

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-7961

(P2016-7961A)

(43) 公開日 平成28年1月18日(2016.1.18)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B60R 21/00 (2006.01)	B60R 21/00 628D	5H181
G08G 1/16 (2006.01)	G08G 1/16 C	

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2014-130274 (P2014-130274)
 (22) 出願日 平成26年6月25日 (2014.6.25)

(71) 出願人 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 (74) 代理人 100088155
 弁理士 長谷川 芳樹
 (74) 代理人 100113435
 弁理士 黒木 義樹
 (74) 代理人 100187311
 弁理士 小飛山 悟史
 (74) 代理人 100161425
 弁理士 大森 鉄平
 (72) 発明者 岡村 竜路
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

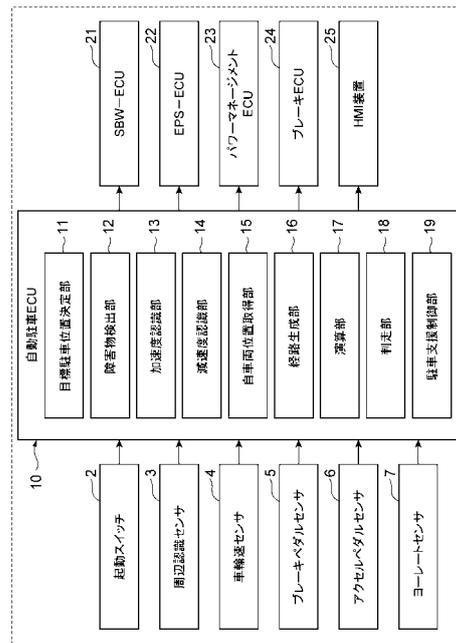
(54) 【発明の名称】 駐車支援装置

(57) 【要約】

【課題】 駐車完了までの制御時間を短縮可能な駐車支援装置を提供する。

【解決手段】 駐車支援装置 1 は、速度パターンを演算する演算部 17 と、ドライバ要求加速度を認識する加速度認識部 13 と、速度パターン及び走行経路に基づき目標駐車位置への駐車を支援する制御を行う駐車支援制御部 19 と、自車両 V の走行速度及び位置に基づき設定減速度で自車両 V が目標駐車位置に停止可能になったか否かを判定する判定部 18 と、を備える。駐車支援制御部 19 は、当該制御中にドライバ要求加速度が認識された場合であって、当該認識時における速度パターンの加速度をドライバ要求加速度が超えるとき、ドライバ要求加速度で自車両 V を加速させ、判定部 18 により設定減速度で自車両 V が目標駐車位置に停止可能と判定した場合、ドライバ要求加速度にかかわらず、設定減速度で自車両 V を減速させて目標駐車位置に停止させる。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

車両の現在位置から目標駐車位置までの走行経路に沿って前記車両を走行させる速度パターンを演算する演算部と、

前記車両のドライバのアクセル操作に基づいて前記車両に対する前記ドライバの要求加速度を認識する加速度認識部と、

前記速度パターン及び前記走行経路に基づいて前記目標駐車位置への駐車を支援する制御を行うと共に、当該制御中に前記加速度認識部により前記ドライバの前記要求加速度が認識された場合であって当該認識時における前記速度パターンの加速度を前記要求加速度が超えるときに前記要求加速度で前記車両を加速させ、前記車両の走行速度及び前記車両の位置に基づいて前記車両が前記目標駐車位置に予め設定された設定減速度で停止可能になったと判定した場合に、当該要求加速度にかかわらず、前記設定減速度で前記車両を減速させて前記目標駐車位置に停止させる制御部と、
を備える駐車支援装置。

10

【請求項 2】

前記車両の周辺に存在する障害物の位置を検出する障害物検出部を備え、

前記走行経路は、前記車両の現在位置から、前記障害物検出部で検出した前記障害物とのクリアランスにより決まる切返し位置までの切返し走行経路を含み、

前記演算部は、前記切返し走行経路に沿って前記車両を走行させる切返し速度パターンを前記速度パターンの一部として演算し、

20

前記制御部は、

前記駐車を支援する前記制御中に前記加速度認識部により前記ドライバの前記要求加速度が認識された場合であって、当該認識時における前記切返し速度パターンの加速度を前記要求加速度が超えるとき、当該要求加速度で前記車両を加速させ、

前記車両の走行速度及び前記車両の位置に基づいて前記車両が前記切返し位置に予め設定された切返し設定減速度で停止可能になったと判定した場合に、当該要求加速度にかかわらず、前記切返し設定減速度で前記車両を減速させて前記切返し位置に停止させる、請求項 1 に記載の駐車支援装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

30

【0001】

本発明は、駐車支援装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

駐車支援装置として、例えば下記特許文献 1 に記載されたものが知られている。特許文献 1 に記載された駐車支援装置は、操舵角を検出する操舵角センサと、車速を検出する車速検出部と、操舵角指令及び車速指令を設定する軌跡制御部と、検出された操舵角が操舵角指令になるように自動的に操舵する自動操舵制御装置と、検出された車速が車速指令になるよう車速を自動的にコントロールする自動車速制御装置と、を備え、自動操舵制御及び自動車速制御によって目標駐車位置に自車両を駐車させる。この駐車支援装置では、自動車速制御における車速指令を一定として一定車速を保つことにより、自動操舵制御における操舵角の精度を保つことが図られている。

40

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2014 - 008939 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

上記駐車支援装置では、前述のように、車両の走行速度を一定に保つように駐車支援制

50

御を実行することから、例えばドライバが駐車完了までの制御時間を遅いと感じる場合でも、ドライバの意図に沿って車両を加速させることは困難であり、当該制御時間を短縮できない可能性がある。

【0005】

本発明は、駐車完了までの制御時間を短縮可能な駐車支援装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係る駐車支援装置は、車両の現在位置から目標駐車位置までの走行経路に沿って車両を走行させる速度パターンを演算する演算部と、車両のドライバのアクセル操作に基づいて車両に対するドライバの要求加速度を認識する加速度認識部と、速度パターン及び走行経路に基づいて目標駐車位置への駐車を支援する制御を行うと共に、当該制御中に加速度認識部によりドライバの要求加速度が認識された場合であって当該認識時における速度パターンの加速度を要求加速度が超えるときに要求加速度で車両を加速させ、車両の走行速度及び車両の位置に基づいて車両が目標駐車位置に予め設定された設定減速度で停止可能になったと判定した場合に、当該要求加速度にかかわらず、設定減速度で車両を減速させて目標駐車位置に停止させる制御部と、を備える。

