

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016年7月28日(28.07.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/117487 A1

- (51) 国際特許分類:
G01S 13/93 (2006.01) G08G 1/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/051224
- (22) 国際出願日: 2016年1月18日(18.01.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-009777 2015年1月21日(21.01.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP). トヨタ自動車株式会社(TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 胡桃沢 仁(KURUMISAWA, Jin); 〒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). 時政 光宏(TOKIMASA, Mitsuhiro); 〒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). 勝倉 豊晴(KATSUKURA, Toyoharu); 〒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). 緒方 義久(OGATA, Yoshihisa); 〒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). 名波 剛(NANAMI, Takeshi); 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 西田 喬士(NISHIDA, Takashi); 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 菊地 保宏(KIKUCHI, Yasuhiro); 〒1600003 東京都新宿区本塩町18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.

[続葉有]

(54) Title: VEHICLE CONTROL APPARATUS

(54) 発明の名称: 車両制御装置

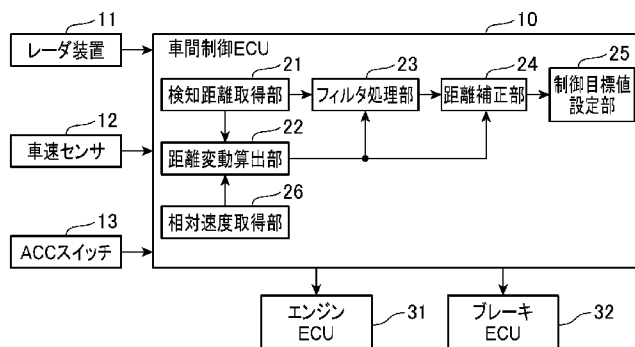


FIG. 1:
10 Inter-vehicle control ECU
11 Radar device
12 Vehicle speed sensor
13 ACC switch
21 Detection distance acquisition unit
22 Distance fluctuation computation unit
23 Filter process unit
24 Distance correction unit
25 Control target value setting unit
26 Relative speed acquisition unit
31 Engine ECU
32 Brake ECU

(57) Abstract: Provided is a vehicle control apparatus (10) for detecting the presence of a leading vehicle to the front of a host vehicle, on the basis of reflected waves produced when transmitted waves transmitted frontward from the host vehicle at a prescribed cycle are reflected back from the leading vehicle. This vehicle control apparatus (10) comprises: a detection distance acquisition unit (21) for acquiring the distance from the host vehicle to a leading vehicle, calculated using reflected waves, by way of a detection distance; a filter process unit (23) for performing a process to minimize change of the detection distance, using past values of the detection distance; and a distance correction unit (24) for calculating the amount of change of the detection distance, and making corrections of the detection distance on the basis of the amount of change thereof. The filter process unit (23) is designed to reset the past value of the detection distance, at the point in time that correction is initiated by the distance correction unit (24).

(57) 要約: 自車両の前方に所定周期で送信された送信波が、先行車両により反射され戻ってくる反射波に基づいて、前記自車両の前方に存在する先行車両の検知を行う車両制御装置(10)が提供される。車両制御装置(10)は、反射波により求められた自車両から先行車両までの距離を、検知距離として取得する検知距離取得部(21)と、検知距離の過去値を用いて、検知距離の変化を抑制する処理を行うフィルタ処理部(23)と、検知距離の変化量を算出し、その変化量に

基づいて検知距離の補正を実施する距離補正部(24)と、を備え、フィルタ処理部(23)は、距離補正部(24)による補正の開始時点で、検知距離の過去値をリセットするように構成される。



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

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

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：車両制御装置

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2015年1月21日に出願された日本出願番号2015-9777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、車両等に搭載され、車両前方に存在する先行車両の検知を行う車両制御装置に関する。

背景技術

[0003] 自車両と先行車両との車間距離を検出し、車速に応じて車間距離や速度を制御する車両制御装置が知られている。特許文献1に記載の車両制御装置では、先行車両の後端の位置に基づく検知距離と、先行車両の他の反射位置に基づく検知距離との差分を記録している。そして、先行車両の後端の位置に基づく検知距離が得られない場合、先行車両の他の反射位置に基づく検知距離から記録されていた差分を減じることにより、先行車両の後端の位置に基づく検知距離が得られなくなった場合においても、先行車両の他の反射部位から得られる検知距離により、先行車両の後端の位置を推定することができる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第2014/038076号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 物標からの反射波により検知距離を求める場合、検知距離にはノイズが含まれ、このノイズにも基づいて自車両の制御を行えば、自車両の速度を誤って変更することとなる。そのため、ノイズを除去すべく、フィルタ処理を行うことが一般的である。フィルタ処理では、取得された検知距離の現在値と

過去値とを用いて、検知距離の変化を抑制すべく、検知距離の変化を平滑化している。

[0006] 特許文献 1 に記載の車両制御装置においてフィルタ処理を行えば、先行車両の後端の位置により検知距離を取得する状態から、先行車両の他の位置により検知距離を取得する状態へと遷移して距離変動が生じた場合に、その検知距離の変化に対しても対してフィルタ処理が行われることとなる。このとき、検知距離はフィルタ処理によって徐々に変化するものであるため、徐々に変化する検知距離から距離変動に基づく距離を減算した場合、その減算量は過剰なものであり、減算後の距離と、先行車両の後端の位置値の間に乖離が生ずる。

