

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7635563号  
(P7635563)

(45)発行日 令和7年2月26日(2025.2.26)

(24)登録日 令和7年2月17日(2025.2.17)

(51)国際特許分類	F I	
B 6 0 W 30/095 (2012.01)	B 6 0 W	30/095
B 6 0 W 30/10 (2006.01)	B 6 0 W	30/10
B 6 0 W 40/04 (2006.01)	B 6 0 W	40/04
B 6 0 W 60/00 (2020.01)	B 6 0 W	60/00
G 0 8 G 1/16 (2006.01)	G 0 8 G	1/16
		E
請求項の数 1 (全9頁) 最終頁に続く		

(21)出願番号	特願2021-15789(P2021-15789)	(73)特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(22)出願日	令和3年2月3日(2021.2.3)	(74)代理人	100104765 弁理士 江上 達夫
(65)公開番号	特開2022-118935(P2022-118935 A)	(74)代理人	100131015 弁理士 三輪 浩誉
(43)公開日	令和4年8月16日(2022.8.16)	(72)発明者	竹内 喜之 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
審査請求日	令和5年12月19日(2023.12.19)	審査官	藤村 泰智
最終頁に続く			

(54)【発明の名称】 車両制御装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

自車両に先行する先行車両の位置及び車速を検出する検出手段と、  
該検出された位置及び車速に基づいて前記自車両の車線変更用パスを生成する生成手段と、

該生成された車線変更用パスに沿って前記自車両を車線変更するように前記自車両を制御する制御手段と、

前記生成された車線変更用パスに沿って前記自車両の車線変更が行われている最中に、  
前記自車両及び前記先行車両間の相対距離及び相対速度の少なくとも一方が所定基準を超えて変化したか否かを判定し、前記変化したと判定された場合、前記生成された車線変更用パスに沿って走行し続けると問題が発生するか否かを更に判定する判定手段と

を備え、  
前記問題が発生しないと判定された場合、前記制御手段は、前記生成された車線変更用パスに沿った制御を続け、前記問題が発生すると判定された場合、前記生成手段は、前記生成された車線変更用パスよりも前記車線変更のタイミングを早くする車線変更用パスを再生成し、前記制御手段は、前記生成された車線変更用パスに代えて前記再生成された車線変更用パスに沿って前記車線変更するように前記自車両を制御することを特徴とする車両制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

## 【 0 0 0 1 】

本発明は、例えば自車両の前方における車線変更用パスを生成し、それに沿って車線変更するように自車両における自動運転或いは運転支援を行うための車両制御装置の技術分野に関する。

## 【背景技術】

## 【 0 0 0 2 】

この種の装置として例えば、車線変更前に先ず先行車両の位置及び車速を考慮して車線変更用パスを生成し、それに沿って実際に車線変更する技術が提案されている（特許文献1参照）。

## 【先行技術文献】

10

## 【特許文献】

## 【 0 0 0 3 】

【文献】特開 2 0 1 7 1 1 4 4 3 1 号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【 0 0 0 4 】

しかしながら、上記特許文献1によれば、生成した車線変更用パスに沿って車線変更を行っている最中に、例えば先行車両の急減速など車線変更用パスの生成の元となった先行車両の状況が変化した場合、制御を急遽停止して乗員が手動運転で運転操作を急遽引き継ぐ必要性が生じたり、或いは車両を急停止させる必要性が生じてしまう。その結果、利便性が極度に悪化してしまうという技術的問題点がある。

20

## 【 0 0 0 5 】

本発明は、例えば上述した技術的問題に鑑みなされたものであり、車線変更用パスを生成した後に、先行車両に係る状況が急変した場合にも、乗員が自動運転を引継がねばならない機会或いは車両を急停止させねばならない機会を低減し、これにより利便性を向上させ得る車両制御装置を提供することを課題とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 0 6 】

