

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4386082号
(P4386082)

(45) 発行日 平成21年12月16日 (2009.12.16)

(24) 登録日 平成21年10月9日 (2009.10.9)

(51) Int. Cl.

F 1

B60W 30/06 (2006.01)
B60R 21/00 (2006.01)
B60R 1/00 (2006.01)
B60W 40/06 (2006.01)
B60W 30/00 (2006.01)

B60K 41/00 350
 B60R 21/00 621C
 B60R 21/00 621L
 B60R 21/00 628D
 B60R 21/00 626G

請求項の数 7 (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-39793 (P2007-39793)
 (22) 出願日 平成19年2月20日 (2007.2.20)
 (65) 公開番号 特開2008-201270 (P2008-201270A)
 (43) 公開日 平成20年9月4日 (2008.9.4)
 審査請求日 平成20年2月14日 (2008.2.14)

(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
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (72) 発明者 牧野 靖
 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 岩切 英之
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 (72) 発明者 久保田 有一
 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】 車両走行支援装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両の走行時の車輪の駆動トルクを変化させて車両の走行を支援する車両走行支援装置において、

前記駆動トルクを増加させるトルクアップ手段と、

車両の進行方向に存在する路面の段差を検出する段差検出手段と、

前記トルクアップ手段の作動が許容される第1の状態と、前記トルクアップ手段の作動が抑制される第2の状態とを切り替える切替手段とを備え、

前記切替手段は、前記段差検出手段により段差が検出された場合に、前記第1の状態を形成し、

前記段差検出手段は、側面視で放射状となる検知エリア内の物体との距離を検出する測距手段を含み、前記段差検出手段は、該検知エリア内に段差候補を検出した場合に、該検知エリアを該段差候補が検出されないように小さくし、該小さくした検知エリアでの検出結果に基づいて、前記段差候補が段差であるか否かを判別することを特徴とする、車両走行支援装置。

【請求項2】

前記段差検出手段は、前記段差候補を検出した後の所定走行距離の車両の進行過程において、前記小さくした検知エリア内に物体を検出しない場合には、前記段差候補を段差として検出する、請求項1に記載の車両走行支援装置。

【請求項3】

前記段差検出手段は、前記段差候補を検出した後の所定走行距離の車両の進行過程において、前記小さくした検知エリア内に物体を検出した場合には、前記段差候補を段差以外の障害物であると判別する、請求項1に記載の車両走行支援装置。

【請求項4】

前記所定走行距離は、前記検知エリアを小さくした分に相当する値に設定される、請求項2又は3に記載の車両走行支援装置。

【請求項5】

前記小さくした検知エリアとは、前記検出した段差候補の高さに相当する分だけ小さくした検知エリアのことである、請求項4に記載の車両走行支援装置。

【請求項6】

前記所定走行距離は、前記検出した段差候補の高さに相当する値に設定される、請求項5に記載の車両走行支援装置。

【請求項7】

車両の路面に対する高さを検出する車高検出手段を更に備え、

前記段差検出手段は、前記車高検出手段により検出される車高に応じて前記検知エリアを補正する、請求項1～6のうちのいずれか1項に記載の車両走行支援装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両の走行時の車輪の駆動トルクを変化させて車両の走行を支援する車両走行支援装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、ブレーキ操作のみによる車速の制御範囲を拡大するために、アクセルオフ時のエンジン発生トルクを所定量増大させるトルクアップ手段を備えている駐車支援装置が知られている（例えば、特許文献1参照）。この駐車支援装置では、運転者がブレーキペダルを踏み込んで、シフトレバーを操作して後退にセットすると、駐車支援ECUから、エンジンECUにエンジンをトルクアップするよう指示が出力される。

【特許文献1】特開2003-205808号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところで、後退走行予定の経路中に段差が存在するような場合には、ブレーキオフ状態として最大限のトルクを発生させても、段差を乗り越えられない場合がある。

【0004】

この点、上記の特許文献1に開示される駐車支援装置では、アクセルオフ時のエンジン発生トルクを所定量増大させるトルクアップ手段を備えているので、アクセルオフ時のエンジン発生トルクを、段差を乗り越えられるようなトルクまで増加させる仕様とすると、段差を乗り越えられない事態を回避することは可能である。しかしながら、かかる仕様では、段差のある道路環境では利便性が高くなるが、その反面として、平坦な道路環境では、アクセルオフ時に車速の増加が促進されるので、車速の上限ガードにより支援が意図せずに終了されてしまうことや、車速の予想以上の増加により運転者に焦燥感を与えてしまうことが予想され、却って利便性が悪くなる虞がある。

【0005】

そこで、本発明は、道路環境に適合した態様でトルクを可変することができる車両走行支援装置の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するため、第1の発明は、車両の走行時の車輪の駆動トルクを変化させて車両の走行を支援する車両走行支援装置において、

10

20

30

40

50

前記駆動トルクを増加させるトルクアップ手段と、
車両の進行方向に存在する路面の段差を検出する段差検出手段と、
前記トルクアップ手段の作動が許容される第1の状態と、前記トルクアップ手段の作動が抑制される第2の状態とを切り替える切替手段とを備え、
前記切替手段は、前記段差検出手段により段差が検出された場合に、前記第1の状態を形成し、