[0007] 本発明は、このような問題点を鑑み、検知距離に生ずるノイズを除去しつつ、検知距離の変動時においても、先行車両の位置をより精度よく推定可能な車両制御装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の一態様として、自車両の前方に所定周期で送信された送信波が、先行車両により反射され戻ってくる反射波に基づいて、前記自車両の前方に存在する先行車両の検知を行う車両制御装置が提供される。前記車両制御装置は、前記反射波により求められた前記自車両から前記先行車両までの距離を、検知距離として取得するように構成された検知距離取得部と、前記検知距離の過去値を用いて、前記検知距離の変化を抑制する処理を行うように構成されたフィルタ処理部と、前記検知距離の変化量を算出するように構成された距離変動算出部と、その変化量に基づいて前記検知距離の補正を実施するように構成された距離補正部と、を備える。前記車両制御装置において、前記フィルタ処理部は、前記補正部による前記補正の開始時点で、前記検知距離の前記過去値をリセットするように構成される。

[0009] 先行車両からの反射波に基づく検知距離にはノイズが含まれることが多いため、そのノイズを除去すべく、フィルタ処理部により、検知距離の過去値を用いた検知距離の変化を抑制する処理が行われる。一方、反射波が先行車

両の異なる部位に反射されるようになった場合等には、その検知距離には大きな変化が生ずることとなる。そのため、距離補正部が、検知距離の変化量に基づいて検知距離に対して補正を行うことで、反射波が先行車両の異なる部位により反射されたとしても、検知距離の変化以前の距離に準ずる検知距離を得ることができる。

[0010] ところが、反射波が先行車両の異なる部位に反射されるようになり、検知距離に大きな変化が生じた場合においてもフィルタ処理を行えば、検知距離の変化の抑制がなされる。そして、変化の抑制がなされた検知距離に対して、変化量に基づく補正を行えば、補正後の距離は、本来取得すべき値から乖離したものとなる。

[0011] この点、上記構成では、検知距離の変化量に基づいて検知距離の補正を開始する時点で、フィルタ処理部が検知距離の過去値をリセットしているため、検知距離の変化に対するフィルタ処理による、値の徐変が生じない。そのため、検知距離の変化量に基づく補正が行われた距離を、検知距離の変化が生ずる前の検知距離に準ずる値とすることができる。

[0012] 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

[0013] [図1]車両制御装置の全体構成図である。

[図2]検知距離の距離変動が生ずる例を示している。

[図3]検知距離の距離変動が生ずる別の例を示している。

[図4]実施形態に係る処理を実施しない場合の補正距離を示すタイムチャートである。

[図5]実施形態に係る処理を示すフローチャートである。

[図6]実施形態に係る処理を実施した場合の補正距離を示すタイムチャートである。

発明を実施するための形態

[0014] 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。しかし、本発明は、多くの異なる形態で実施されてもよく、本明細書で説明される実施形態に限定されると解釈されるべきではない。むしろ、これらの実施形態は、この発明の開示を徹底的でかつ完全にし、本発明の範囲を当業者に完全に伝えるために、提供される。なお、以下の各実施形態相互において、互いに同一もしくは均等である部分には、図中、同一符号を付しており、同一符号の部分についてはその説明を援用する。

[0015] 本発明の実施の一形態に係る車両制御装置について図面を参照しながら説明する。車両制御装置は車両に搭載されており、ACC (Adaptive Cruise Control) 機能を有し、検出した先行車両との距離が車速に応じた車間距離の目標値となるように、自車両を追従走行させる。また、車両制御装置は、先行車両が検出されない場合には、目標値として設定された車速となるように制御を行う。

[0016] 図1において、車両制御装置である車間制御ECU10は、CPU、ROM、RAM、I/O等を備えたコンピュータである。この車間制御ECU10は、CPUが、ROMにインストールされているプログラムを実行することでこれら各機能を実現する。

[0017] 車両には、物体検知手段として、レーダ装置11が設けられている。レーダ装置11は、所定周期で送信波として電磁波を送信し、その反射波を受信することで物体を検出する探知装置であり、本実施形態ではミリ波レーダで構成されている。レーダ装置11は、自車両の前部に取り付けられており、光軸を中心に車両前方に向かって所定角度の範囲に亘って広がる領域をレーダ信号により走査する。そして、レーダ装置11は、車両前方に向けて電磁波を送信してから反射波を受信するまでの時間に基づき測距データを作成し、その作成した測距データを車間制御ECU10に逐次出力する。測距データには、物体が存在する方位、物体までの距離及び相対速度に関する情報が含まれている。

[0018] 車間制御ECU10は、レーダ装置11からの測距データを取得するとと

もに、車両に設けられた各種センサからの検出信号をそれぞれ取得する。各種センサとしては、車速を検出する車速センサ１２、ドライバが追従制御モードを選択する際に操作するＡＣＣスイッチ１３などが設けられている。

[0019] 車間制御ＥＣＵ１０が備える検知距離取得部２１は、レーダ装置１１からの測距データに基づいて、自車両と先行車両との距離である検知距離を取得する。さらに、車間制御ＥＣＵ１０が備える相対速度取得部２６は、レーダ装置１１からの測距データに基づいて、自車両と先行車両との相対速度を取得する。検知距離取得部２１が取得した検知距離と、相対速度取得部２６が取得した相対速度は、距離変動算出部２２に入力され、距離変動算出部２２において、検知距離に生じた距離変化量の算出がなされる。また、距離変動算出部２２は、距離変化量に基づいて、検知距離の補正を行うべきであるか否かを判定する。この処理については後述する。