10

【0007】

本発明に係る駐車支援装置は、車両の周辺に存在する障害物の位置を検出する障害物検出部を備え、走行経路は、車両の現在位置から、障害物検出部で検出した障害物とのクリアランスにより決まる切返し位置までの切返し走行経路を含み、演算部は、切返し走行経路に沿って車両を走行させる切返し速度パターンを速度パターンの一部として演算し、制御部は、駐車を支援する制御中に加速度認識部によりドライバの要求加速度が認識された場合であって、当該認識時における切返し速度パターンの加速度を要求加速度が超えるとき、当該要求加速度で車両を加速させ、車両の走行速度及び車両の位置に基づいて車両が切返し位置に予め設定された切返し設定減速度で停止可能になったと判定した場合に、当該要求加速度にかかわらず、切返し設定減速度で車両を減速させて切返し位置に停止させてもよい。

20

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、駐車完了までの制御時間を短縮可能な駐車支援装置を提供できる。

30

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】一実施形態に係る駐車支援装置の構成を示すブロック図である。

【図2】図1の駐車支援装置による駐車支援制御の一例を説明する俯瞰図である。

【図3】図1の駐車支援装置における走行経路の生成を説明する概略図である。

【図4】図1の駐車支援装置による駐車支援制御の一例を説明するグラフである。

【図5】図2の一部を拡大して示す俯瞰図である。

【図6】図1の駐車支援装置における駐車支援制御部の処理を示すフローチャートである。

。

【図7】図1の駐車支援装置における駐車支援制御部の処理を示す他のフローチャートである。

40

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明の実施形態について図面を用いて詳細に説明する。なお、以下の説明において、同一又は相当要素には同一符号を用い、重複する説明は省略する。

【0011】

図1は、一実施形態に係る駐車支援装置の構成を示すブロック図である。図2は、図1の駐車支援装置による駐車支援制御の一例を説明する俯瞰図である。図2では、後進駐車させる場合であって1回の切返しを実施する駐車支援制御の例を示している。

【0012】

50

図 1 に示すように、駐車支援装置 1 は、乗用車等の自車両 V の現在位置から目標駐車位置までの走行経路を生成すると共に、走行経路に沿って車両の目標駐車位置への駐車を支援する。本実施形態の駐車支援装置 1 は、例えば、自車両 V に搭載され、自車両 V の制駆動力及び操舵を自動制御して自車両 V を自動駐車させる。図 2 に示すように、目標駐車位置 P 0 は、例えば駐車場において自車両 V を駐車させる駐車スペースの位置であって、自車両 V が駐車する目標となる位置である。

【 0 0 1 3 】

図 1 に示すように、駐車支援装置 1 は、起動スイッチ 2、周辺認識センサ 3、車輪速センサ 4、ブレーキペダルセンサ 5、アクセルペダルセンサ 6、ヨーレートセンサ 7 及び自動駐車 E C U (Electronic Control Unit) 1 0 を備えている。

10

【 0 0 1 4 】

起動スイッチ 2 は、駐車支援装置 1 において目標駐車位置 P 0 への駐車を支援する制御（以下、「駐車支援制御」という）を開始又は終了するためのスイッチである。起動スイッチ 2 は、自動駐車 E C U 1 0 に接続されており、自車両 V のドライバ（以下、単に「ドライバ」という）によって操作された O N / O F F の状態をスイッチ信号として自動駐車 E C U 1 0 に出力する。起動スイッチ 2 としては、例えば、ドライバによる押圧操作が可能なハードウェアスイッチ、又は車載ディスプレイ上に表示されたソフトウェアスイッチを用いることができる。

【 0 0 1 5 】

周辺認識センサ 3 は、自車両 V の周辺環境を検出して認識する。周辺認識センサ 3 としては、例えばレーダセンサ、クリアランスソナーセンサ、及びカメラを用いた画像センサ等を用いることができる。例えばレーダセンサを用いる場合には、レーザビームの反射光を検出することにより周辺物体の三次元形状を把握する手法等を採用できる。ソナーセンサを用いる場合には、音波の反射を検出する手法を採用することができる。カメラを用いる場合には、異なるフレーム間で画像の対応関係を把握することにより周辺物体の立体物を検出する移動ステレオ法等を採用することができる。

20

【 0 0 1 6 】

周辺認識センサ 3 で認識する周辺環境は、例えば、自車両 V の周辺の障害物である障害物に関する情報、及び、自車両 V の周辺の駐車スペースに関する情報を含んでいる。障害物とは、例えば駐車中の他車両や壁等の駐車に際して障害となる物体を意味する。周辺環境における各情報には、その対象の位置、座標、大きさ及び自車両 V との距離等を含んでもよい。周辺認識センサ 3 は、例えば G P S (Global Positioning System) 装置やナビゲーション装置を利用するものであってもよい。

30

【 0 0 1 7 】

車輪速センサ 4 は、自車両 V の車輪の回転速度を検出することにより、自車両 V の走行速度を検出する。ブレーキペダルセンサ 5 は、例えば自車両 V のブレーキペダルに設けられている。ブレーキペダルセンサ 5 は、自車両 V のドライバによるブレーキペダルの操作であるブレーキ操作の有無及びその操作量を検出する。アクセルペダルセンサ 6 は、例えば自車両 V のアクセルペダルに設けられている。アクセルペダルセンサ 6 は、自車両 V のドライバによるアクセルペダルの操作であるアクセル操作の有無及びその操作量を検出する。ヨーレートセンサ 7 は、自車両 V のヨーレートを検知する。センサ 3 ~ 7 は、一定時間毎に自車両 V の各情報を検出し、その各情報を示す検出信号を自動駐車 E C U 1 0 に送信する。なお、センサ 3 ~ 7 のとしては、特に限定されず、その機能を実現できるものであれば、種々のセンサを用いることができる。

40

【 0 0 1 8 】

自動駐車 E C U 1 0 は、駐車支援装置 1 を統括制御する電子制御ユニットである。自動駐車 E C U 1 0 は、自車両 V を自動走行させて目標駐車位置 P 0 に自動駐車させることにより、自車両 V の駐車支援制御を行う。自動駐車 E C U 1 0 は、目標駐車位置決定部 1 1、障害物検出部 1 2、加速度認識部 1 3、減速度認識部 1 4、自車両位置取得部 1 5、経路生成部 1 6、演算部 1 7、判定部 1 8 及び駐車支援制御部 1 9 を機能的構成として備え

50

ている。

【0019】

自動駐車ECU10は、ROM(Read Only Memory)に記憶されているアプリケーションプログラムをRAM(Random Access Memory)にロードして、CPU(Central Processing Unit)がアプリケーションプログラムを実行することによって、目標駐車位置決定部11、障害物検出部12、加速度認識部13、減速度認識部14、自車両位置取得部15、経路生成部16、演算部17、判定部18及び駐車支援制御部19の各機能を実現させる。自動駐車ECU10には、SBW(Steer By Wire) - ECU21、EPS(Electric Power Steering) - ECU22、パワーマネージメントECU23、ブレーキECU24及びHMI装置25が接続されている。