前記段差検出手段は、側面視で放射状となる検知エリア内の物体との距離を検出する測距手段を含み、前記段差検出手段は、該検知エリア内に段差候補を検出した場合に、該検知エリアを該段差候補が検出されないように小さくし、該小さくした検知エリアでの検出結果に基づいて、前記段差候補が段差であるか否かを判別することを特徴とする。

10

【0009】

第2の発明は、第1の発明に係る車両走行支援装置において、
前記段差検出手段は、前記段差候補を検出した後の所定走行距離の車両の進行過程において、前記小さくした検知エリア内に物体を検出しない場合には、前記段差候補を段差として検出することを特徴とする。

【0010】

第3の発明は、第1の発明に係る車両走行支援装置において、
前記段差検出手段は、前記段差候補を検出した後の所定走行距離の車両の進行過程において、前記小さくした検知エリア内に物体を検出した場合には、前記段差候補を段差以外の障害物であると判別することを特徴とする。

20

【0011】

第4の発明は、第2又は3の発明に係る車両走行支援装置において、
前記所定走行距離は、前記検知エリアを小さくした分に相当する値に設定されることを特徴とする。

【0012】

第5の発明は、第4の発明に係る車両走行支援装置において、
前記小さくした検知エリアとは、前記検出した段差候補の高さに相当する分だけ小さくした検知エリアのことであることを特徴とする。

【0013】

第6の発明は、第5の発明に係る車両走行支援装置において、
前記所定走行距離は、前記検出した段差候補の高さに相当する値に設定されることを特徴とする。

30

【0014】

第7の発明は、第1～6のうちのいずれかの発明に係る車両走行支援装置において、
車両の路面に対する高さを検出する車高検出手段を更に備え、
前記段差検出手段は、前記車高検出手段により検出される車高に応じて前記検知エリアを補正することを特徴とする。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、道路環境に適合した態様でトルクを可変することができる車両走行支援装置が得られる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、図面を参照して、本発明を実施するための最良の形態の説明を行う。

【実施例1】

【0017】

図1は、本発明の実施例1による車両走行支援装置10Aの要部を示すシステム構成図である。図1に示す如く、車両走行支援装置10Aは、電子制御ユニット12A（以下、「駐車支援ECU12A」と称す）を中心に構成されている。駐車支援ECU12Aは、

50

図示しないバスを介して互いに接続されたCPU、ROM、及びRAM等からなるマイクロコンピュータとして構成されている。ROMには、CPUが実行するプログラムやデータが格納されている。

【0018】

駐車支援ECU12Aには、CAN (Controller Area Network) や高速通信バス等の適切なバスを介して、ステアリングホイール (図示せず) の舵角を検出する舵角センサ16、パワーステアリング装置のモータ32を制御するEPS・ECU30、エンジン38を制御するEFI・ECU36、及び、ブレーキアクチュエータを制御するブレーキECU40等が接続される。尚、モータ32は、ステアリングコラムやステアリングギアボックスに設けられ、その回転によりステアリングシャフトを回転させるものであってよい。EFI・ECU36には、アクセルペダルの操作量を検出するアクセル開度センサ39が接続され、EPS・ECU30には、ステアリングホイールの操舵トルクを検出するトルクセンサ34が接続され、ブレーキECU40には、車両の速度を検出する車輪速センサ18及びブレーキペダルが操作されているときにオン信号を出力するブレーキスイッチ42が接続されている。アクセル開度センサ39は、アクセルペダルの操作ストロークを検出するセンサであってもよいし、スロットル開度センサであってもよい。

10

【0019】

また、駐車支援ECU12Aには、車両後方の所定角度領域における風景を撮影するリアカメラ20、及び、車室内に配置されたディスプレイ22が接続されている。ディスプレイ22にはスピーカー24が接続されている。

20

【0020】

また、駐車支援ECU12Aには、リバースシフトスイッチ50及び駐車スイッチ52が接続されている。リバースシフトスイッチ50は、シフトレバーが後退位置 (リバース) に操作された場合にオン信号を出力し、それ以外の場合にオフ状態を維持する。また、駐車スイッチ52は、車室内に設けられ、ユーザによる操作が可能となっている。駐車スイッチ52は、常態でオフ状態に維持されており、ユーザの操作によりオン状態となる。駐車支援ECU12Aは、駐車スイッチ52の出力信号に基づいてユーザが駐車支援を必要としているか否かを判別する。

【0021】

また、駐車支援ECU12Aには、非接触距離センサ56が接続される。非接触距離センサ56は、図2に示すように、車両の後輪よりも後方側の後部 (図示の例ではリアバンパの下部) に搭載され、地面と搭載位置との間の距離 (鉛直方向の距離) h を検出する。非接触距離センサ56は、例えば図2に示すように、地面に向けて鉛直方向に検出波を発射し、地面にて反射された検出波の反射波を受信して、該反射波の遅れ時間に基づいて地面と搭載位置との間の距離 h を検出する。尚、非接触距離センサ56は、車両の幅方向に沿って複数個設定されてもよい (例えば、左右に1つずつ設定されてもよい)。