[0020] また、検知距離取得部２１によって所得された検知距離は、フィルタ処理部２３に入力され、取得した検知距離の現在値と、メモリに一時的に記憶された検知距離の過去値とを用いて、検知距離の急激な変化を抑制すべく、変化量が所定以上とならないように検知距離を現在値へと徐々に変化させる平滑化がなされる。このフィルタ処理部２３による処理は、検知距離にノイズが含まれる場合に、そのノイズにより検知距離が急激に変動することを抑制するために行われるものである。

[0021] 距離変動算出部２２は検知距離の補正を行うべきか否かの判定結果を、距離補正部２４に入力する。距離補正部２４では、フィルタ処理がなされた検知距離に対して、距離変動算出部２２の判定結果に基づいて補正を行い、補正が行われた検知距離である補正距離、若しくは、補正が行われておらず、フィルタ処理が行われたのみである検知距離を制御目標値設定部２５に入力する。なお、このとき、距離変動算出部２２と距離補正部２４は協働して、距離補正手段を構成する。また、先の説明では、距離変動算出部２２が、距離変化量に基づいて、検知距離の補正を行うべきであるか否かを判定するように構成されとしたが、距離変動算出部２２の代わりに、距離補正部２４

が距離変動算出部 22 によって算出された距離変化量に基づいて、検知距離の補正を行うべきであるか否かを判定するように構成されてもよい。

[0022] 制御目標値設定部 25 は、自車両の走行速度を制御することで、選択された先行車両と自車両との間の車間距離を、予め設定した目標間隔で維持するための制御目標値を算出する。具体的には、制御目標値設定部 25 は、車載エンジンの目標出力や要求ブレーキ力等を算出し、これらをエンジン ECU 31 及びブレーキ ECU 32 に出力する。なお、本実施形態では、車間制御 ECU 10 がエンジン ECU 31 及びブレーキ ECU 32 のそれぞれに制御信号を出力するものとしているが、車間制御 ECU 10 が、エンジン ECU 31 とブレーキ ECU 32 との一方に制御信号を送信するものとしてもよい。この場合には、車間制御 ECU 10 から制御信号を受信したエンジン ECU 31 とブレーキ ECU 32 との一方から、他方へと制御信号を送信する構成とすればよい。

[0023] ところで、大型車両等のように後端が高い車両や、低床車両等のように後端が低い車両が自車両の前方を走行している場合には、その車両の後端（背面部）の高さ位置とレーダ装置 11 の高さ位置とのずれが生じる。そのため、自車両との車間距離が短くなると、先行車両の後端の位置をレーダ装置 11 により捉えられなくなることが生じる。

[0024] 例えば図 2（a）のように、自車両 80 の前方を走行する先行車両 70 との車間距離が離れており、レーダ波の検知角度範囲に先行車両 70 の後端 72 が含まれる場合には、後端 72 の位置に基づいて検知距離が得られる。しかし図 2（b）のように、先行車両 70 と自車両 80 とが接近して車間距離が短くなり、レーダ波の検知角度範囲の一部のみに後端 72 が含まれるような場合には、例えばシャシー 73 からの反射波により、検知距離が求められることがある。この場合において、先行車両 70 に追従する制御を行えば、先行車両 70 と自車両 80 との車間距離が目標車間距離よりも短くなることが生じる。

[0025] 同様に、図 3 に示すように、先行車両 70 が低床車両 74 を牽引している

場合において、低床車両 74 の後端 75 の面積が小さい場合には、低床車両 74 の後端 75 の位置に基づいて検知距離が取得される場合もあれば、その低床車両 74 を牽引している先行車両 70 の後端 76 の位置に基づいて検知距離が取得される場合もある。

[0026] 図 2 及び図 3 で例示したような、レーダ波の反射点に変化して検知距離が変化する場合、自車両と先行車両との相対速度に基づく検知距離の変化よりも大きな距離変動が生ずる。そのため、本実施形態では、反射点の変化に起因する検知距離の変化が生じた場合、検知距離を補正する処理を行う。

[0027] レーダ装置 11 における距離計測周期（例えば 50 ms）での先行車両と自車両との車間距離の推定値は、(1) 式により算出される。すなわち、検知距離と、先行車両と自車両との相対速度を用いて、距離推定値である $D_x(i)$ が算出される。なお、 $D(i-1)$ は検知距離の前回値、 $V_z(i)$ は相対速度の現在値、 $V_z(i-1)$ は相対速度の前回値、 t_m はレーダ装置 11 による距離計測周期である。距離推定値である $D_x(i)$ と、検知距離の現在値である $D(i)$ とを用いれば、(2) 式に示すように、距離推定値と検知距離との乖離を示す距離変動値である $\Delta D(i)$ を算出することができる。この $\Delta D(i)$ を閾値と比較することにより、距離変動が発生したか否かを判定する。なお、閾値としては、距離計測周期において、ノイズに基づいて生ずる距離変動値よりも十分に大きく、通常では起こり得ないような距離変動値を採用する。例えば、距離計測周期が 50 ms であれば、0.5 ~ 1 m 程度の距離が設定される。

[0028] [数 1]

$$D_x(i) = D(i-1) + (V_z(i) + V_z(i-1)) / 2 \times t_m \quad (1)$$

[数 2]

$$\Delta D(i) = |D(i) - D_x(i)| \quad (2)$$

距離変動値が閾値以上となった場合において、距離変動値を距離補正值とし、検出された検知距離から距離補正值を加減算することにより補正して補

正距離を得れば、その補正距離は、距離推定値と等しい値となる。そのため、異なる物標からの反射波による検知距離を取得する状態となったとしても、補正距離は、以前に検知されていた物標の位置に基づく検知距離に等しいと推測される距離となる。