10

【0020】

目標駐車位置決定部11は、周辺認識センサ3で認識した周辺環境に基づいて目標駐車位置を決定する。一例として、例えば目標駐車位置決定部11は、自車両V周辺のグリッドマップを作成する。そして、当該グリッドマップ上の駐車区画線又はタイヤ止め等に基づいて、自車両V周辺における駐車可能な駐車スペース内の所定位置を、目標駐車位置として認識して決定する。目標駐車位置決定部11は、例えばHMI装置25を利用して、駐車可能な駐車スペースである目標駐車位置の候補をドライバに提示して選択させることにより、目標駐車位置を決定してもよい。

【0021】

障害物検出部12は、周辺認識センサ3で認識した周辺環境に基づいて、少なくとも自車両Vの周辺に存在する障害物の位置を検出する。加速度認識部13は、アクセルペダルセンサ6の検出信号に基づいて、アクセル操作を認識し、自車両Vに対しドライバが要求する要求加速度(以下、「ドライバ要求加速度」という)を認識する。減速度認識部14は、ブレーキペダルセンサ5の検出信号に基づいて、ブレーキ操作を認識し、自車両Vに対しドライバが要求する要求減速度(以下、「ドライバ要求減速度」という)を認識する。

20

【0022】

自車両位置取得部15は、自車両Vの現在位置を取得する。自車両位置取得部15は、例えば車輪速センサ4及びヨーレートセンサ7からの検出信号に基づいて基準地点からの自車両Vの移動距離及び移動方向を算出することにより、現在の自車両Vの車両位置を取得することができる。なお、自車両位置取得部15は、例えばGPSで自車両Vを測位することにより車両位置を取得してもよい。

30

【0023】

経路生成部16は、駐車支援装置1の駐車支援制御が行われる際に自車両Vが通過する走行経路を生成する。走行経路は、自車両Vの現在位置から目標駐車位置までの経路である。走行経路は、複数生成されてもよい。また、走行経路は、目標駐車位置の他に、1又は複数の停止位置を含んでいてもよい。図2に示す例では、走行経路Lは、切返し走行経路L1と最終走行経路L2とを含み、停止位置Pは、切返し走行経路L1の切返し位置P1と最終走行経路L2の目標駐車位置P0とを含んでいる。自車両Vの現在位置V1は、駐車支援制御部19による駐車支援制御が開始された位置である。

40

【0024】

切返し走行経路L1は、自車両Vの現在位置V1から切返し位置P1までの経路である。最終走行経路L2は、切返し位置P1から目標駐車位置P0までの経路である。切返し位置P1は、障害物とのクリアランスにより決まる。切返し位置P1は、例えば、障害物検出部12で検出した障害物に対して所定クリアランス離れた一時停止位置である。換言すると、一時停止する自車両Vと障害物との間が所定クリアランスとなる位置が、切返し位置P1とされる。なお、切返し位置P1は、上述したものに限られず、公知の方法を用いて設定できる。

【0025】

なお、切返しが必要の場合には、走行経路Lは切返し走行経路L1を含まない。この場

50

合、例えば、図2で示す最終走行経路L2の始点である切返し位置P1が、駐車支援制御の開始位置である自車両Vの現在位置に相当する。また、複数回の切返しが必要の場合には、走行経路Lは複数の切返し走行経路L1を含む。この場合、図2で示す最後の切返し走行経路L1の切返し位置P1から目標駐車位置P0までが、最終走行経路L2に相当する。経路生成部16において、走行経路Lは、駐車支援制御部19による駐車支援制御が開始される際、目標駐車位置決定部11で決定した目標駐車位置P0と障害物検出部12で検出した障害物の位置と自車両位置取得部15で取得された自車両Vの現在位置とに基づいて、公知の演算方法を用いて生成される。

【0026】

図3は、図1の駐車支援装置における走行経路の生成を説明する概略図である。図3では、目標駐車位置P0及び自車両Vの現在位置を俯瞰した概略図をXY座標系として示している。図3では、目標駐車位置P0に停止した後の自車両Vの前後方向の座標をY座標、目標駐車位置P0に停止した後の自車両Vの車幅方向の座標をX座標としている。図3に示すように、走行経路Lは、例えば、自車両Vの現在位置と目標駐車位置P0との関係から、直進路S、クロソイド曲線路C及び一定曲線Rの組合せで繋げられる経路を計算することによって求めることができる。

10

【0027】

図1及び図2に示すように、演算部17は、経路生成部16で生成した走行経路Lに沿って自車両Vを走行させる速度パターン及び操舵角パターンを演算する。速度パターン及び操舵角パターンは、駐車支援制御部19による駐車支援制御の走行計画に相当する。速度パターン及び操舵角パターンは、自車両Vの現在位置V1から走行を開始して目標駐車位置P0に停止するように演算される。速度パターンは、例えば、走行経路L上の自車両Vの位置と走行速度とを関連付けたデータであり、自車両Vが走行経路Lを走行する際の走行速度の推移を示す。操舵角パターンは、例えば、走行経路L上の自車両Vの位置と操舵角とを関連付けたデータであり、自車両Vが走行経路Lを走行する際の操舵角の推移を示す。速度パターンは、切返し走行経路L1に沿って自車両Vを走行させる切返し速度パターンを含んでいる。つまり、演算部17は、速度パターンの一部として切返し速度パターンを演算する。演算部17において、速度パターン及び操舵角パターンは公知の演算方法を用いて演算される。

20

【0028】

図4は、図1の駐車支援装置の演算部で演算された速度パターンの一例を説明するグラフである。図5は、図4の速度パターンの加速度を示すグラフである。図4及び図5は、速度パターンNのうち、最終走行経路L2に対応する部分を示している。図4及び図5の横軸は、切返し位置P1(図2参照)を基準にした最終走行経路L2上の位置を示している。図4の縦軸は、自車両Vの走行速度を示している。図5の縦軸は、自車両Vの加速度を示している。例えば演算部17では、図4及び図5に例示するように、切返し位置P1から一定加速度で加速した後、一定速度で走行し、その後、後述の設定減速度で減速して目標駐車位置P0(図2参照)に停止する速度パターンNが演算される。

30

【0029】

なお、速度パターンNは、上述の態様に限定されず、走行経路Lに沿って自車両Vを走行させるものであれば、種々のパターンであってもよい。例えば、速度パターンN及び切返し速度パターンは、線形又は非線形に走行速度が増加する加速部と、走行速度が一定の定速部と、線形又は非線形に走行速度が減少する減速部とを含んでいてもよい。また、必ずしも定速部を含む必要はない。走行速度が減少する領域の減速度は、後述の設定減速度又は切返し設定減速度であってもよい。