30

【0022】

次に、駐車支援時に駐車支援ECU12Aにより実現される基本的な処理について説明する。

【0023】

図3は、駐車支援時に駐車支援ECU12Aにより実現される基本的な処理の流れを示すフローチャートである。

40

【0024】

ステップ100では、駐車支援ECU12Aは、リバースシフトスイッチ50がオンにされたか否かを判定する。リバースシフトスイッチ50がオンにされた場合には、ステップ102に進み、それ以外の場合には、今回周期の処理ルーチンはそのまま終了する。

【0025】

ステップ102では、駐車支援ECU12Aは、駐車スイッチ52がオンにされたか否かを判定する。駐車スイッチ52がオンにされた場合には、ステップ104に進み、それ以外の場合には、今回周期の処理ルーチンはそのまま終了する。

50

【0026】

ステップ104では、駐車支援ECU12Aは、ディスプレイ22上に、目標駐車位置設定画面を表示する。具体的には、駐車支援ECU12Aは、図4（縦列駐車用の画面）に示すように、ディスプレイ22上に、リアカメラ20の撮像画像（実画像）を表示させると共に、撮像画像上に目標駐車枠80を重畳表示させる。目標駐車枠80は、実際の駐車枠や車両の外形を模した図形であってよく、例えば、その位置及び向きがユーザにより視認可能である形態を有する。目標駐車枠80の位置等は、図4に示すように、目標駐車枠を上下左右方向の並進移動及び回転移動させるためのタッチスイッチ等により、確定スイッチの操作前に調整が可能とされてもよい。

【0027】

10

続くステップ106では、駐車支援ECU12Aは、目標駐車枠80の位置等が確定された否かを判定する。本例では、駐車支援ECU12Aは、図4に示す確定スイッチがユーザにより操作された場合に、目標駐車枠80の位置等が確定されたと判定する。目標駐車枠80の位置等が確定された場合には、ステップ108に進む。尚、この際、駐車支援ECU12Aは、確定された目標駐車枠80の位置及び方向に基づいて目標駐車位置及び目標駐車方向を決定し、当該決定した目標駐車位置及び目標駐車方向に基づいて、目標移動軌跡を演算しておく。目標駐車枠80の位置等が確定されていない場合には、ステップ104に戻り、目標駐車位置等の設定処理が継続される。

【0028】

20

ステップ108では、駐車支援ECU12Aは、後退走行支援制御を実行する。後退走行支援制御は、後退走行時の操舵を支援する操舵支援制御と、後に図5を参照して説明する段差トルクアップ制御とを含む。操舵支援制御は、例えば次のようなものであってよい。ブレーキペダルの踏み込みが解除され、後退クリープトルクが発生して車両の後方移動が開始されると、駐車支援ECU12Aは、車輪速センサ18の出力信号から演算した車両移動量と舵角センサ16から得られる舵角位置を用いて自車の車両位置を推定し、推定した車両位置の目標移動軌跡からの偏差に応じた目標舵角を演算し、当該目標舵角をEPS・ECU30に送信する。EPS・ECU30は、当該目標舵角を実現するようにモータ32を制御する。

【0029】

30

ステップ110では、駐車支援ECU12Aは、EFI・ECU36を介して得られるアクセル開度センサ39の情報に基づいて、アクセルペダルが操作されているか否かを判定する。アクセルペダルが操作されている場合には、ステップ112に進み、アクセルペダルが操作されていない場合には、ステップ114に進む。

【0030】

ステップ112では、駐車支援ECU12Aは、現在実行中の後退走行支援制御を速やかに中断する（即ち強制終了する）。尚、後退走行支援制御の中断ないし強制終了は、その他、障害物が検出された場合や、車速が所定の上限值を超えた場合や、トルクセンサ34に基づいて運転者がステアリングホイールを所定トルク以上で操作したことが検出された場合等にも実現されてもよい。

【0031】

40

ステップ114では、駐車支援ECU12Aは、自車の車両位置の推定結果に基づいて、自車が目標駐車位置に到達したか否かを判定する。自車が目標駐車位置に到達した場合には、例えばスピーカ24を介して運転者に車両の停止を要求し（若しくは、ブレーキECU40を介して車両を自動的に停止させ）、今回の駐車支援処理が終了される。自車が目標駐車位置に到達していない場合には、ステップ108に戻り、後退走行支援制御が継続される。

【0032】

図5は、図3のステップ108において後退走行支援制御の一部として実行される段差トルクアップ制御の一例を示すフローチャートである。図5に示す処理ルーチンは、上述の後退走行支援制御が継続される間、所定周期毎に繰り返し実行される。

50

【0033】

ステップ200では、駐車支援ECU12Aは、非接触距離センサ56の出力結果（地面と搭載位置との間の距離 h の検出値）に基づいて、車両の進行方向前方（本例では、進行方向は後退方向）に存在しうる段差の検出処理を行う。例えば、駐車支援ECU12Aは、前回周期の距離 $h(i-1)$ と、今回周期の $h(i)$ との差（路面変位）が、所定値以上となった場合に、車両の進行方向前方に段差が検出されたと判断して、段差検出フラグを“1”にセットする。所定値は、後述のトルクアップを行わない場合には乗り越えられないような段差の高さに相当する値（例えば3cm）であってよい。駐車支援ECU12Aは、今回周期で段差が検出されない場合には、段差検出フラグを初期値“0”に維持する。