[0029] ところが、本実施形態では、取得された検知距離に存在するノイズを除去すべく、フィルタ処理部23により検知距離の平滑化を行うものとしている。ゆえに、距離変動が生じた場合においても、フィルタ処理によって距離変動が平滑化され、フィルタ処理後の検知距離は、距離変動以前の検知距離から距離変動以後の検知距離へと徐々に変化する（以下、検知距離が徐々に変化する期間を「徐変期間」と称する。）。この場合に、距離変動値とフィルタ処理後の検知距離とを用いて補正距離を求める場合、徐変期間における補正距離は、距離推定値から乖離したものとなる。また、検知位置が本体距離を取得すべき位置からの反射波に基づくものに戻った場合においても、同様に距離変動が生ずる。このとき、距離変動値を用いた補正を終了するが、この場合においても、フィルタ処理によって徐変期間が生ずることとなる。

[0030] 図4はフィルタ処理及び距離の補正処理を共に実施した場合の、補正距離の時間変化を示すタイムチャートである。図4では、図2及び図3で示したような、先行車両と自車両が接近し、検知距離の距離変動が生じた場合を示している。

[0031] 時刻 t_1 までは、先行車両と自車両とが接近することにより、検知距離が徐々に小さくなる。時刻 t_1 において、以前とは異なる物標からの反射波により検知距離を取得することにより、検知距離が大きく変化する。このとき、検知距離に対してフィルタ処理がなされることにより検知距離の変化が抑制され、検知距離は、徐変することになる。そのため、フィルタ処理後の距離が検知距離と概ね等しい値となるまでに時間を要する。すなわち、時刻 t_1 から所定時間経過後の時刻 t_2 において、検知距離はフィルタ処理後の距離と概ね等しい値となる。

[0032] 一方、時刻 t_1 では、距離変動の発生により、距離の補正処理も実行する

。このとき、距離の補正処理に用いる距離補正值は、距離推定値と現在値との乖離量である $\Delta D(i)$ に基づくものである。その距離補正值を、フィルタ処理後の距離から減算することにより、補正距離を得るため、フィルタ処理後の距離と本来取得すべき距離との間に乖離が生ずることとなる。

[0033] また、時刻 t_2 から所定時間経過後の時刻 t_3 において、再度本来検知すべき物標からの反射波を検出するようになったとする。この場合、検知距離について再度距離変動が発生する。このとき、検知距離に対してフィルタ処理がなされることにより、フィルタ処理後の距離は、徐々に変化することとなる。そのため、この場合においても、フィルタ処理後の距離が検知距離と概ね等しい値となるまでに時間を要する。このとき、距離補正值を用いた補正は行われないため、時刻 t_3 から、フィルタ処理後の距離が検知距離と概ね等しい値となる時刻 t_4 までは、実際の検知距離から乖離した値が得られることとなる。

[0034] すなわち、距離変動が生じた時刻 t_1 から、フィルタ処理による検知距離の徐変が終了するまでの時刻 t_2 までの期間、及び、距離変動が終了した時刻 t_3 から、フィルタ処理による検知距離の徐変が終了する時刻 t_4 までの期間は、距離補正值を用いた補正処理により、異常な補正距離が算出される。

[0035] そのため、本実施形態では、距離変動を検出した時点で、検知距離の現在値と過去値とを用いたフィルタ処理において、過去値をリセットし、検知距離の現在値を設定する。そして、その検知距離の現在値を距離補正值により補正する。なお、過去値のリセットは距離変動が生じた時点に行うものであり、過去値を一度リセットした後は、ノイズを除去すべく、フィルタ処理を再開する。

[0036] 図5は、車間制御ECU10が実行する一連の処理を示すフローチャートである。このフローチャートに係る処理は所定時間ごとに繰り返し実行される。

[0037] まず、ステップS101において、検知距離及び相対速度を取得して、距

離変動値が閾値以上であるか否かを判定する。すなわち、ステップS101では、図2及び図3で示したような、検知距離の距離変動が生じたか否かを判定する。ステップS101において、距離変動値が閾値以上であると判定されれば、フィルタ値（つまり、検知距離の過去値）をリセットする。続いて、ステップS103において、距離変動値を用いた距離補正を行うか否かを判定する。ステップS103において、距離補正を行うと判定されれば、ステップS104において、フィルタ処理後の検知距離に距離補正値を加減算して補正距離とする処理を継続し、一連の処理を終了する。一方、ステップS103において、距離補正を行わないと判定されれば、フィルタ処理後の検知距離に対する補正は行わず、一連の処理を終了する。

[0038] ステップS101において、距離変動値が閾値よりも小さいと判定されれば、ステップS105において、検知距離の現在値及び過去値を用いて、検知距離に生ずるノイズを除去すべくフィルタ処理を行う。続いて、ステップS106において、距離補正を行うか否かを判定する。ステップS106において、距離補正を行うと判定されれば、ステップS107においてフィルタ処理後の検知距離に距離補正値を加減算して補正距離とする処理を継続し、一連の処理を終了する。一方、ステップS106において、距離補正を行わないと判定されれば、フィルタ処理後の検知距離に対する補正は行わず、一連の処理を終了する。

[0039] 図5のフローチャートにおいて、例えば、距離変動算出部22がステップS101、S103、S106の実行を担当し、フィルタ処理部23がステップS102、S105の実行を担当し、距離補正部24がステップS104、S107の実行を担当する。

