7)と、
- 第2の移動体(31)の位置、速度、及び進行方向を含む第2の情報を取得する第2の情報取得ユニット(9)と、
- 前記第1の情報に基づき、将来の時刻Tにおける前記第1の移動体の位置(P_1)を予測する第1の移動体予測ユニット(11)と、
- 前記第2の情報に基づき、前記時刻Tにおける前記第2の移動体の位置(P_2)を予測する第2の移動体予測ユニット(13)と、
- 前記第1の移動体の位置(P_1)と前記第2の移動体の位置(P_2)とが、予め設定された条件を充足するか否かを判断する判断ユニット(15)と、
- 前記判断ユニットが前記条件を充足すると判断した場合、その場合に特有の信号を出力する信号出力ユニット(17)と、
- を備えることを特徴とする衝突回避装置(1)。
- [請求項2] 請求項1に記載の衝突回避装置(1)であって、
- 前記条件は、前記第1の移動体の位置(P_1)と前記第2の移動体の位置(P_2)との距離が閾値以下という条件であることを特徴とする衝突回避装置。
- [請求項3] 請求項1又は2に記載の衝突回避装置(1)であって、
- 前記第1の情報は、前記第1の情報を作成した時刻である第1の時刻を含み、
- 前記第2の情報は、前記第2の情報を取得した時刻である第2の時刻を含み、
- 前記第1の移動体予測ユニット(11)は、前記第1の時刻を用いて前記第1の移動体の位置(P_1)を予測し、
- 前記第2の移動体予測ユニット(13)は、前記第2の時刻を用い

て前記第2の移動体の位置 (P_2) を予測することを特徴とする衝突回避装置。

[請求項4] 請求項1～3のいずれか1項に記載の衝突回避装置(1)であって、

前記第1の移動体予測ユニット(11)は、複数の前記時刻Tにおいてそれぞれ前記第1の移動体の位置 (P_1) を予測し、

前記第2の移動体予測ユニット(13)は、複数の前記時刻Tにおいてそれぞれ前記第2の移動体の位置 (P_2) を予測し、

前記判断ユニット(15)は、複数の前記時刻Tのそれぞれにおいて、前記第1の移動体の位置 (P_1) と前記第2の移動体の位置 (P_2) とが前記条件を充足するか否かを判断することを特徴とする衝突回避装置。