10

【0034】

ステップ202では、駐車支援ECU12Aは、上記のステップ200の段差検出処理結果に基づいて、今回周期で段差が発見された否かを判定する。今回周期で段差が発見された場合、即ち段差検出フラグが“1”である場合には、ステップ204に進み、段差検出フラグが初期値“0”のままである場合には、ステップ206に進む。尚、段差検出フラグは、一旦“1”にセットされると、後述のステップ216にて車両が段差を乗り越えたと判定されるまで、“1”に維持される。

【0035】

ステップ204では、駐車支援ECU12Aは、段差が発見された地点における段差と後輪との間の距離 L （図2参照）を、段差—後輪間距離 L の初期値 L_0 として、所定のメモリに記憶する。

20

【0036】

ステップ206では、駐車支援ECU12Aは、今回の後退走行支援制御の実施中における前回周期以前に段差が発見されているか否かを判定する。具体的には、駐車支援ECU12Aは、段差検出フラグが“1”である場合には、前回周期以前に段差が発見されていると判定する。前回周期以前に段差が発見されている場合には、ステップ208に進み前回周期以前に段差が発見されていない場合には（即ち、未だ段差が発見されていない場合には）、ステップ220に進む。

【0037】

ステップ208では、駐車支援ECU12Aは、車輪速センサ18の出力信号に基づいて、前回周期（ $i-1$ ）から今回周期（ i ）までの車両の走行距離 $d(i)$ を演算する。車両の走行距離 $d(i)$ は、前回周期から今回周期までの時間に亘って車輪速センサ18出力信号（車輪速パルス）を時間積分することで演算されてよい。尚、この走行距離（ i ）は、例えばブレーキECU40のような他のECUにて演算されてもよく、この場合、駐車支援ECU12Aは、他のECUから演算結果を取得する。

30

【0038】

ステップ210では、駐車支援ECU12Aは、上記のステップ208で演算した車両の走行距離 $d(i)$ に基づいて、段差—後輪間距離 L を更新する。具体的には、今回周期の段差—後輪間距離 $L(i)$ とし、前回周期の段差—後輪間距離 $L(i-1)$ とすると、 $L(i) = L(i-1) - d(i)$ なる関係式から、今回周期の段差—後輪間距離 $L(i)$ を演算する。尚、段差が初めて発見された周期（ k ）の $L(k)$ は、上記のステップ204で記憶された初期値 L_0 が用いられる。

40

【0039】

ステップ212では、駐車支援ECU12Aは、上記のステップ210で演算した今回周期の段差—後輪間距離 $L(i)$ に基づいて、現時点から車両の後輪が段差に到達するまで時間 T （以下、「段差到達時間 T 」という）を予測する。今回周期の段差到達時間 $T(i)$ は、今回周期の段差—後輪間距離 $L(i)$ を、今回周期で車輪速センサ18の出力信号に基づいて検出される車速 $V(i)$ で除することにより予測されてよい。

【0040】

ステップ214では、駐車支援ECU12Aは、上記のステップ212で演算した今回

50

周期の段差到達時間 $T(i)$ が所定の閾値 1 以下であるか否かを判定する。所定の閾値 1 は、後述のトルクアップ開始から目標トルクまでのトルクアップ完了までに要する時間に相当する値であってよい。今回周期の段差到達時間 $T(i)$ が所定の閾値 1 以下である場合には、ステップ 216 に進み、それ以外の場合には、ステップ 220 に進む。

【0041】

ステップ 216 では、上記のステップ 210 で演算した今回周期の段差—後輪間距離 $L(i)$ が所定の閾値 2 以上であるか否かを判定する。この判定は、車両が、上記のステップ 202 で発見された段差を乗り越えたか否かを判定するためのものであり、従って、所定の閾値 2 は、負の値（例えば -1 [m]）であってよい。今回周期の段差—後輪間距離 $L(i)$ が所定の閾値 2 以上である場合、即ち車両が未だ段差を乗り越えていない場合には、ステップ 218 に進み、それ以外の場合（即ち車両が段差を乗り越えた場合）には、段差検出フラグを“0”にセットして、ステップ 220 に進む。

10

【0042】

ステップ 218 では、駐車支援 ECU 12A は、EFI・ECU 36 に対するトルクアップ要求をオンにする。例えば、駐車支援 ECU 12A は、EFI・ECU 36 に対してトルクアップを行うように指示を送信する。これを受けて、EFI・ECU 36 は、後退クリープトルクが目標トルクとなるようにエンジン 38 の回転数を制御する。例えば、アイドル時のエンジン 38 の回転数と、そのときに発生する後退クリープトルクとの関係は予め導出可能であるので、EFI・ECU 36 は、目標トルクに対応する目標回転数となるようにエンジン 38 の回転数を制御する。尚、後退クリープトルクとは、シフトレバーが後退位置にあり且つアクセルペダル及びブレーキペダルがオフの状態にあるときに発生するトルクであり、AT 車におけるトルクコンバータの存在に起因して発生するトルクである。尚、目標トルクは、検出される段差を乗り越えられるような固定値であってもよいし、検出された段差の高さに応じた可変値とされてもよい。