本発明に係る車両制御装置の一の様子は上記課題を解決するために、自車両に先行する先行車両の位置及び車速を検出する検出手段と、該検出された位置及び車速に基づいて前記自車両の車線変更用パスを生成する生成手段と、該生成された車線変更用パスに沿って前記自車両を車線変更するように前記自車両を制御する制御手段と、前記生成された車線変更用パスに沿って前記自車両の車線変更が行われている最中に、前記自車両及び前記先行車両間の相対距離及び相対速度の少なくとも一方が所定基準を超えて変化したか否かを判定する判定手段とを備え、前記生成手段は、前記変化したと判定された場合、前記生成された車線変更用パスよりも前記車線変更のタイミングを早くする車線変更用パスを再生成し、前記制御手段は、前記変化したと判定された場合、前記生成された車線変更用パスに代えて前記再生成された車線変更用プランに沿って前記車線変更するように前記自車両を制御することを特徴とする。

30

## 【発明の効果】

40

## 【 0 0 0 7 】

本発明に係る車両制御装置の一の様子によれば、先行車両の位置や車速に基づいて生成された車線変更用パスに沿って車線変更を行っている最中に、例えば先行車両の急減速など車線変更用パスの生成の元となった先行車両の状況が変化したか否かが判定手段により判定される。ここで、変化したと判定された場合、先ずは、生成手段によって、前記先に生成された車線変更用パスよりも前記車線変更のタイミングを早くする新たな車線変更用パスが再生成される。続いて、制御手段によって、再生成された新たな車線変更用プランに沿って車線変更するように自車両が制御される。これらの結果、車線変更の最中に先行車両に係る状況が急変した場合における利便性を向上させ得る。

## 【 0 0 0 8 】

50

本発明によるこのような作用効果は、以下に説明する発明の実施形態により、より明らかにされる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】実施形態に係る車両制御装置を含む全体構成の一例を示すブロック図である。

【図2】実施形態に係る車線変更制御に係る処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【図3A】実施形態に係る車線変更制御の一例を図式的に示す図式的平面図である。

【図3B】図3Aに経時的に続く図式的平面図である。

【図3C】図3Bに経時的に続く図式的平面図である。

10

【図4A】比較例としての車線変更制御の一例を図式的に示す図式的平面図である。

【図4B】図4Aに経時的に続く図式的平面図である。

【図4C】図4Bに経時的に続く図式的平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明に係る実施形態について、図面を参照しつつ説明する。以下の説明において、同一又は相当要素には同一符号を付し、重複する説明を省略する。

【0011】

まず図1を参照して実施形態の全体構成について説明する。図1は、実施形態に係る車両制御装置1を備える車両Vの概念的構成を説明するブロック図である。車両制御装置1は、例えば乗用車や商用車などの車両Vに搭載される。車両Vは、車両制御装置1による自動走行制御（自動車速制御及び自動操舵制御を含む概念）によってその挙動が制御されてよい。以下では、車両Vが自動走行制御によって車線変更を行う場合について説明する。なお、車両Vにおける自動走行制御は、例えば、車線変更の運転支援機能として車線変更の際のみに実行されてよい。

20

【0012】

車両Vは、車両制御装置1の他、各種センサ2及び各種アクチュエータ3を備えている。車両制御装置1は、各種センサ2及び各種アクチュエータ3と、相互通信可能に接続されている。各種センサ2は各センサからの検出情報を車両制御装置1に出力する。各種センサ2には、例えば、車速を計測するための車速センサ（或いは車輪速センサ）及び自動走行制御に必要な外部状況に関する情報を検出する外部センサが含まれてよい。各種センサ2には、横加速度を検出可能な多軸加速度センサが含まれてもよい。外部状況に関する情報は、例えば、車両Vと物体との相対距離及び相対速度である。なお、物体とは、有体物であり、例えば、先行車両、歩行者及び静止物（ガードレールなど）等が含まれてよい。外部状況に関する情報として、先行車両の車速及び位置に関する情報が含まれてもよい。外部センサには、例えば、ライダー（L I D A R : Laser Imaging Detection and Ranging）や車両Vの周囲を撮像するカメラ等が含まれてよい。

30

【0013】

各種アクチュエータ3の各アクチュエータは、対応する各動作機構に接続され、車両制御装置1から出力される制御情報に応じて対応する動作機構を動作させる。各種アクチュエータ3には、例えば、自動車速制御に関するエンジンアクチュエータ及びブレーキアクチュエータ、並びに自動操舵制御に関する操舵アクチュエータが含まれる。