[請求項5] 請求項1～4のいずれか1項に記載の衝突回避装置(1)であって、

前記第2の移動体(31)に搭載されていることを特徴とする衝突回避装置。

[請求項6] 請求項1～5のいずれか1項に記載の衝突回避装置と、

前記第1の情報送信装置と、

を備えることを特徴とする衝突回避システム(5)。

[請求項7] 請求項6に記載の衝突回避システム(5)であって、

前記第1の情報送信装置は、車両に搭載された車載装置であることを特徴とする衝突回避システム。

[請求項8] 請求項7に記載の衝突回避システム(5)であって、

前記第2の移動体は前記第1の情報送信装置が搭載された車両とは別の車両であり、前記衝突回避装置は、該別の車両に搭載されている、
ことを特徴とする衝突回避システム。

[請求項9] 請求項6に記載の衝突回避システム(5)であって、

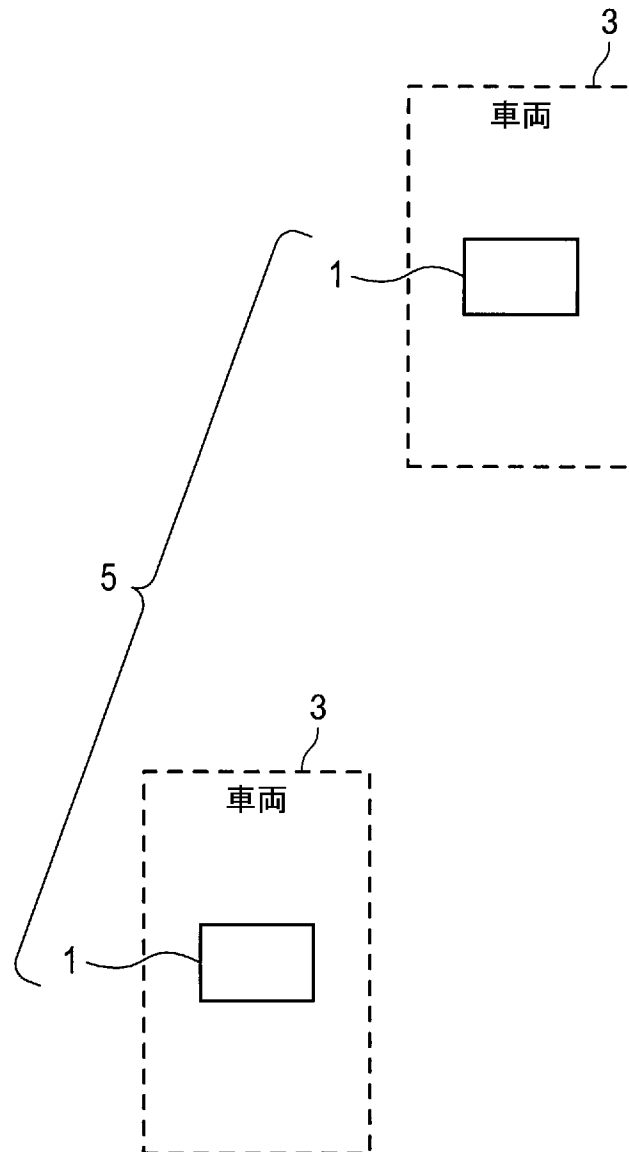
前記第 1 の情報送信装置は、路側に設置された路側装置であることを特徴とする衝突回避システム。

[請求項10]