20

【0043】

ステップ 220 では、駐車支援 ECU 12A は、EFI・ECU 36 に対するトルクアップ要求をオフにする。例えば、駐車支援 ECU 12A は、EFI・ECU 36 に対してトルクアップを停止するように指示を送信する。これを受けて、EFI・ECU 36 は、現在のトルクアップの実行状況に応じて、トルクアップを現在実行中である場合には、トルクアップを停止し、トルクアップを現在実行していない場合には、当該トルクアップ不実施状態を維持する。尚、車両が走行中であるときのトルクアップの停止は、後退クリープトルクの急減により運転者に与える違和感を防止すべく、徐々に元の通常時の回転数（通常時の後退クリープトルクに対応する回転数）に戻すような態様で実現されてよい。

30

【0044】

以上説明した本実施例による車両走行支援装置 10A によれば、とりわけ、以下のような優れた効果が奏される。

【0045】

本実施例によれば、上述の如く、段差が検出された場合にトルクアップが行われる構成を実現することができる。即ち、本実施例によれば、段差の存在によりトルクアップが必要な状況下では、トルクアップが実現され、段差が存在せず（平坦な道路であり）トルクアップが不必要な状況下では、トルクアップが実現されず、段差の存在状況に応じて適切な後退クリープトルクを設定することができる。これにより、段差のある道路状況で段差を乗り越えられないような不都合を回避しつつ、段差の無い道路状況で不必要にトルクアップが行われることによる不都合、例えば、トルクアップにより車速が増加して後退走行支援制御が意図せず強制終了されたり、車速がユーザの予想以上に増加してユーザに焦燥感を与えてしまったりするような事態を回避することができる。

40

【0046】

また、本実施例によれば、上述の如く、段差が検出された場合に、後輪が当該段差に到達する前からトルクアップが開始されるので、後輪が当該段差に到達するまでに前もってトルクアップを完了しておくことができる。即ち、後輪が段差に到達してからトルクアッ

50

プを開始する場合には、ユーザは、トルクアップの完了までの（即ち目標トルクが発生可能な状態となるまでの）時間待機する必要があるが生じてしまうが、本実施例では、かかる待機の必要を無くし、利便性を高めることができる。また、本実施例によれば、後輪が段差に到達するまでトルクアップが完了するので、ユーザは、当該段差に到達する手前から車両に勢いをつけて段差を乗り越えさせることも可能となる。

【実施例 2】

【0047】

図 6 は、本発明の実施例 2 による車両走行支援装置 10B の要部を示すシステム構成図である。図 6 に示す如く、車両走行支援装置 10B は、電子制御ユニット 12B（以下、「駐車支援 ECU 12B」と称す）を中心に構成されている。

10

【0048】

本実施例 2 では、車両走行支援装置 10B は、図 6 に示すように、上述の実施例 1 による車両走行支援装置 10A における非接触距離センサ 56 として、超音波センサ 58 を備える。その他の構成要素については、上述の実施例 1 による車両走行支援装置 10A と同様であってよく、同一の参照符号を付して説明を省略する。

【0049】

超音波センサ 58 は、図 7 に示すように、側面視で、略扇形となる放射状の検知エリアを有する。図 7 に示す検知エリアは、検知距離が D [m] であり、検知角度範囲が θ であり、最も下向きの放射方向の地面に対する傾斜角が α である。検知エリアは、後述の如く可変とされる。例えば検知距離 D が可変とされる。超音波センサ 58 は、検知エリア内に超音波を発射し、検知エリア内からの反射波を受信することで、検知エリア内の物体を検出する。即ち、検知エリア内に物体が存在する場合には、当該物体に反射した超音波が超音波センサ 58 により受信される。超音波センサ 58 は、この反射波の遅れ時間に基づいて、検知エリア内の物体の距離（超音波センサ 58 との間の距離）を検出する。

20

【0050】

図 8 は、上述の実施例 1 で説明した図 5 の段差トルクアップ制御の一部として実行される段差検出処理の一例を示すフローチャートである。図 8 に示す処理ルーチンは、上述の実施例 1 で説明した図 5 のステップ 200 の処理として実行され、後退走行支援制御中、段差検出フラグが“0”である間（即ち段差が検出されていない間）、所定周期毎に繰り返し実行される。尚、その他の駐車支援 ECU 12B により実現される基本的な処理は、上述の実施例 1 で説明した図 3 及び図 5 の各ステップと同一であってよい。

30

【0051】

ステップ 300 では、駐車支援 ECU 12B は、段差検出フラグが“0”であるか否かを判定する。段差検出フラグが“0”である場合には、ステップ 302 に進む。一方、段差検出フラグが“1”である場合（即ち前回周期以前に段差が検出されている場合）には、今回周期での図 8 に示す処理ルーチンは終了して、図 5 に示したフローチャートのステップ 202 の処理へと進む。

【0052】

ステップ 302 では、駐車支援 ECU 12B は、現在の超音波センサ 58 の検知エリアが、第 1 検知エリア（通常検知エリア）であるか否かを判定する。第 1 検知エリアは、路面上に存在しうる段差を検出できるような検知エリアであり、図 7 に示したように、平坦な路面を検知しない程度の検知エリアであってよい。ここでは、第 1 検知エリアの検知距離 D （図 9（A）参照）を、 D_1 とする。尚、超音波センサ 58 の検知エリアは、初期的には第 1 検知エリアにセットされているものとする。現在の超音波センサ 58 の検知エリアが、第 1 検知エリアである場合には、ステップ 304 に進み、それ以外の場合（即ち、現在の超音波センサ 58 の検知エリアが、後述の第 2 検知エリアである場合）には、ステップ 312 にスキップする。