[0040] 図6は、図5のフローチャートに係る処理を実行した場合のタイムチャートである。図6のタイムチャートでは、検知距離は図4のタイムチャートと同様の変化を示している。

[0041] まず、時刻t11において、以前とは異なる物標からの反射波により検知距離を取得することにより、検知距離が大きく変化する。このとき、距離変

動値が閾値以上となり、フィルタ値がリセットされる。より詳しくは、距離変動算出部 22 は、検知距離の変化量により補正を開始するか否かを判定し、フィルタ処理部 23 は、距離補正部 24 による補正の開始時点で、前記検知距離の前記過去値をリセットする。そのため、フィルタ処理による距離の徐変期間が生じない。さらに、時刻 t_{11} において、距離補正值により検知距離の補正がなされることにより、補正距離が得られる。この距離補正值は、物標が変化することにより生ずる距離変動値に基づくものであるため、補正距離は、本来検知すべき物標に基づく検知距離となる。

[0042] 続いて、時刻 t_{12} において、時刻 t_{11} 以前に反射波を反射していた物標からの反射波により、検知距離が取得できる状態に戻っている。このときにも、検知距離は大きく変化し、距離変動値は閾値以上となり、フィルタ値はリセットされる。より詳しくは、距離変動算出部 22 は、前記補正を開始した後に、前記検知距離の変化量により補正を終了するか否かを判定し、フィルタ処理部 23 は、補正の終了時点で、前記検知距離の前記過去値をリセットする。そのため、フィルタ処理による徐変期間が生じない。また、距離補正值による補正は距離変動が生じた時刻 t_{12} で終了する。そのため、時刻 t_{12} においてただちに、取得した検知距離に基づく車両制御が行われることとなる。

[0043] 上記構成により、本実施形態に係る車両制御装置は、以下の効果を奏する。

[0044] (A1) 距離変動値が閾値以上となり、その距離変動値に基づいて検知距離の補正を行うこととなった時点で、フィルタ処理に用いる検知距離の過去値をリセットしている。そのため、フィルタ処理による、検知距離の徐変期間が生じることはない。そのため、距離変動値に基づいて検知距離の補正を行って補正值を得る場合、その補正值を、距離変動以前の物標の位置に基づく値とすることができる。同様に、補正の開始後に、再度距離変動値が閾値以上となり、距離変動以前の物標の位置に基づく検知距離の取得が再開される時点においても、フィルタ処理に用いる検知距離の過去値をリセットして

いる。ゆえに、検知距離の補正の終了時には、即座に、距離変動以前の物標の位置に基づく制御を行うことができる。

[0045] (A 2) 距離変動が生じたか否かを判定するための距離変動値を、自車両と先行車両の相対速度に基づく距離推定値と、検知距離の現在値とにより求めている。そのため、先行車両が急加速や急減速を行うことにより検知距離が変化した場合には、距離推定値はその急加速や急減速に基づいて算出され、検知距離と距離推定値との乖離は小さく、距離変動値が閾値以上となる可能性は小さい。ゆえに、先行車両の急加速や急減速といった要因に基づく検知距離の変化により、距離変動が生じたという判定を行うことがなく、先行車両の異なる位置を検出することにより生じた距離変動を、より精度よく検出することができる。

[0046] (変形例)

(M 1) 上記実施形態では、近傍の物標により検知距離を取得している状態から、より遠方の物標により検知距離を取得する状態へと変化して距離変動が生じ、検知距離が大きくなる場合において、補正処理を行うことにより、検知距離よりも小さな補正距離を得る例を示している。この点、遠方の物標により検知距離を取得している状態から、より近傍の物標により検知距離を取得する状態へと変化して距離変動が生じ、検知距離が小さくなる場合においても、同様に補正処理を行うことにより、検知距離よりも大きな補正距離を得る処理を行ってもよい。しかしながら、より近傍の物標による検知距離に基づいて車両の制御を行えば、自車両の前方に存在する先行車両との距離は、より大きくすることができる。このことは、自車両の先行車両への接近をより抑制することができることを意味する。そのため、距離補正部による補正処理は、検知距離が大きくなる距離変動が生じた場合にのみ行うものとしてもよい。詳しくは、この変形では、例えば、距離変動算出部 22 は、検知距離の変化が、検知距離が小さくなる変化を示す場合には距離補正部 24 による前記補正を行わず、検知距離が大きくなる変化を示す場合に距離補正部 24 による補正を行うべきことを判定するように構成されてもよい。

[0047] (M2) 上記実施形態では、検知距離の補正を終了する際に、再度距離変動値が閾値以上となったか否かに基づいて行っている。このとき、距離変動は、以前に検知していた物標の位置に基づく検知距離が取得されることとなった場合に生ずることもあれば、さらに遠方の物標の位置に基づく検知距離が取得されることとなった場合に生ずることもある。そのため、距離変動が、検知距離が小さくなることに起因したものであるか、検知距離が大きくなることに起因したものであるかを判定するものとしてもよい。そして、検知距離が小さくなることに起因して距離変動が生じていれば、検知距離の補正を終了する。一方、検知距離が大きくなることに起因して距離変動が生じていれば、距離補正值を増加させればよい。なお、いずれの場合においても、フィルタ値の過去値はリセットされる。また、検知距離の補正が行われている期間に距離変動を検出した場合に、検知距離の現在値と補正距離の過去値との差が所定の閾値よりも小さい場合に、検知距離の補正を終了するものとしてもよい。