40

【0030】

図1及び図2に戻り、判定部18は、車輪速センサ4で検出した自車両Vの走行速度と自車両位置取得部15で取得した自車両Vの位置とに基づいて、最終走行経路L2上を走行中の自車両Vが設定減速度で自車両Vが目標駐車位置P0に停止可能になったか否かを判定する。また、判定部18は、車輪速センサ4で検出した自車両Vの走行速度と自車

50

両位置取得部 15 で取得した自車両 V の位置とに基づいて、切返し走行経路 L 1 上を走行中の自車両 V が切返し設定減速度で自車両 V が切返し位置 P 1 に停止可能になったか否かを判定する。

【 0 0 3 1 】

設定減速度 は、自車両 V を目標駐車位置 P 0 に停止させるために予め設定された減速度である。切返し設定減速度は、自車両 V を切返し位置 P 1 に停止させるために予め設定された減速度である。設定減速度 及び切返し設定減速度は、例えば、自車両 V の性能や仕様、目標駐車位置 P 0 の幅又は種々の要求に応じて求められ、自動駐車 ECU 10 に予め記憶されている。ここでの設定減速度 及び切返し設定減速度は、速度パターン N の減速度とされている。

10

【 0 0 3 2 】

なお、設定減速度 及び切返し設定減速度は互いに同じ値であってもよいし、設定減速度 が切返し設定減速度よりも大きい値であってもよいし、設定減速度 が切返し設定減速度よりも小さい値であってもよい。設定減速度 及び切返し設定減速度は、ドライバーの入力により設定されて自動駐車 ECU 10 に記憶されていてもよい。設定減速度 及び切返し設定減速度は、一定値であってもよいし、公知の演算方法により求められる変数であってもよい。

【 0 0 3 3 】

例えば、判定部 18 は、最終走行経路 L 2 上において設定減速度 の減速で自車両 V が目標駐車位置 P 0 に停止可能な位置である限界位置を演算し、この限界位置に自車両 V が至ったか否かに基づいて、設定減速度 で自車両 V が目標駐車位置 P 0 に停止可能になったか否かを判定できる。同様に、判定部 18 は、切返し走行経路 L 1 上において切返し設定減速度の減速で自車両 V が切返し位置 P 1 に停止可能な限界位置を演算し、この限界位置に自車両 V が至ったか否かに基づいて、切返し設定減速度で自車両 V が切返し位置 P 1 に停止可能になったか否かを判定できる。限界位置は、自車両 V の走行速度に応じて可変するものであり、例えば走行速度が大きくなるのに伴って走行経路 L 上の手前側に位置するように変化する。

20

【 0 0 3 4 】

或いは、判定部 18 は、設定減速度 の減速によって自車両 V が停止するときの停止位置を演算し、当該停止位置が目標駐車位置 P 0 に至るか否かに基づいて、設定減速度 で自車両 V が目標駐車位置 P 0 に停止可能になったか否かを判定できる。同様に、判定部 18 は、切返し設定減速度の減速によって自車両 V が停止するときの停止位置を演算し、当該停止位置が切返し位置 P 1 に至るか否かに基づいて、切返し設定減速度で自車両 V が切返し位置 P 1 に停止可能になったか否かを判定できる。

30

【 0 0 3 5 】

また或いは、判定部 18 は、設定減速度 の減速によって自車両 V が停止するまでの最終走行経路 L 2 上の制動距離を演算し、当該制動距離が自車両 V から目標駐車位置 P 0 までの最終走行経路 L 2 上の距離を越えるか否かに基づいて、設定減速度 で自車両 V が目標駐車位置 P 0 に停止可能になったか否かを判定できる。同様に、判定部 18 は、切返し設定減速度の減速によって自車両 V が停止するまでの切返し走行経路 L 1 上の制動距離を演算し、当該制動距離が自車両 V から切返し位置 P 1 までの切返し走行経路 L 1 上の距離を越えるか否かに基づいて、切返し設定減速度で自車両 V が切返し位置 P 1 に停止可能になったか否かを判定できる。

40

【 0 0 3 6 】

駐車支援制御部 19 は、S B W - E C U 2 1 へシフト制御信号を出力し、E P S - E C U 2 2 へ操舵力制御信号を出力し、パワーマネジメント E C U 2 3 へ駆動力制御信号を出力し、ブレーキ E C U 2 4 へ制動力制御信号を出力することにより、走行経路 L に沿って目標駐車位置 P 0 へ自動駐車するように自車両 V の各装置の動作を制御する。特に本実施形態の駐車支援制御部 19 は、演算部 17 で演算した速度パターン N に基づいて、走行経路 L に沿った自車両 V の目標駐車位置 P 0 への駐車を支援する駐車支援制御を行う。

50

【 0 0 3 7 】

また、駐車支援制御部 19 は、駐車支援制御中に加速度認識部 13 によりドライバ要求加速度が認識された場合であって、当該認識時における速度パターン N の加速度をドライバ要求加速度が超えるとき、当該ドライバ要求加速度で自車両 V を加速させる。このとき、駐車支援制御部 19 は、判定部 18 により設定減速度 で自車両 V が目標駐車位置 P 0 に停止可能になったと判定した場合に、当該ドライバ要求加速度にかかわらず、設定減速度 で自車両 V を減速させる。

【 0 0 3 8 】

図 3 及び図 4 に示す例では、速度パターン N で最終走行経路 L 2 に沿った駐車支援制御中において、自車両 V の位置が位置 T 1 のときにドライバによりアクセルペダルが踏まれ、加速度認識部 13 によりドライバ要求加速度 52 a が認識されている。この認識時、速度パターン N の加速度 N a は 0 となるどころ、加速度 N a をドライバ要求加速度 52 a が超えることから、駐車支援制御部 19 によりドライバ要求加速度 52 a で自車両 V が加速され、パターン 52 を有する走行速度で自車両 V が走行される。

【 0 0 3 9 】

そして、当該走行が進展し、例えば図 4 のグラフにおいて設定減速度 に対応する角度を有する直線とパターン 52 とが交差する位置 T 2 に自車両 V が至ったとき、判定部 18 により設定減速度 で自車両 V が目標駐車位置 P 0 に停止可能になったと判定され、駐車支援制御部 19 により設定減速度 で自車両 V を減速され、目標駐車位置 P 0 に停止されることとなる。

【 0 0 4 0 】

また、図 1 及び図 2 に示すように、駐車支援制御部 19 は、駐車支援制御中に加速度認識部 13 によりドライバ要求加速度が認識された場合であって、当該認識時における切返し速度パターンの加速度をドライバ要求加速度が超えるとき、当該ドライバ要求加速度で自車両 V を加速させる。駐車支援制御部 19 は、判定部 18 により切返し設定減速度で自車両 V が切返し位置 P 1 に停止可能になったと判定した場合、当該ドライバ要求加速度にかかわらず、切返し設定減速度で自車両 V を減速させる。