40

【0053】

ステップ 304 では、駐車支援 ECU 12B は、今回周期で得られる超音波センサ 58 の検出結果に基づいて、第 1 検知エリア内に物体が検出されたか否かを判定する。第 1 検

50

知エリア内に物体が検出された場合には、ステップ306に進み、第1検知エリア内に物体が検出されない場合には、今回周期での図8に示す処理ルーチンは終了して、図5に示したフローチャートのステップ202の処理へと進む。

【0054】

ステップ306では、駐車支援ECU12Bは、上記のステップ304で検出された物体が段差候補であるか否かを判定する。例えば、駐車支援ECU12Bは、図9(A)に示すように、第1検知エリアにおける超音波センサ58の搭載位置からの距離が $D_2 \sim D_1$ の範囲に、物体が検出された場合には、当該物体が段差候補であると判定してよい。 D_2 は、後述の第2検知エリアの検知距離であり、これについて後述する。物体が段差候補である場合には、ステップ308に進み、物体が段差候補でない場合には、当該物体が、

10

【0055】

ステップ308では、駐車支援ECU12Bは、上記のステップ306で段差候補が検出された時点での段差候補と後輪との間の距離 L' （図7参照）を、段差候補－後輪間距離 L の初期値 L'_0 として、所定のメモリに記憶する。

【0056】

ステップ310では、駐車支援ECU12Bは、超音波センサ58の検知エリアを、第1検知エリアから第2検知エリアに変更する。第2検知エリアは、図9(B)に示すように、図9(A)に示す第1検知エリアに対して、段差候補が検出されないように小さくしたものである。第2検知エリアは、図9(B)に示すように、第1検知エリアに対して検知角度範囲 θ が等しく、検知距離 D が D_2 よりも小さい D_3 であってよい。検知距離 D の短缩量 $\Delta D (= D_2 - D_3)$ は、トルクアップを実行して乗り越える対象の段差の最大高さを H_{max} としたとき、 H_{max} の $1/\sin \alpha$ に相当する固定値であってよい。勿論、検知距離 D の短缩量 ΔD は、 H_{max} の $1/\sin \alpha$ に、所定の余裕分を付加した固定値であってもよい。但し、検知距離 D の短缩量 ΔD は、車両の下部の最小高さ H_0 （図9(A)参照）の $1/\sin \alpha$ よりも小さく設定される。検知距離 D の変更は、例えば発射する超音波の送信強度を変更することで実現されてもよいし、或いは、検知距離 D を超える物体データ（距離データ）をノイズとしてマスクすることで実現されてもよい。

20

【0057】

ステップ312では、駐車支援ECU12Bは、車輪速センサ18の出力信号に基づいて、前回周期($i-1$)から今回周期(i)までの車両の走行距離 $d(i)$ を演算し、演算した車両の走行距離 $d(i)$ に基づいて、段差候補－後輪間距離 L' を更新する。具体的には、今回周期の段差候補－後輪間距離 $L'(i)$ とし、前回周期の段差候補－後輪間距離 $L'(i-1)$ とすると、 $L'(i) = L'(i-1) - d(i)$ なる関係式から、今回周期の段差候補－後輪間距離 $L'(i)$ を演算する。尚、段差候補が初めて発見された周期(k)の $L'(k)$ は、上記のステップ306で記憶された初期値 L'_0 が用いられる。

30

【0058】

ステップ314では、駐車支援ECU12Bは、今回周期で得られる超音波センサ58の検出結果に基づいて、第2検知エリア内に物体が検出されたか否かを判定する。第2検知エリア内に物体が検出された場合には、ステップ316に進み、第2検知エリア内に物体が検出されない場合には、ステップ318に進む。尚、超音波センサ58の検知エリアを、第1検知エリアから第2検知エリアに変更すると、その後車両が移動しない限り、第2検知エリアには静止物体は検出されないはずである。

40

【0059】

ステップ316では、駐車支援ECU12Bは、車両進行方向前方に障害物が存在すると判断し、例えば障害物検出フラグを“1”にセットし、図5に示したフローチャートのステップ202の処理へと進む。尚、障害物検出フラグが“1”にセットされると、その周期で図3のステップ112の処理（強制終了処理）が実行されることになる。このよう

50

にして障害物が検出されると、速やかに後退走行支援制御が終了され、それに伴いトルクアップが実行されることも無い。

【0060】

本ステップ316において、例えば、上記のステップ314を経由した場合には、駐車支援ECU12Bは、上記のステップ306で検出された段差候補は、乗り越え対象の段差以外の障害物であると判断することになる。例えば、図9(B)に示す障害物Bは、第1検知エリアで段差と同様に段差候補として検出されるが、その後、車両が検知距離Dの減少分($D1 - D2$)だけ車両が後退する間に、図9(C)に示すように、障害物Bが第2検知エリアで検出される。このようにして、乗り越え対象の段差以外の障害物は、ステップ316(又はステップ306)にて検出されることになる。