請求の範囲

- [請求項1] 自車両の前方に所定周期で送信された送信波が、先行車両により反射され戻ってくる反射波に基づいて、前記自車両の前方に存在する先行車両の検知を行うための車両制御装置（10）であって、
- 前記反射波により求められた前記自車両から前記先行車両までの距離を、検知距離として取得するように構成された検知距離取得部（21）と、
- 前記検知距離の過去値を用いて、前記検知距離の変化を抑制する処理を行うように構成されたフィルタ処理部（23）と、
- 前記検知距離の変化量を算出するように構成された距離変動算出部（22）と、
- 前記変化量に基づいて前記検知距離の補正を実施するように構成された距離補正部（24）と、を備え、
- 前記フィルタ処理部（23）は、前記距離補正部（24）による前記補正の開始時点で、前記検知距離の前記過去値をリセットするように構成されたことを特徴とする、車両制御装置。
- [請求項2] 距離変動算出部（22）は、前記検知距離の変化量に基づいて前記距離補正部（24）による前記補正を開始するか否かを判定するように構成されたことを特徴とする、請求項1に記載の車両制御装置。
- [請求項3] 前記距離変動算出部（22）は、前記補正を開始した後に、前記検知距離の変化量により前記補正を終了するか否かを判定するように構成され、
- 前記フィルタ処理部（23）は、前記補正の終了時点で、前記検知距離の前記過去値をリセットするように構成されたことを特徴とする、請求項1または2に記載の車両制御装置。
- [請求項4] 前記距離変動算出部（22）は、前記検知距離の変化が、前記検知距離が小さくなる変化を示す場合には前記距離補正部（24）による前記補正を行わず、前記検知距離が大きくなる変化を示す場合に前記

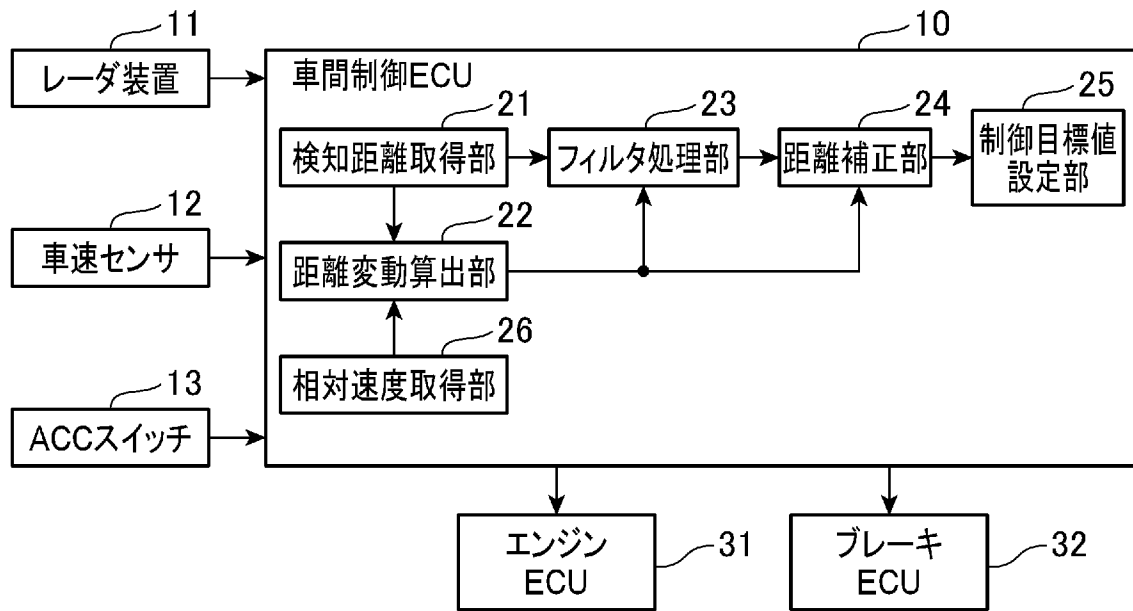
距離補正部（２４）による前記補正を行うべきことを判定するように構成されたことを特徴とする、請求項１～３のいずれか１項に記載の車両制御装置。