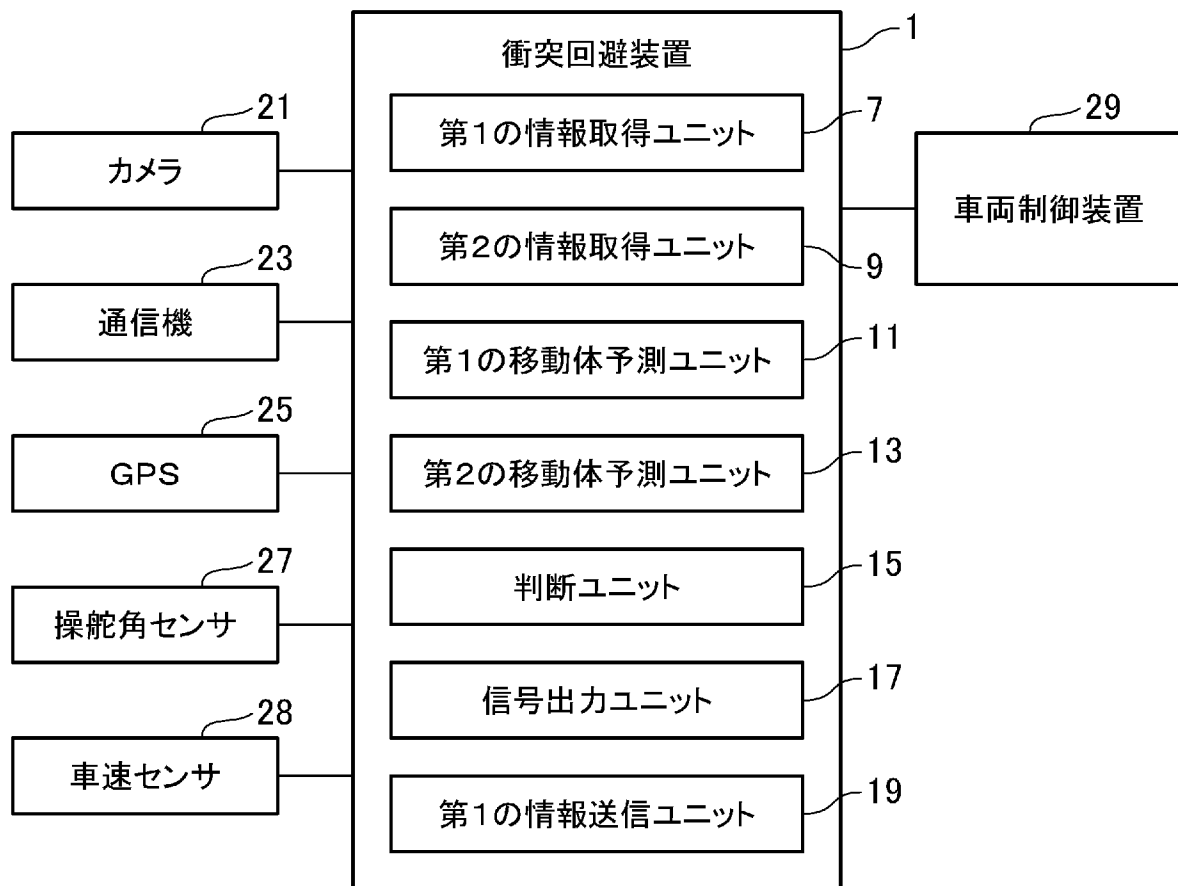
請求項 9 に記載の衝突回避システム（5）であって、

前記第 2 の移動体は車両であり、前記衝突回避装置は、該車両に搭載されている、ことを特徴とする衝突回避システム。

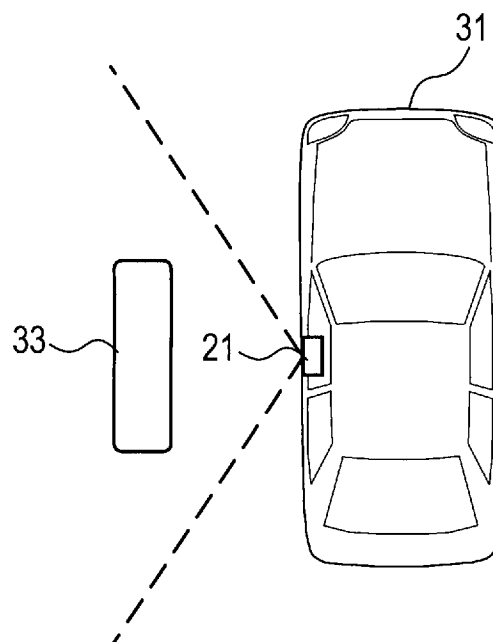
[図1]



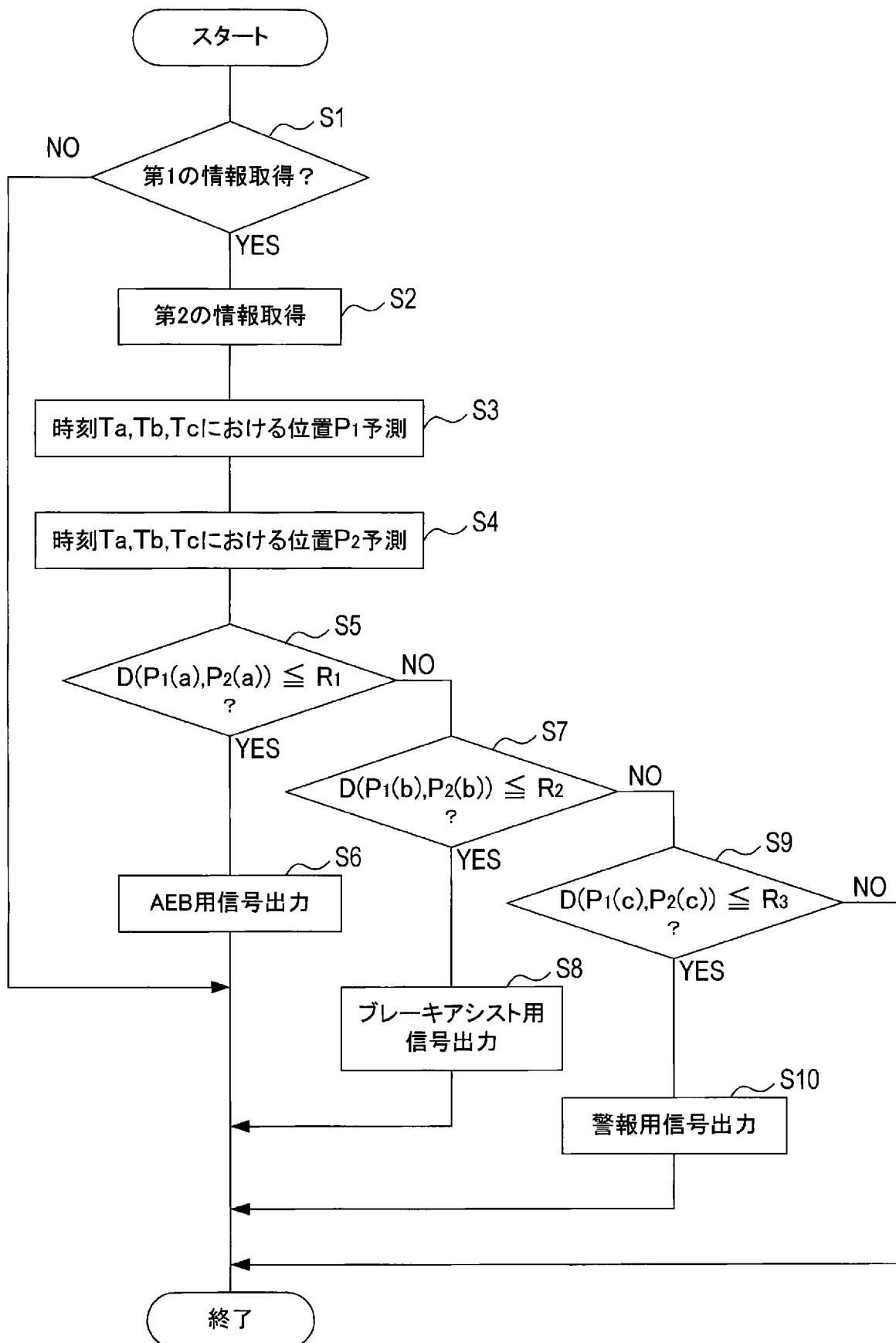
[図2]