10

【0061】

ステップ318では、駐車支援ECU12Bは、上記のステップ312で演算した今回周期の段差候補一後輪間距離 $L(i)$ が所定の閾値3以下であるか否かを判定する。所定の閾値3は、第1検知エリアの検知距離 $D1$ と第2検知エリアの検知距離 $D2$ の差分($= D1 - D2$)を、段差候補一後輪間距離 L の初期値 $L'0$ から差し引いた値($= L'0 - D1 + D2$)であってよい。即ち、超音波センサ58の検知エリアを第1検知エリアから第2検知エリアへと小さくした分を、その後の車両の移動により補填する。今回周期の段差候補一後輪間距離 $L(i)$ が所定の閾値3以下である場合には、ステップ320に進み、それ以外の場合には、今回周期での図8に示す処理ルーチンは終了して、図5に示したフローチャートのステップ202の処理へと進む。

20

【0062】

ステップ320では、駐車支援ECU12Bは、上記のステップ306で検出された段差候補が段差であると判断して、段差検出フラグを“1”にセットし、図5に示したフローチャートのステップ202の処理へと進む。これは、図9(B)に示すように、検知距離Dの減少分($D1 - D2$)だけ車両が後退する間に、第2検知エリアで物体が検出されない場合には、段差候補が段差である可能性が極めて高いからである。例えば、図9(B)に示すような障害物Bが存在せず、段差だけが存在する場合には、検知距離Dの減少分($D1 - D2$)だけ車両が後退する間に、図9(C)に示すように、第2検知エリアで物体がなんら検出されないことになる。本実施例では、かかる点を利用して、第1検知エリアで段差と同等の距離で検出される障害物を、段差として誤検出することが防止されている。

30

【0063】

本ステップ320において、段差検出フラグが“1”にセットされると、図5に示したフローチャートのステップ202からの処理では、ステップ202で肯定判定がなされ、その後の適切な段階で、トルクアップ要求が出力されることになる。尚、この場合、図5に示したフローチャートのステップ210では、段差一後輪間距離 L は、上記のステップ312にて演算される段差候補一後輪間距離 L' を利用して演算される。

【0064】

以上説明した本実施例2による車両走行支援装置10Bによれば、上述の実施例1における効果に加えて、とりわけ、以下のような優れた効果が奏される。

40

【0065】

上述の如く、障害物検知手段としても機能する超音波センサ58を、段差検出に用いるので、障害物と段差を別々のセンサで検出する構成に比べて、効率的な構成を実現することができる。特に、超音波センサ58が後方障害物検知用のクリアランスソナーである場合には、新たなハードウェア構成を追加することなく、クリアランスソナーの検知エリアでトルクアップが必要な段差を検出することができる。

【0066】

また、上述の如く、超音波センサ58の検知エリアを可変とすることで、障害物と段差を精度良く判別することができる。即ち、上述の如く第1及び第2検知エリアを適切に使い分けることで、段差及び障害物の双方を精度良く判別して検出することができる。

50

【0067】

以上説明した本実施例2による車両走行支援装置10Bに対しては、とりわけ、以下のような変形例・改良例が考えられる。

【0068】

例えば、超音波センサ58は、車幅方向に沿って複数個設定されてもよい。この場合、複数個の超音波センサ58のそれぞれに対して、上述の第1及び第2検知エリアを適用すればよい。この場合、複数個の超音波センサ58のうちのいずれかで障害物が検知された場合には、障害物検出フラグが“1”にセットされることとしてよい。また、複数個の超音波センサ58のうちのいずれかのみで、第1検知エリア内に段差候補が検出された場合には、当該段差候補を検出した超音波センサ58に対してのみ、検知エリアの第2検知エ

10

【0069】

また、第2検知エリアの検知距離D2は、超音波センサ58により検出される段差候補までの距離に応じて可変されてもよい。例えば、段差候補までの検出距離がD' ($D2 < D' < D1$) であるとする、第2検知エリアの検知距離D2は、D'とされてよい。勿論、第2検知エリアの検知距離D2は、段差候補までの検出距離D'に、所定の余裕分を差し引いてもよい。この場合、第2検知エリアの検知距離D2は、車両後退に伴う段差候補の高さの変化に応じて、可変されてもよい。これは、図10(A)及び図10(B)に示すような段差の場合、車両後退に伴い、超音波センサ58により検出される段差候補までの距離(段差候補の高さ)が変化するためである。この場合、駐車支援ECU12Bは、超

20

【0070】

また、第2検知エリアは、図11に示すように、傾斜角 α を大きくすることにより設定されてもよい。この場合、第2検知エリアの傾斜角 α_2 は、上述と同じ観点から、段差候補を含まないような値に設定される。この場合も、障害物と段差を精度良く判別することができる。

【実施例3】

【0071】

図12は、本発明の実施例3による車両走行支援装置10Cの要部を示すシステム構成図である。図12に示す如く、車両走行支援装置10Cは、電子制御ユニット12C(以下、「駐車支援ECU12C」と称す)を中心に構成されている。尚、駐車支援ECU12Cにより実現される基本的な処理は、上述の実施例1及び実施例2で説明した図3、図5、及び図8の各ステップと同一であってよい。また、第1及び第2検知エリア等の定義は、特に言及しない限り上述の実施例2と同様であってよい。