【 0 0 4 1 】

また、駐車支援制御部 19 は、駐車支援制御中に減速度認識部 14 によりドライバ要求減速度が認識された場合、ドライバ要求減速度と演算部 17 で演算した速度パターン N における減速度とを比較し、その値が大きい何れか一方の減速度で自車両 V を減速させる。

【 0 0 4 2 】

また、駐車支援制御部 19 は、駐車支援制御中に減速度認識部 14 によりドライバ要求減速度が認識され、当該ドライバ要求減速度で自車両 V が減速して停止しているとき、各センサ 3 ~ 7 からの検出信号に基づいて次の機能を実行する。すなわち、駐車支援制御部 19 は、当該ドライバ要求減速度が一定以上の場合、ブレーキ操作は緊急ブレーキと判定し、駐車支援制御をキャンセルする。駐車支援制御部 19 は、自車両 V が目標駐車位置 P 0 に停止している判定した場合、駐車完了として駐車支援制御を完了する。駐車支援制御部 19 は、ブレーキ操作の継続時間（以下、「ブレーキ継続時間」という）が一定時間以上の場合に、駐車支援制御をキャンセルする。

【 0 0 4 3 】

S B W - E C U 2 1 は、自動変速機のシフトレンジを制御するための電子制御ユニットである。S B W - E C U 2 1 は、通常、自車両 V のシフトレバーの位置であるシフトレンジを電気信号として検出し、検出した電気信号を信号線でシフトギヤに伝達させることによって自車両 V のシフトレンジを設定する。また、S B W - E C U 2 1 は、自動駐車 E C U 1 0 からシフト制御信号を受信すると、そのシフト制御信号に示されるシフトレンジに応じて自車両 V のシフトを切り替える。

【 0 0 4 4 】

E P S - E C U 2 2 は、操舵機構に付加する操舵力を制御するための電子制御ユニットである。E P S - E C U 2 2 は、通常、運転者による操舵に応じて目標操舵力を設定し、

10

20

30

40

50

当該目標操舵力が発生するように操舵アクチュエータを制御する。また、EPS-ECU 22は、自動駐車ECU 10から操舵力制御信号を受信すると、その操舵力制御信号に示される操舵角で操舵されるように操舵アクチュエータを制御する。

【0045】

パワーマネジメントECU 23は、駆動源で発生させる駆動力を制御するための電子制御ユニットである。駆動源としては、例えば、エンジンのみの駆動源、モータのみの駆動源、エンジンとモータのハイブリッドの駆動源がある。パワーマネジメントECU 23は、通常、アクセルペダルセンサ6で検出されたアクセルペダルの操作量に応じて目標駆動力を設定し、当該目標駆動力が発生するように駆動源の形態に応じてアクチュエータ（図示せず）を制御する。また、パワーマネジメントECU 23は、自動駐車ECU 10から駆動力制御信号を受信すると、その駆動力制御信号に示される走行速度で走行するようにアクチュエータを制御する。

10

【0046】

ブレーキECU 24は、自車両Vの制動力を制御するための電子制御ユニットである。ブレーキECU 24は、通常、ブレーキペダルセンサ5で検出されたブレーキペダルの操作量に応じて目標制動力を設定し、当該目標制動力が発生するように各輪のブレーキアクチュエータ（図示せず）を制御する。また、ブレーキECU 24は、自動駐車ECU 10から制動力制御信号を受信すると、その制動力制御信号に示される目標制動力を発生させるために各輪のブレーキアクチュエータを制御する。

【0047】

HMI装置25は、例えば目標駐車位置決定部11で決定した目標駐車位置P0をドライバに対して通知する際に用いられる。HMI装置25としては、スピーカ等の音声出力手段、HUD[Head Up Display]、ナビゲーションシステムのディスプレイやコンビネーションメータ等の表示装置が挙げられる。

20

【0048】

次に、本実施形態に係る駐車支援装置1により実施される駐車支援制御の例について図2を参照しつつ説明する。ここでの説明では、自車両Vを後進駐車させる場合であって1回の切返しを実施する駐車支援制御を例示する。

【0049】

図2に示すように、例えば走行速度が所定速度以下（30km/h以下）で走行する自車両Vが現在位置V1において、ドライバにより起動スイッチ2がON操作されると、周辺認識センサ3による検出が開始され、自車両Vの周辺環境が認識される。続いて、自動駐車ECU 10の目標駐車位置決定部11により、周辺認識センサ3から得られた周辺環境に係る情報に基づいて、目標駐車位置P0が決定される。HMI装置25により、ドライバに目標駐車位置P0が通知される。そして、自動駐車ECU 10により以下の駐車支援制御が開始される。

30

【0050】

すなわち、障害物検出部12により、周辺認識センサ3から得られた周辺環境に基づいて障害物60が検出される。自車両位置取得部15により、例えば車輪速センサ4及びヨーレートセンサ7からの検出信号に基づいて、自車両Vの現在位置V1の情報が取得される。経路生成部16により、自車両Vの現在位置V1から切返し位置P1までの切返し走行経路L1と、切返し位置P1から目標駐車位置P0までの最終走行経路L2とが、走行経路Lとして生成される。このとき、経路生成部16では、障害物検出部12で検出した障害物60から所定クリアランスCLだけ離れた位置を、切返し位置P1として設定する。

40

【0051】

続いて、演算部17により、経路生成部16で生成された走行経路Lに沿って自車両Vを走行させる速度パターンN及び操舵角パターンが演算される。駐車支援制御部19により、演算部17で演算した速度パターンN及び操舵角パターンに応じた制御信号が各ECU 21~24へ出力され、速度パターンN及び操舵角パターンに基づく自車両Vの駐車支

50

援制御が行われる。例えば、走行経路 L に沿って自動走行するように、S B W - E C U 2 1 によるシフト制御、E P S - E C U 2 2 による操舵力制御、パワーマネージメント E C U 2 3 による駆動力制御、及び、ブレーキ E C U 2 4 による制動力制御が協調して実施される。そして、目標駐車位置 P 0 への自車両 V の自動駐車が完了する。

【 0 0 5 2 】

次に、上述した駐車支援制御部 1 9 の処理について、図 6 及び図 7 のフローチャートを参照しつつ具体的に説明する。

【 0 0 5 3 】

駐車支援制御部 1 9 では、上記駐車支援制御の実行中において、図 6 に示すアクセル操作に係る以下の一連の処理を所定の処理周期で繰り返し実行する。図 6 に示すように、まず、加速度認識部 1 3 によりアクセル操作を認識したか否かを判定する (S 1 1)。アクセル操作を認識した場合、当該アクセル操作によるドライバ要求加速度を認識する。その後、認識したドライバ要求加速度が、演算部 1 7 で演算した速度パターン N の当該ドライバ要求加速度の認識時における加速度を越えるか否かを判定する (S 1 2)。一方、アクセル操作を認識しない場合、一連の処理を終了する。