40

【0014】

車両制御装置1は、走行制御E C U（Electronic Control Unit）として、C P U（Central Processing Unit）、及びC P Uの動作に必要な、R O M（Read Only Memory）、R A M（Random Access Memory）等の記憶域で構成される電子制御ユニットである。車両制御装置1は、例えば、上記R O M、或いは、その他の記憶領域（車両V外の記憶領域を含む）に記憶されたコンピュータプログラムを実行する。その結果、車両制御装置1内には、車両Vの挙動を制御するための論理的な機能ブロックが実現される。図1には、車線変更用自動走行制御（以下、「車線変更制御」という。）を実行するために、車

50

両制御装置 1 内に実現される論理的な機能ブロックの一例が示されている。図 1 に示すように、車両制御装置 1 内には、検出部 1 a、生成部 1 b、判定部 1 c、及び走行制御部 1 d が実現される。各部 1 a ~ 1 d の動作については後述する。

【 0 0 1 5 】

図 2 及び図 3 A ~ 図 3 C を用いて、本実施形態における車線変更制御の一例について説明する。図 3 A ~ 図 3 C は、第 1 レーン L 1 及び第 2 レーン L 2 の片側 2 車線の道路において、第 1 レーン L 1 を走行する（進行方向は図面下から上）自車両 V 1 が第 2 レーン L 2 へ車線変更する場合を示す。自車両 V 1 は上述した車両 V として上述した全体構成を有する。図 3 A が示す例においては、第 1 レーン L 1 には、自車両 V 1 の先には先行車両 V 2 が走行し、先行車両 V 2 の先には他車両 V 3、V 4 が走行している。他車両 V 3、V 4 は、（例えば渋滞末尾で）先行車両 V 2 よりも低速走行している。図 2 に示す車線変更制御の一例としての処理は、自車両 V 1 の車両制御装置 1 によって行われる。

10

【 0 0 1 6 】

まず、図 3 A の状態において、車両制御装置 1 は、最初の車線変更用パスとして最初の LC (Lane Change) プラン A を生成し、LC プラン A に沿った走行を開始する（ステップ S 1 0 1）。即ち、自車両 V 1 は、LC プラン A に沿って車線変更を開始する。LC プラン A の一例を図 3 A ~ 図 3 C に点線で示す。例えば、自車両 V 1 の検出部 1 a は、各種センサ 2 から出力された検出情報に基づいて、先行車両 V 2 の位置及び車速を検出する。自車両 V 1 の生成部 1 b は、検出された先行車両 V 2 の位置及び車速に基づいて、LC プラン A を生成し、自車両 V 1 の走行制御部 1 d は、自車両 V 1 が LC プラン A に沿って車線変更するように走行制御を行う。例えば、自車両 V 1 の走行制御部 1 d は、先行車両 V 2 の車速や位置に応じて自車両 V 1 の車速や操舵を制御することにより LC プラン A に沿って車線変更を行ってよい。これにより、パスプラン通りの走行を実現する加速度システム及び操舵システムが構築される。

20

【 0 0 1 7 】

続いて、車両制御装置 1 は、LC プラン A に沿った車線変更中に、自車両 V 1 と先行車両 V 2 との相対的状況が変化したか否かを判定する（ステップ S 1 0 2）。相対的状況には、自車両 V 1 及び先行車両 V 2 間の相対距離及び相対速度が含まれる。例えば、自車両 V 1 の判定部 1 c は、検出部 1 a で検出される先行車両 V 2 の位置及び車速に基づいて、自車両 V 1 及び先行車両 V 2 間の車間距離及び相対速度の少なくとも一方が所定基準を超えて変化（車間距離は減少変化、相対速度は増加変化）した場合に、当該相対的状況が変化したと判定してよい。当該相対的状況が変化する場合として、例えば、図 3 B が示すように、先行車両 V 2 が低速走行の他車両 V 3 の存在によって減速し、このため、自車両 V 1 と先行車両 V 2 との車間距離が減少し、自車両 V 1 も減速する必要がある場合が考えられる。当該相対的状況が変化したと判定すると（ステップ S 1 0 2 : Yes）、車両制御装置 1 はステップ S 1 0 3 へ進む。一方、ステップ S 1 0 2 において否定判定された場合は（ステップ S 1 0 2 : No）、車両制御装置 1 は、LC プラン A に沿った走行制御を続けてよい（ステップ S 1 0 4）。