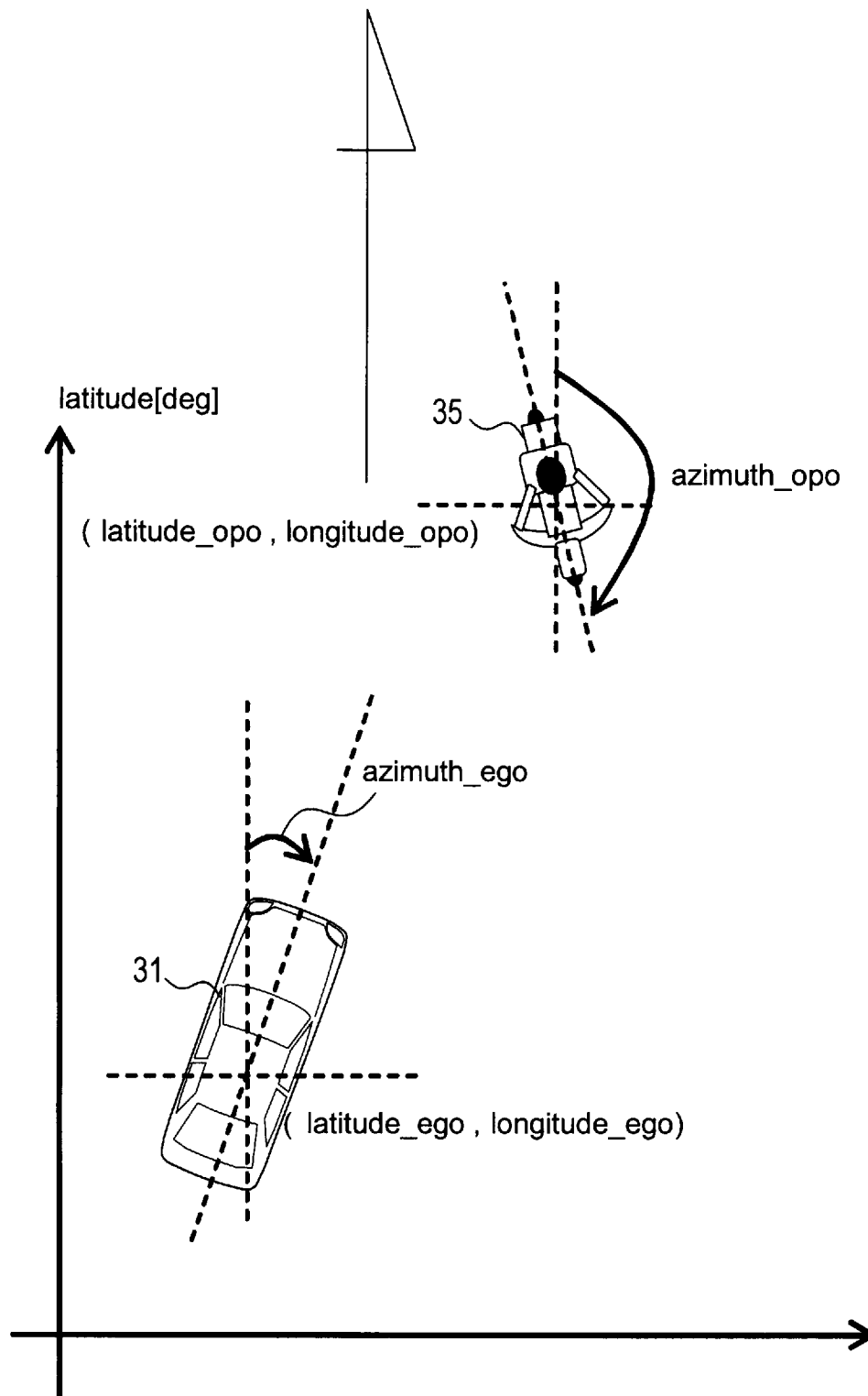
[図3]