10

【 0 0 5 4 】

当該ドライバ要求加速度の認識時における速度パターン N の加速度をドライバ要求加速度が越える場合、自車両位置取得部 1 5 で取得した自車両 V の車両位置に基づいて、自車両 V が最終走行経路 L 2 上に存在するか否かを判定する (S 1 3)。自車両 V が最終走行経路 L 2 上に存在する場合、判定部 1 8 により、設定減速度 で目標駐車位置 P 0 に停止可能か否かを判定する (S 1 4)。

20

【 0 0 5 5 】

設定減速度 で目標駐車位置 P 0 に停止可能ではない場合、ドライバ要求加速度に関する駆動力制御信号をパワーマネージメント E C U 2 3 へ出力し、ドライバ要求加速度で自車両 V を加速させる (S 1 5)。換言すると、アクセル操作による加速を許容し、ドライバ要求加速度を実現させ、例えば図 4 中におけるパターン 5 2 に示すように、速度パターン N を超えた走行速度を有する走行を実施する。一方、設定減速度 で目標駐車位置 P 0 に停止可能な場合、設定減速度 に関する制動力制御信号をブレーキ E C U 2 4 へ出力し、設定減速度 で自車両 V を減速させ、自車両 V を目標駐車位置 P 0 に停止させる (S 1 6)。

30

【 0 0 5 6 】

他方、自車両 V が最終走行経路 L 2 上に存在しない場合 (上記 S 1 3 にて N o)、自車両 V は切返し走行経路 L 1 上に存在していると判断し、判定部 1 8 により、切返し設定減速度で切返し位置 P 1 に停止可能か否かを判定する (S 1 7)。切返し設定減速度で切返し位置 P 1 に停止可能ではない場合、ドライバ要求加速度に関する駆動力制御信号をパワーマネージメント E C U 2 3 へ出力し、ドライバ要求加速度で自車両 V を加速させる (S 1 8)。一方、切返し設定減速度で切返し位置 P 1 に停止可能な場合、切返し設定減速度に関する制動力制御信号をブレーキ E C U 2 4 へ出力し、切返し設定減速度で自車両 V を減速させ、自車両 V を切返し位置 P 1 に停止させる (S 1 9)。

40

【 0 0 5 7 】

また、駐車支援制御部 1 9 では、上記駐車支援制御の実行中において、図 7 に示すドライバのブレーキ操作に係る以下の一連の処理を所定の処理周期で繰り返し実行する。図 7 に示すように、まず、減速度認識部 1 4 によりブレーキ操作を認識した否かを判定する (S 1)。ブレーキ操作を認識した場合、当該ブレーキ操作によるドライバ要求減速度を認識する。その後、認識したドライバ要求減速度が、演算部 1 7 で演算した速度パターン N の当該ドライバ要求減速度の認識時における減速度よりも大きいか否かを判定する (S 2)。一方、ドライバ要求減速度を認識しない場合、一連の処理を終了する。

【 0 0 5 8 】

当該ドライバ要求減速度の認識時における速度パターン N の減速度よりもドライバ要求減速度が大きい場合、ドライバ要求減速度に関する制動力制御信号をブレーキ E C U 2 4

50

へ出力し、ドライバ要求減速度で自車両Vを減速させる(S3)。一方、ドライバ要求減速度が速度パターンNの減速度以下の場合、一連の処理を終了する。

【0059】

続いて、車輪速センサ4からの検出信号に基づいて、自車両Vが停止したか否かを判定する(S4)。自車両Vが停止していない場合、一連の処理を終了する。一方、自車両Vが停止した場合、上記S1において認識したドライバ要求減速度が一定以上であるか否かを判定し、ブレーキ操作が緊急ブレーキか否かを判定する(S5)。

【0060】

ブレーキ操作が緊急ブレーキの場合、駐車支援制御をキャンセル、つまり、駐車支援制御からドライバによる操作へ移行する(S6)。一方、ブレーキ操作が緊急ブレーキでない場合、当該ドライバ要求減速度を一定時間以上継続して検出したか否かを判定し、ブレーキ継続時間が一定時間以上であるか否かを判定する(S7)。ブレーキ継続時間が一定時間以上の場合、自車両位置取得部15により取得した自車両Vの車両位置に基づいて、自車両Vが目標駐車位置P0に停止しているか否かを判定する(S8)。

【0061】

自車両Vが目標駐車位置P0に停止していない場合、駐車支援制御をキャンセルする上記S6へ移行する。一方、自車両Vが目標駐車位置P0に停止している場合、目標駐車位置P0への駐車が完了したとして、SBW-ECU21によりシフトレンジをパーキングレンジへシフトさせ、駐車支援制御を完了する(S9)。

【0062】

ブレーキ継続時間が一定時間以上でない場合(上記S7にてNo)、上記S8と同様に、自車両Vが目標駐車位置P0に停止しているか否かを判定する(S10)。自車両Vが目標駐車位置P0に停止している場合、目標駐車位置P0への駐車が完了したとして、駐車支援制御を終了する上記S9へ移行する。一方、自車両Vが目標駐車位置P0に停止していない場合、一連の処理を終了する。

【0063】

以上、本実施形態の駐車支援装置1では、駐車支援制御中に加速度認識部13によりドライバ要求加速度が認識された場合、当該認識時における速度パターンNの加速度をドライバ要求加速度が超えるとき、駐車支援制御部19により当該ドライバ要求加速度で自車両Vを加速させる。設定減速度で自車両Vが目標駐車位置P0に停止可能になったと判定した場合、当該ドライバ要求加速度にかかわらず、駐車支援制御部19により設定減速度で自車両Vを減速させる。従って、駐車支援制御にドライバのアクセル操作を反映することが可能となる。その結果、例えば駐車支援制御による走行速度が遅いと感じるドライバは、設定減速度で自車両Vが目標駐車位置P0に停止可能と判定されるまで、アクセル操作により自車両Vを加速させることができ、駐車完了までの制御時間を短縮可能となる。