30

【 0 0 1 8 】

ステップ S 1 0 3 では、車両制御装置 1 は、LC プラン A に沿って走行を続けると、問題が発生するか否かを判定する。言い換えれば、車両制御装置 1 は、LC プラン A に沿った車線変更は困難か否かを判定する。例えば、自車両 V 1 の判定部 1 c は、LC プラン A における先行車両 V 2 との相対位置及び相対速度の変化のシミュレーションに基づいて、自車両 V 1 が停止する、或いは先行車両 V 2 に接触する可能性がある（或いは可能性が高い）と判断した場合に、当該問題が発生する（即ち、LC プラン A に沿った車線変更は困難である）と判定してよい。問題が発生すると判定された場合（ステップ S 1 0 3 : Yes）、車両制御装置 1 は、ステップ S 1 0 5 へ進む。一方、ステップ S 1 0 3 において否定判定された場合は（ステップ S 1 0 3 : No）、車両制御装置 1 は LC プラン A に沿った走行制御を続けてよい（ステップ S 1 0 6）。

40

【 0 0 1 9 】

50

ステップS105では、車両制御装置1は、現在の車速で許容横加速度に余裕があるか否かを判定する。例えば、自車両V1の判定部1cは、現在の車速でLCプランAに沿った舵角よりも大きな舵角をとってもドリフトアウトを回避可能と判断した場合に、許容横加速度に余裕があると判定する。ステップS105で否定判定されると(ステップS105:No)、車両制御装置1は、例えば、緊急対応処理を行ってよい(ステップS108)。緊急対応処理では、車両制御装置1は、例えば、上記問題を回避可能なように、自車両V1を手動運転可能な状態に切り替えてよい。或いは、車両制御装置1は、上記問題回避可能なように、自車両V1を停止してよい。このような緊急対応処理が、LCプランAの場合でも実行される場合は、車両制御装置1は、LCプランAに沿った走行制御を続けてよい。

10

#### 【0020】

ステップS105で肯定判定されると(ステップS105:Yes)、車両制御装置1は、上記問題を回避するために(例えば、減速した先行車両V2を追い越すように)車線変更用のパスプランを再演算し、新しい車線変更用パスであるLCプランBを生成する。即ち、LCプランBは再生成された車線変更用パスである。LCプランBは、LCプランAと同様に、例えば、自車両V1の検出部1aが、各種センサ2から出力された検出情報に基づいて、先行車両V2の位置及び車速を検出し、自車両V1の生成部1bが、検出された先行車両V2の位置及び車速に基づいて、LCプランBを生成してよい。

#### 【0021】

LCプランBの一例を図3Cにおいて太破線で示す。図3Cに示すように、自車両V1の生成部1bは、車線変更のタイミングがLCプランAのタイミングよりも早くなるように、LCプランAより操舵を大きくとる(即ち、舵角が大きい)LCプランBを生成してよい。そして、ステップS107において、自車両V1の走行制御部1dは、車線変更用プランをLCプランAからLCプランBに切り替えて、即ち、LCプランAに沿った走行制御に替えて、再生成された車線変更用パスであるLCプランBに沿って、自車両V1が車線変更するように走行制御を行ってよい。これにより、自車両V1は、車線変更中の急停止や先行車両V2との接触を回避して車線変更することができる。なお、ステップS102から新たなLCプランBの生成までの演算はLCプランAに沿って走行中に行われる。

20

#### 【0022】

ステップS105で肯定判定されても、新たな車線変更用パスが生成されず、LCプランAに沿った走行制御が維持される場合を、比較例として、図4A~図4Cに示す。図4Aは図3Aと同趣旨の図であり、図4Bは図3Bと同趣旨の図である。LCプランBが生成されない場合、自車両V1はLCプランAに沿って車線変更しようとする。従って、図4Cに示すように、自車両V1は、傾いた状態(或いは車線を跨いだ状態)で急停止する可能性、或いは、減速しきれない場合は先行車両V2に接触する可能性がある。

30

#### 【0023】

以上詳細に説明したように、本実施形態によれば、車線変更の最中に先行車両に係る状況が急変した場合であっても、乗員が自動運転を引継がねばならない機会、或いは車両を急停止させねばならない機会を低減でき、自動走行車両の利便性を顕著に向上させ得る。