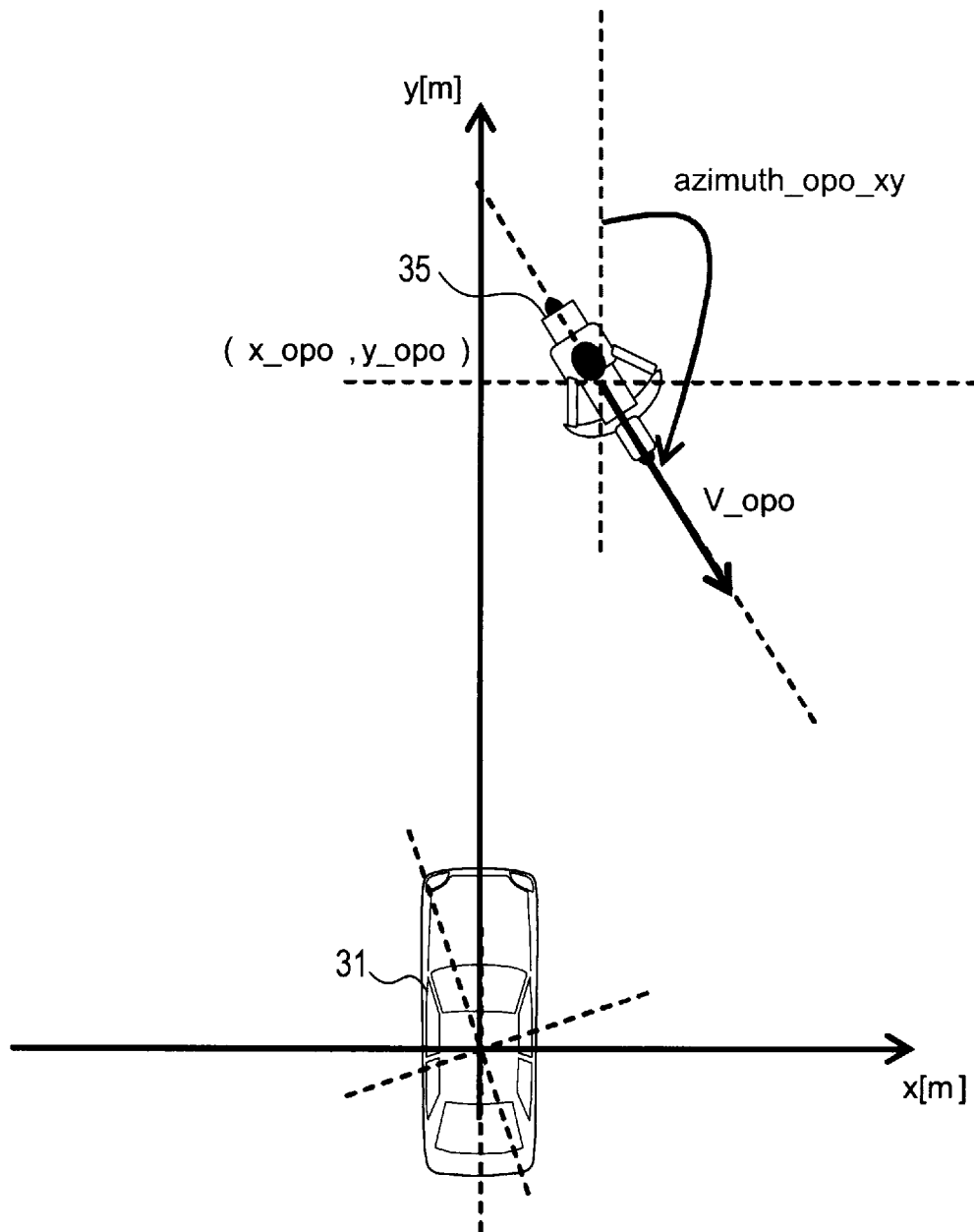
[図4]