【0064】

本実施形態の駐車支援装置1では、走行経路Lは切返し走行経路L1を含み、演算部17は切返し速度パターンを速度パターンNの一部として演算する。判定部18は、自車両Vの走行速度及び位置に基づいて、切返し設定減速度で自車両が切返し位置P1に停止可能になったか否かを判定する。そして、駐車支援制御中に加速度認識部13によりドライバ要求加速度が認識された場合であって、当該認識時における切返し速度パターンの加速度をドライバ要求加速度が超えるとき、駐車支援制御部19により当該ドライバ要求加速度で自車両を加速させる。切返し設定減速度で自車両Vが切返し位置P1に停止可能になったと判定した場合、当該要求加速度にかかわらず、駐車支援制御部19により切返し設定減速度で自車両Vを減速させる。このように、駐車支援装置1では、切返し走行経路L1を含む走行経路Lに沿った駐車支援制御を行うことができる。目標駐車位置P0の周辺環境に合わせた駐車支援制御を行うことが可能となる。

【0065】

本実施形態の駐車支援装置1では、駐車支援制御中にドライバ要求減速度を検出すると

10

20

30

40

50

、システム要求減速度とドライバ要求減速度とを比較し、要求減速度が大きい一方の減速度による減速を実現する。つまり、システム要求減速度よりも大きい要求のドライバ要求減速度のみを駐車支援制御に反映させる。これにより、駐車支援制御の走行速度が速すぎると感じるドライバは、ブレーキ操作で走行速度調整が可能となり、駐車支援制御にドライバのブレーキ操作を反映でき、使い勝手を向上できる。

【0066】

また、駐車支援装置1に関連する技術では、駐車支援制御中に一定車速を保つように制御されることから、ドライバがより減速して駐車支援制御を行うことを意図してブレーキを操作した場合であっても、ドライバの操作意図が反映されない可能性がある。この点、駐車支援装置1では、駐車支援制御中においてドライバ要求減速度がシステム要求減速度よりも大きい場合に、ドライバ要求減速度による減速を実現する(図7参照)。これにより、駐車支援制御にドライバの操作意図を反映できる。

10

【0067】

本実施形態の駐車支援装置1では、駐車支援制御中にドライバ要求減速度で減速して停止した場合、ブレーキ操作が緊急ブレーキであると判定したときには、駐車支援制御をキャンセルする。また、駐車支援制御中にドライバ要求減速度で減速して停止した場合、自車両Vが目標駐車位置P0に停止している判定したときには、駐車支援制御を完了する。また、駐車支援制御中にドライバ要求減速度で減速して停止した場合、ブレーキ継続時間が一定時間以上のときには、駐車支援制御をキャンセルする。このように、ドライバが駐車支援制御をキャンセル又は終了する意図がある場合、停止を伴うブレーキ操作によって当該意図を反映でき、使い勝手を向上できる。

20

【0068】

以上、本発明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様々な形態で実施される。例えば、上記実施形態では、目標駐車位置決定部11、障害物検出部12、加速度認識部13、減速度認識部14、自車両位置取得部15、経路生成部16、演算部17、判定部18及び駐車支援制御部19を有する自動駐車ECU10が自車両Vに搭載されていたが、例えば路車間通信等を利用することにより、これらの少なくとも何れかを自車両V外の外部装置に搭載してもよい。例えば、目標駐車位置決定部11及び経路生成部16は、駐車場に設けられた駐車車両管理装置に設けられていてもよい。

30

【0069】

上記実施形態では、自車両Vを後進駐車させる場合であって1回の切返しを実施する駐車支援制御を例示したが、例えば、後進駐車又は前進駐車させる場合であって切返しを実施しない駐車支援制御、つまり、最終走行経路のみを有する走行経路に沿う駐車支援制御に対しても、本発明は同様に適用できる。この場合、駐車支援制御部19は、例えば図6に示すフローチャートのうち上記S13及び上記S17~上記S19が無い一連の処理を、所定の処理周期で繰り返し実行する。

【0070】

上記実施形態では、後進駐車させる場合であって2回以上の切返しを実施する駐車支援制御、前進駐車させる場合であって切返しを実施しない駐車支援制御、前進駐車させる場合であって1又は複数回の切返しを実施する駐車支援制御に対しても、同様に適用できる。なお、駐車形態の判別及び指定は、周辺認識センサ3の検出結果に基づき自動で判別及び指定してもよいし、例えばHMI装置25を利用して駐車形態をドライバに提示することによりドライバが手動で選択してもよい。

40

【0071】

上記実施形態では、駐車場で自車両Vを駐車させる駐車支援制御を例示したが、例えば車庫入れの際に自車両Vを駐車させる駐車支援制御に対しても同様に適用できる。上記実施形態において、駐車支援制御部19は、最終走行経路L2に沿った駐車支援制御のみを行ってもよく、この場合、切返し位置P1が自車両Vの現在位置として最終走行経路L2が生成される。

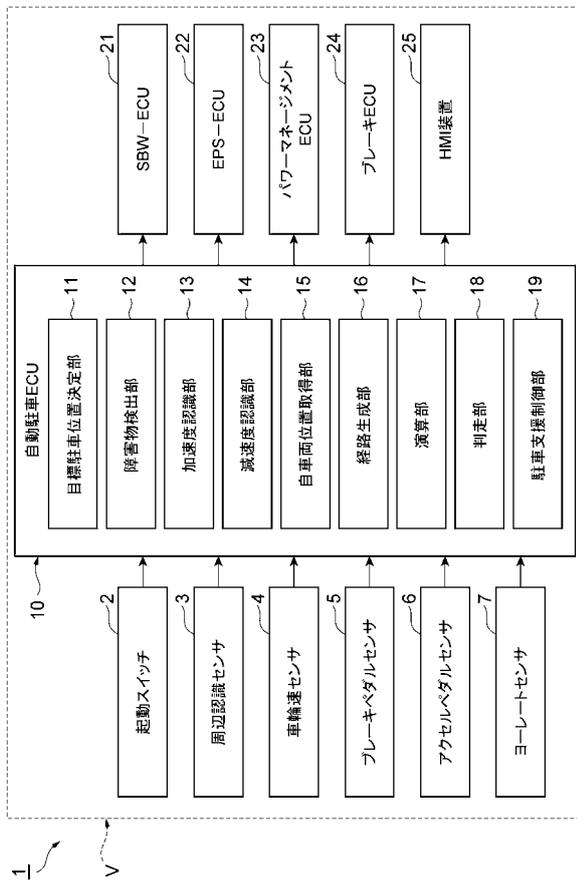
50

【符号の説明】

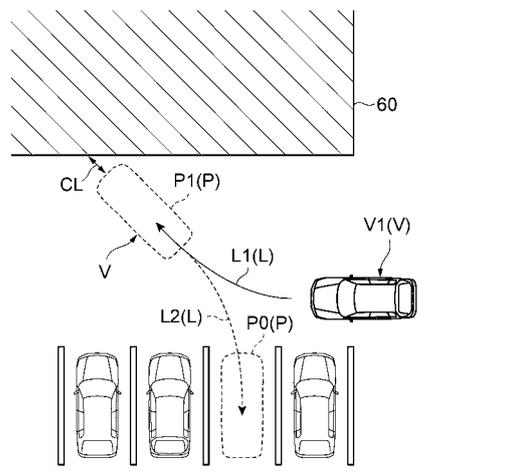
【0072】

1 ... 駐車支援装置、12 ... 障害物検出部、13 ... 加速度認識部、17 ... 演算部、18 ... 判定部（制御部）、19 ... 駐車支援制御部（制御部）、L ... 走行経路、L1 ... 切返し走行経路、N ... 速度パターン、P0 ... 目標駐車位置、P1 ... 切返し位置、V ... 自車両（車両）