[請求項５] 前記自車両と前記先行車両との相対速度を取得するように構成された相対速度取得部（２６）をさらに備え、

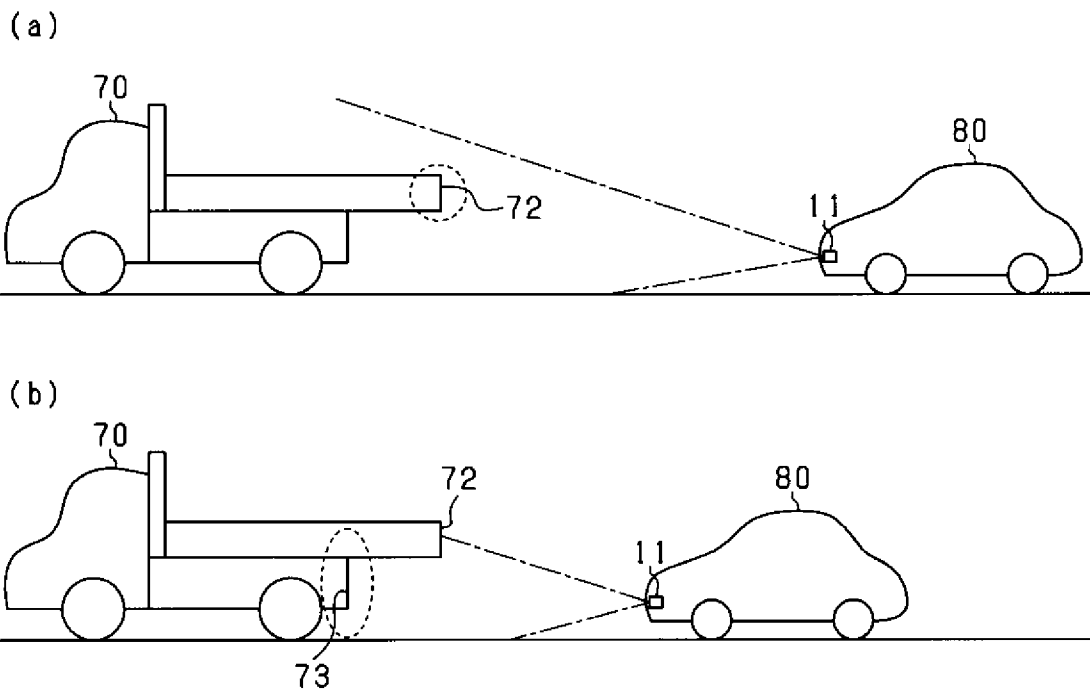
前記距離変動算出部（２２）は、前記相対速度と、以前に取得された検知距離とに基づいて、前記自車両と前記先行車両との距離の推定値である距離推定値を算出し、取得された検知距離と算出された距離推定値との差を前記変化量として、前記検知距離の補正を行うか否かを判定するように構成されたことを特徴とする、請求項１～４のいずれか１項に記載の車両制御装置。

[請求項６] 前記距離補正部（２４）は、前記距離補正部（２４）によって算出された前記検知距離の変化量に基づいて前記補正を開始するか否かを判定するように構成されたことを特徴とする、請求項１に記載の車両制御装置。

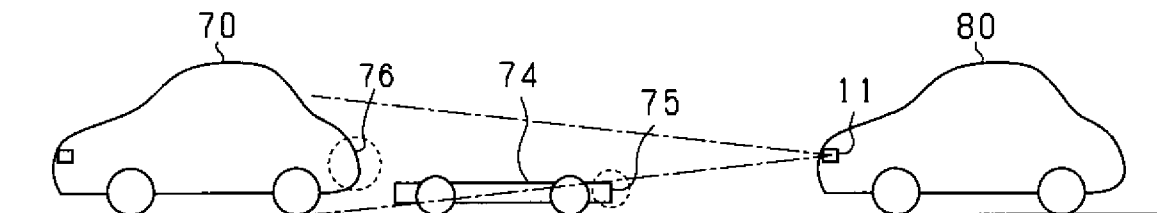
[図1]



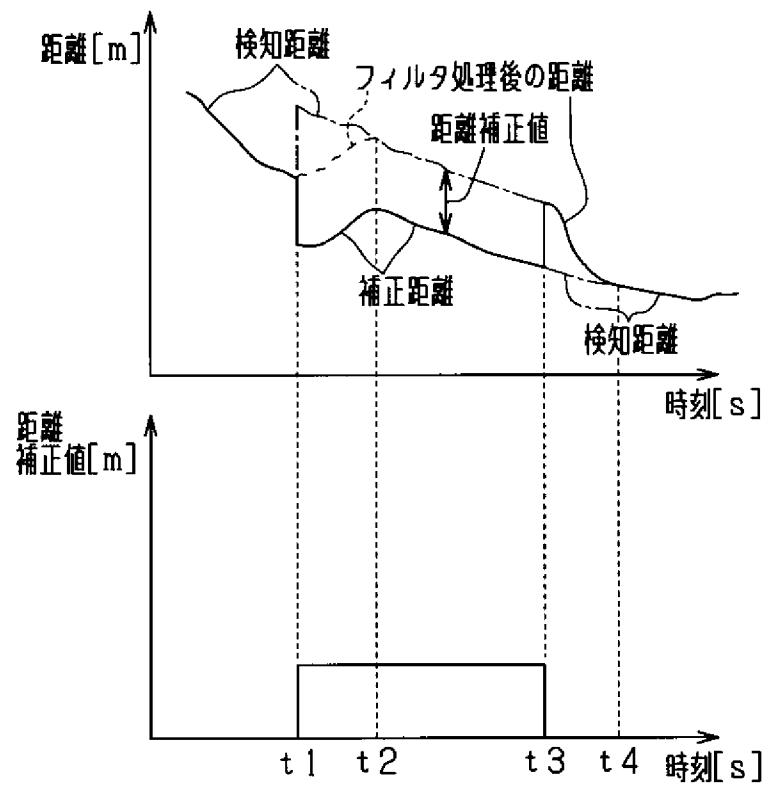
[図2]



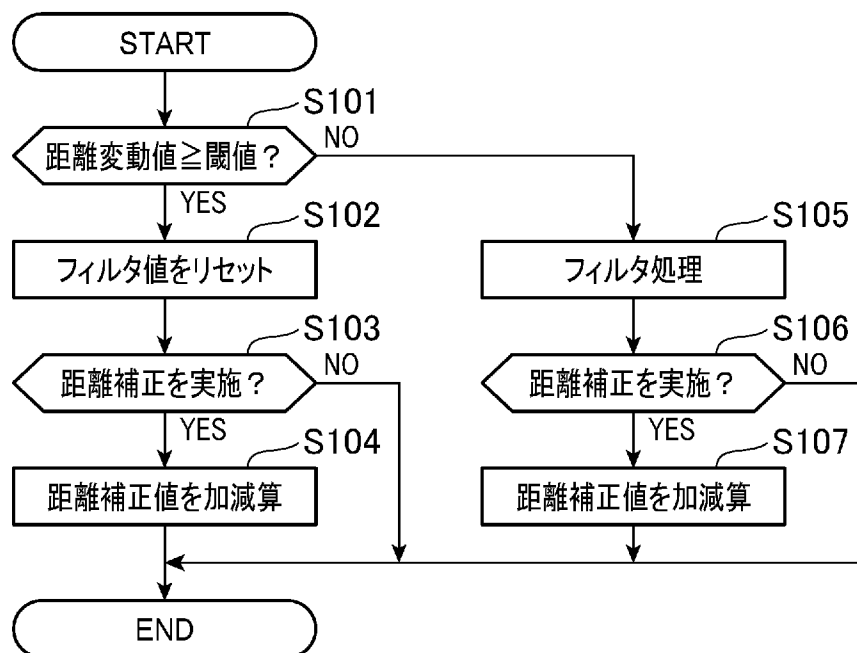
[図3]