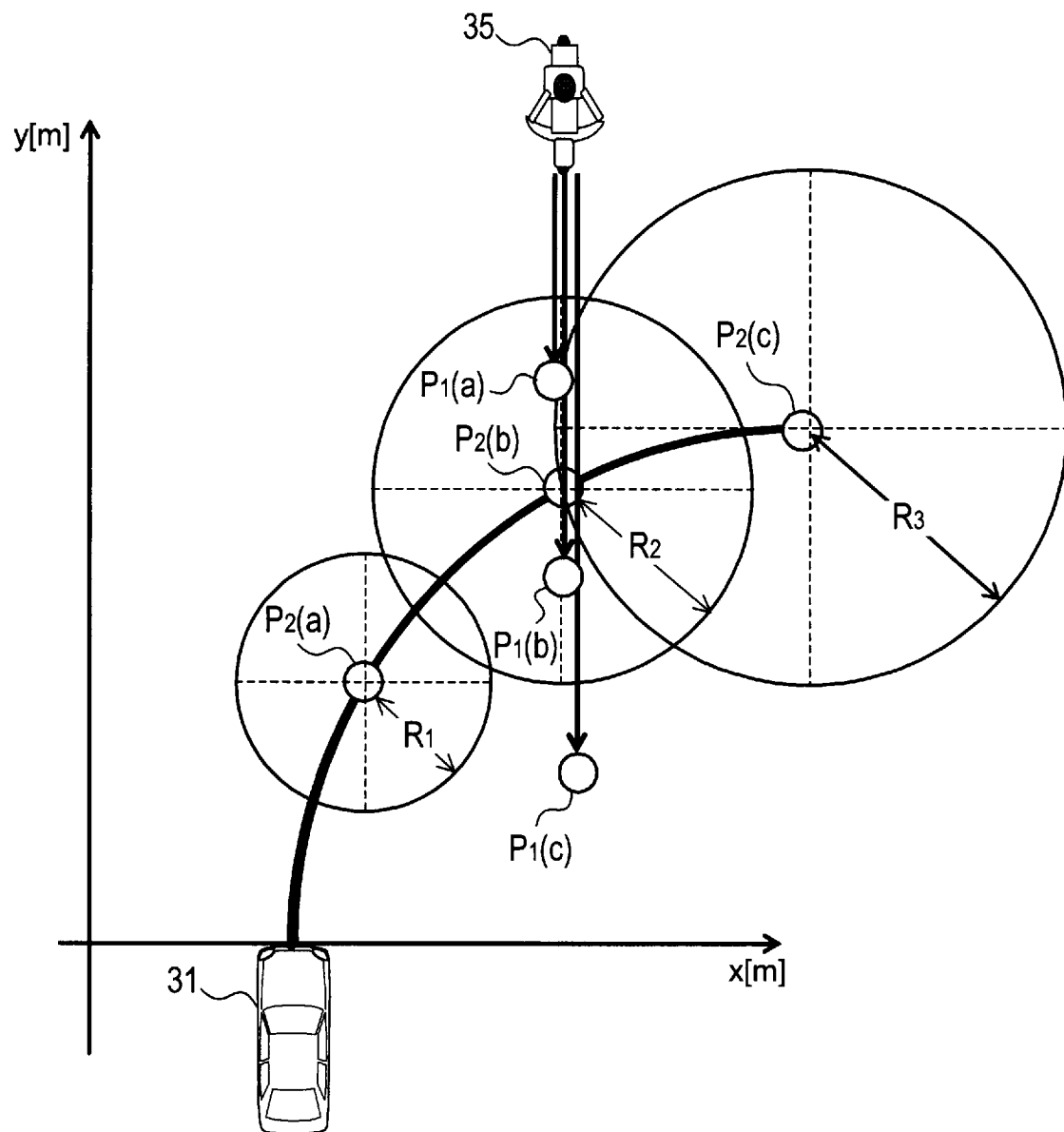
[図5]