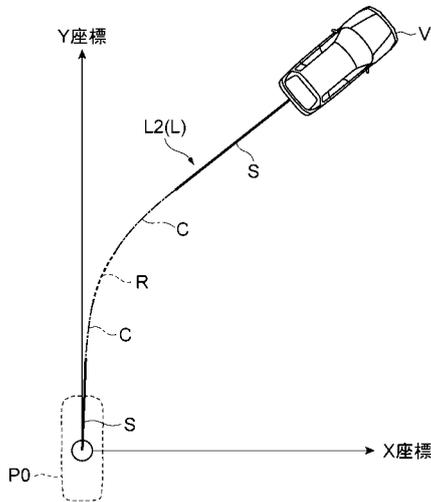
【図1】



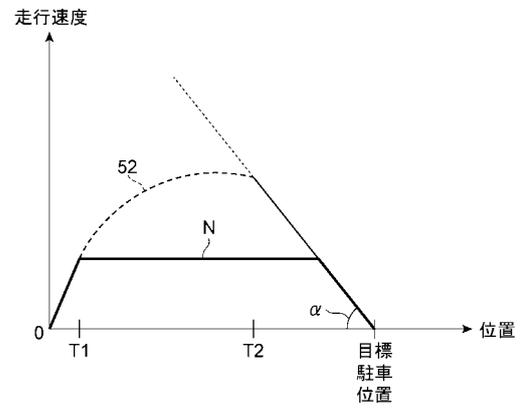
【図2】



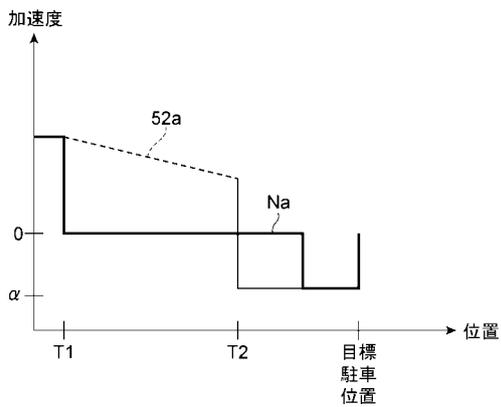
【 図 3 】



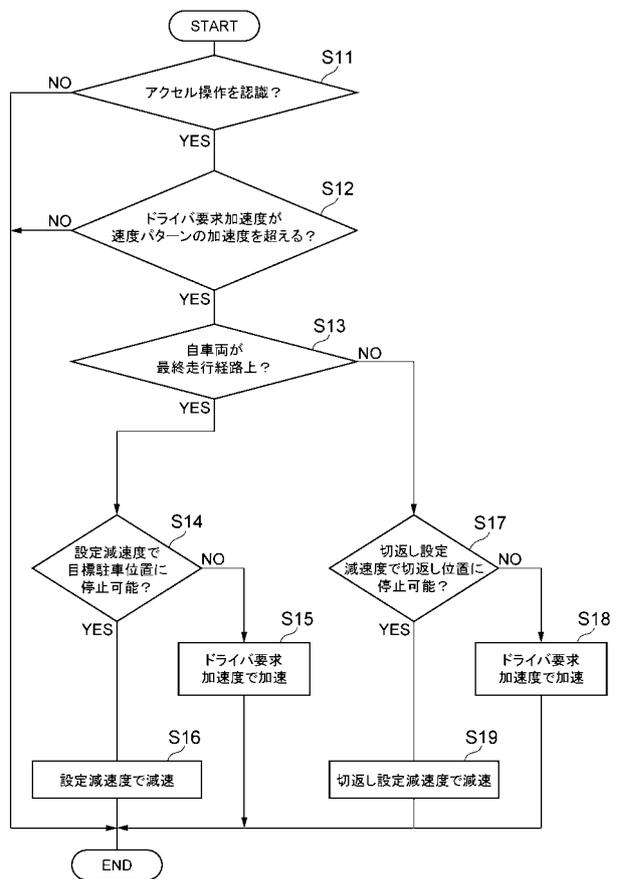
【 図 4 】



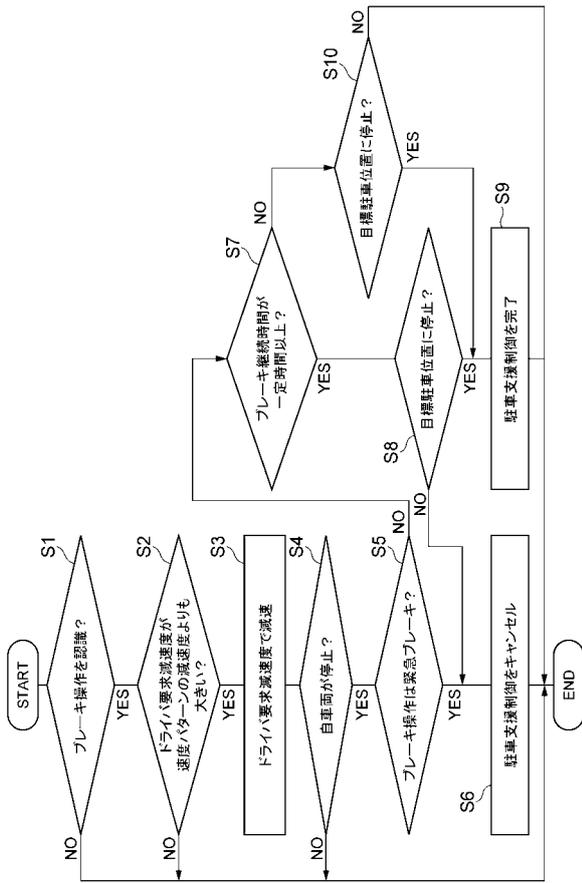
【 図 5 】



【 図 6 】



【図7】



フロントページの続き

- (72)発明者 匂坂 敦志
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 山王堂 真也
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 日栄 悠
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 齊木 広太朗
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 秦 慶介
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

Fターム(参考) 5H181 AA01 CC03 CC04 CC11 CC12 CC14 FF04 FF05 FF27 LL04
LL09 LL17