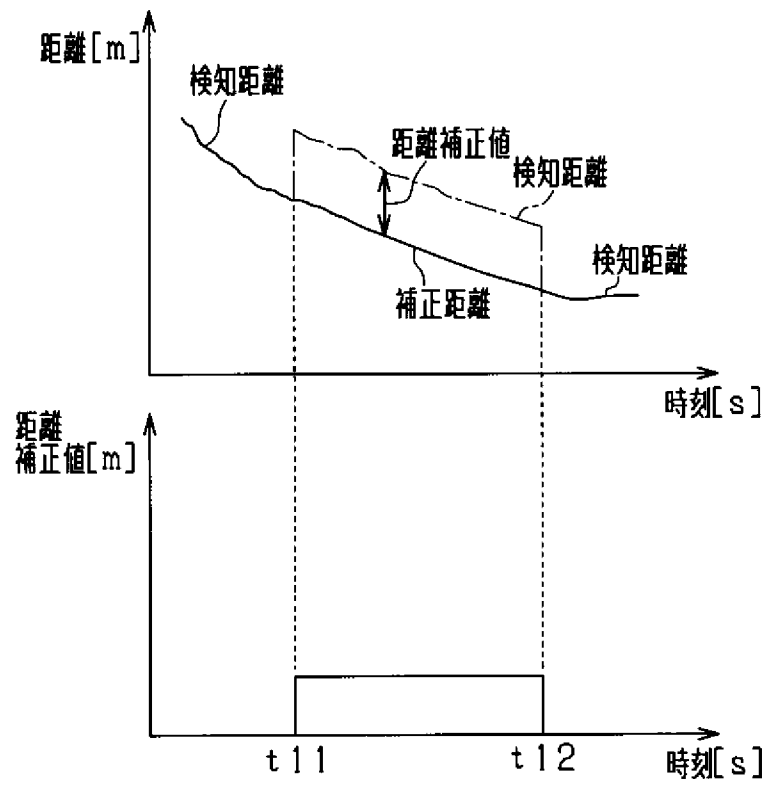
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/051224

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01S13/93(2006.01)i, G08G1/16(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)

G01S13/93, G08G1/16

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.
Y	WO 2014/038076 A1 (Toyota Motor Corp.), 13 March 2014 (13.03.2014), paragraphs [0013] to [0018], [0044] to [0066]; fig. 1, 5 to 9 & US 2015/0175162 A1 paragraphs [0039] to [0044], [0074] to [0098]; fig. 1, 5 to 9 & EP 2894072 A1 & CN 104583041 A	1-6
Y	JP 8-101268 A (Mazda Motor Corp.), 16 April 1996 (16.04.1996), paragraphs [0007] to [0015], [0023] to [0038]; fig. 1 to 11 (Family: none)	1-6

☒ 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
05 April 2016 (05.04.16)

Date of mailing of the international search report
19 April 2016 (19.04.16)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/051224

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 2000-147104 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 26 May 2000 (26.05.2000), paragraphs [0004] to [0007], [0015] to [0019]; fig. 1 to 8 & US 6259395 B1 column 1, line 56 to column 2, line 51; column 5, line 64 to column 7, line 23; fig. 1 to 8 & DE 19953890 A1	1-6
Y	JP 2004-86287 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 18 March 2004 (18.03.2004), paragraphs [0003], [0021] to [0028], [0036]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G01S13/93(2006.01)i, G08G1/16(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. G01S13/93, G08G1/16

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
Y	WO 2014/038076 A1（トヨタ自動車株式会社）2014.03.13, 段落 0013-0018, 0044-0066, 図 1, 5-9 & US 2015/0175162 A1, 段落 0039-0044, 0074-0098, 図 1, 5-9 & EP 2894072 A1 & CN 104583041 A	1-6
Y	JP 8-101268 A（マツダ株式会社）1996.04.16, 段落 0007-0015, 0023-0038, 図 1-11（ファミリーなし）	1-6

☒ 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

05.04.2016

国際調査報告の発送日

19.04.2016

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）

中村 説志

2S

3206

電話番号 03-3581-1101 内線 3258

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 2000-147104 A (日産自動車株式会社) 2000. 05. 26, 段落 0004-0007, 0015-0019, 図 1-8 & US 6259395 B1, 第 1 欄第 56 行-第 2 欄第 51 行, 第 5 欄第 64 行-第 7 欄第 23 行, 図 1-8 & DE 19953890 A1	1-6
Y	JP 2004-86287 A (日産自動車株式会社) 2004. 03. 18, 段落 0003, 0021-0028, 0036, 図 1-5 (ファミリーなし)	1-6