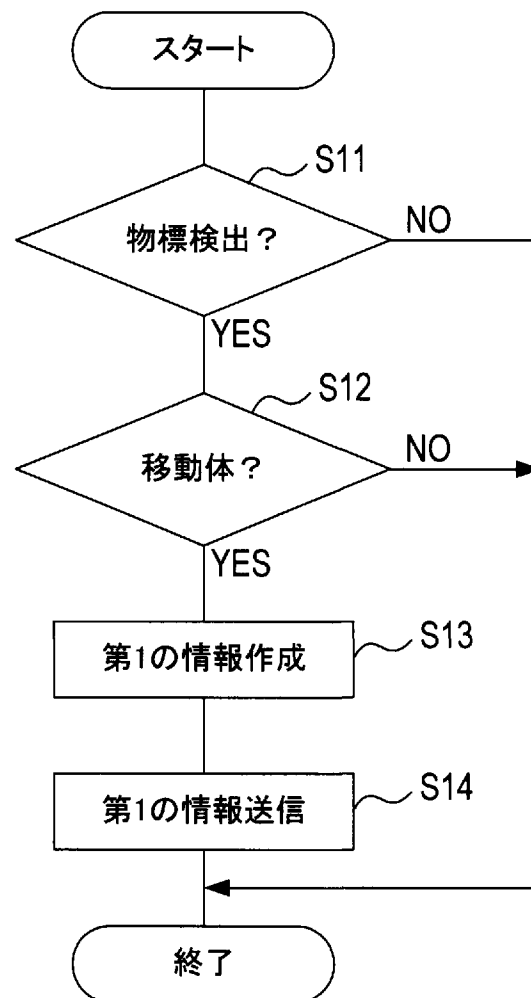
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/059700

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G08G1/16(2006.01)i, B60R21/00(2006.01)i, G08G1/09(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G08G1/16, B60R21/00, G08G1/09

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

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2012-22527 A (Denso Corp.), 02 February 2012 (02.02.2012), paragraphs [0021] to [0079]; all drawings & US 2012/0016627 A1 paragraphs [0038] to [0114]; all drawings	1-2 3-10
Y	JP 2008-224361 A (Xanavi Informatics Corp.), 25 September 2008 (25.09.2008), paragraphs [0015], [0060]; all drawings & EP 2079066 A1 paragraphs [0029], [0065]; all drawings	3-10

☐ 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
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
31 May 2016 (31.05.16)

Date of mailing of the international search report
07 June 2016 (07.06.16)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G08G1/16(2006.01)i, B60R21/00(2006.01)i, G08G1/09(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G08G1/16, B60R21/00, G08G1/09

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

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

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2012-22527 A (株式会社デンソー) 2012.02.02, 段落 [0021]	1-2
Y	- [0079], 全図 & US 2012/0016627 A1 段落[0038]-[0114], 全図	3-10
Y	JP 2008-224361 A (株式会社ザナヴィ・インフォマティクス) 2008.09.25, 段落 [0015], [0060], 全図 & EP 2079066 A1 段落[0029], [0065], 全図	3-10

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

31.05.2016

国際調査報告の発送日

07.06.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

島倉 理

3H

4131

電話番号 03-3581-1101 内線 3316