#### 【0024】

40

#### 付記

以上説明した実施形態に関して、更に以下の付記を開示する。

#### 【0025】

##### [付記1]

本発明に係る付記1に記載の車両制御装置は、自車両に先行する先行車両の位置及び車速を検出する検出手段と、該検出された位置及び車速に基づいて前記自車両の車線変更用パスを生成する生成手段と、該生成された車線変更用パスに沿って前記自車両を車線変更するように前記自車両を制御する制御手段と、前記生成された車線変更用パスに沿って前記自車両の車線変更が行われている最中に、前記自車両及び前記先行車両間の相対距離及び相対速度の少なくとも一方が所定基準を超えて変化したか否かを判定する判定手段とを

50

備え、前記生成手段は、前記変化したと判定された場合、前記生成された車線変更用パスよりも前記車線変更のタイミングを早くする車線変更用パスを再生成し、前記制御手段は、前記変化したと判定された場合、前記生成された車線変更用パスに代えて前記再生成された車線変更用プランに沿って前記車線変更するように前記自車両を制御することを特徴とする。

【 0 0 2 6 】

付記 1 に記載の車両制御装置によれば、先行車両の位置や車速に基づいて生成された車線変更用パスに沿って車線変更を行っている最中に、例えば先行車両の急減速など車線変更用パスの生成の元となった先行車両の状況が変化したか否かが判定手段により判定される。ここでの判定は、自車両及び先行車両間の相対距離及び相対速度の少なくとも一方が所定基準を超えて変化したかの判定により実行される。例えば、先行車両が急減速や急停車した場合には、相対距離（言い換えれば、車間距離）が急激に短くなったり、或いは、相対速度が急激に高くなったりするので、所定閾値との比較により変化があったものと判定できる。なお「所定閾値」は、経験的或いは実験的に或いはシミュレーション等により、当該車両制御装置において車線変更用パスを変化すべき状況に対応する値を予め設定すればよく、更にこの値に対して事後的に修正（例えば、機械学習的による修正）を加えてもよい。加えて、相対距離や相対速度以外のパラメータ或いは要素を先行車両の状況が変化したか否かの判定に組み込むことも可能である。このような判定手段による判定において「変化した」と判定された場合、先ずは、生成手段によって、前記先に生成された車線変更用パスよりも前記車線変更のタイミングを早くする新たな車線変更用パスが再生成される。即ち、車線変更のタイミングが早くなるように車線変更用パスが再計算される或いは車線変更用パスに修正が加えられる。続いて、制御手段によって、再生成された新たな車線変更用プランに沿って車線変更するように自車両が制御される。即ち、車線変更の最中に、制御を急遽停止させて乗員が手動運転で運転操作を急遽引き継ぐ必要性や車両を急停止させたりする必要性を低減或いは回避できる。これらの結果、車線変更の最中に先行車両に係る状況が急変した場合における利便性を顕著に向上させ得る。

【 0 0 2 7 】

本発明は、請求の範囲及び明細書全体から読み取るこのできる発明の要旨又は思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う車両制御装置もまた本発明の技術思想に含まれる。

【符号の説明】

【 0 0 2 8 】

自車両・・・V 1 ( V )

先行車両・・・V 2

検出部（検出手段）・・・1 a

生成部（生成手段）・・・1 b

判定部（判定手段）・・・1 c

走行制御部（制御手段）・・・1 d

L C プラン（車線変更用パス）・・・A、B

10

20

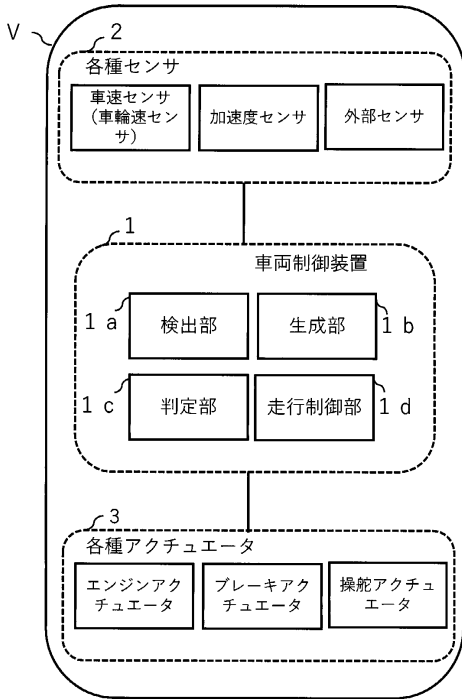
30

40

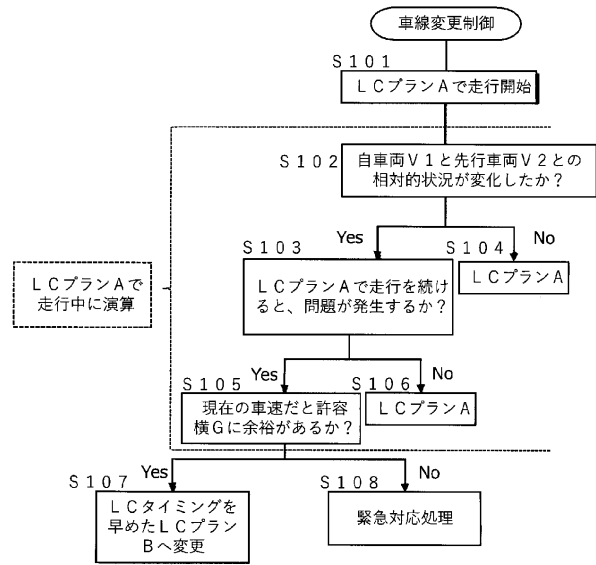
50

【図面】

【図 1】



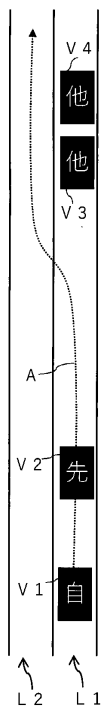
【図 2】



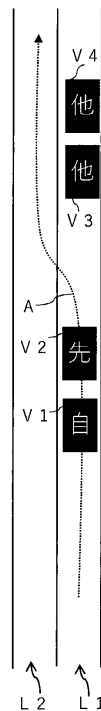
10

20

【図 3 A】



【図 3 B】

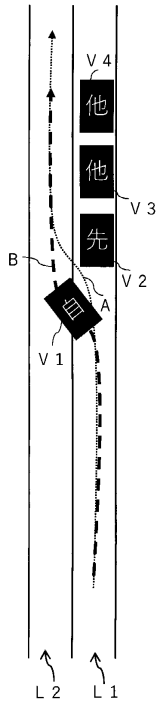


30

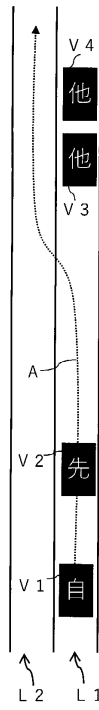
40

50

【図 3 C】



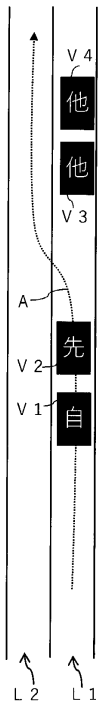
【図 4 A】



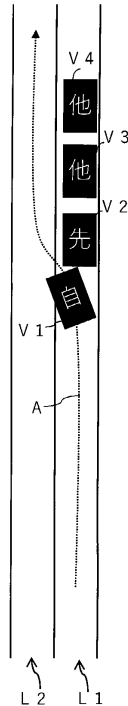
10

20

【図 4 B】



【図 4 C】



30

40

50

## フロントページの続き

## (51)国際特許分類

		F I	
<b>G 0 1 C</b>	<b>21/34 (2006.01)</b>	G 0 1 C	21/34
B 6 2 D	6/00 (2006.01)	B 6 2 D	6/00

## (56)参考文献

特開 2 0 1 9 - 0 5 1 8 3 7 ( J P , A )  
国際公開第 2 0 1 9 / 1 6 2 7 1 7 ( W O , A 1 )  
米国特許出願公開第 2 0 1 1 / 0 1 9 0 9 7 2 ( U S , A 1 )  
特開 2 0 1 7 - 1 1 4 4 3 1 ( J P , A )

## (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

B 6 0 W 3 0 / 0 0 ~ 6 0 / 0 0  
G 0 8 G 1 / 0 0 ~ 1 / 1 6  
G 0 1 C 2 1 / 2 6 ~ 2 1 / 3 6  
B 6 2 D 6 / 0 0