30

【0072】

本実施例3では、車両走行支援装置10Cは、図12に示すように、上述の実施例2による車両走行支援装置10Bに対して、車高センサ60が追加されている点が主に異なる。その他の構成要素については、上述の実施例2による車両走行支援装置10Bと同様であってよく、同一の参照符号を付して説明を省略する。

40

【0073】

車高センサ60は、車両と路面間の距離を計測するセンサであり、上述の実施例1における非接触距離センサ56であってもよい。例えば、車高センサ60は、レーザ光等の検出波を路面に照射して反射光をフォト検知器上の光点ずれとして捉え、三角法で路面との変位を演算するものであってよい。車高センサ60は、車両の各輪に搭載されてよい。

【0074】

図13は、本実施例の駐車支援ECU12Cにより実現される超音波センサ58の検知エリアの補正処理の流れを示すフローチャートである。図13に示す処理ルーチンは、上述の実施例2における超音波センサ58の第1検知エリアを決定(補正)するための処理

50

であり、図 8 に示した処理ルーチンの起動に先立って実行されてもよく、或いは、図 8 に示した処理ルーチンと並列して実行されてもよい。ここでは、図 13 に示す処理ルーチンは、図 8 に示した処理ルーチンと並列して実行されるものとする。また、図 13 に示す処理ルーチンは、一回の後退走行支援制御に対して補正が一回行われるまで実行されてもよいし、後退走行支援制御中においても車両に対する平坦な路面の距離が変化しうることを考慮して、後退走行支援制御中に継続して繰り返し実行されてもよい。

【0075】

ステップ 400 では、駐車支援 ECU12C は、段差検出フラグが“0”であるか否かを判定する。段差検出フラグが“0”である場合には、ステップ 402 に進む。一方、段差検出フラグが“1”である場合（即ち前回周期以前に段差が検出されている場合）には、検知エリアの補正が不要な状況であるので、今回周期の処理ルーチンは終了する。

10

【0076】

ステップ 402 では、駐車支援 ECU12C は、現在の超音波センサ 58 の検知エリアが、第 1 検知エリア（通常検知エリア）であるか否かを判定する。現在の超音波センサ 58 の検知エリアが、第 1 検知エリアである場合には、ステップ 404 に進み、それ以外の場合（即ち、現在の超音波センサ 58 の検知エリアが、第 2 検知エリアである場合）には、検知エリアの補正が不要な状況であるので、今回周期の処理ルーチンは終了する。

【0077】

ステップ 404 では、駐車支援 ECU12C は、車輪速センサ 18 の出力信号に基づいて、前回周期（ $i-1$ ）から今回周期（ i ）までの車両が移動したか否かを判定する。例えば、駐車支援 ECU12C は、車輪速センサ 18 の出力信号に基づいて、走行距離 $d(i)$ を演算し、走行距離 $d(i)$ が所定値以上あるか否かを判定してよい。所定値は、車輪速センサ 18 の出力信号の分解能に依存するが、微小値（例えば、0.05 [m]）であってよい。前回周期（ $i-1$ ）から今回周期（ i ）までの車両が移動した場合には、ステップ 406 に進み、車両が停止している場合には、今回周期の処理ルーチンは終了する。

20

【0078】

ステップ 406 では、駐車支援 ECU12C は、今回周期（ i ）での車高センサ 60 の出力値 $h(i)$ を記憶する。このようにして、駐車支援 ECU12C は、車両の移動に伴い、車高センサ 60 の出力値 h を複数個記憶していく。記憶方法は、FIFO 形式であってよい。

30

【0079】

ステップ 408 では、駐車支援 ECU12C は、カウンタをインクリメントする。カウンタは、初期値は 1 であり、例えば駐車スイッチ 52 がオンにされたときに初期化されるものであってよい。

【0080】

ステップ 410 では、駐車支援 ECU12C は、カウンタが所定数以上であるか否かを判定する。この判定は、車高センサ 60 の出力値のサンプリング数が十分であるかを判定するためのものであり、所定数はこの観点から適切に決定されてよい。カウンタが所定値以上である場合には、ステップ 412 に進み、それ以外の場合には、今回周期の処理ルーチンは終了する。

40

【0081】

ステップ 412 では、駐車支援 ECU12C は、上記のステップ 406 で得られる所定数の車高センサ 60 の出力値 h を用いて、現在の車高値 h_1 の標準車高値 h_0 に対するずれ量 $\Delta h (= h_0 - h_1)$ を演算する。尚、現在の車高値 h_1 を算出する際、ノイズ等の影響を除去するため、所定数の車高センサ 60 の出力値 h が平均化されてもよいし、フィルタ処理されてもよい。

【0082】

ステップ 414 では、駐車支援 ECU12C は、上記のステップ 412 で演算した現在の車高値 h_1 の標準車高値 h_0 に対するずれ量 Δh に基づいて、超音波センサ 58 の第 1

50

検知エリアを補正する。ここでは、超音波センサ58の第1検知エリアのデフォルトは、標準車高値を基準として、上述の如く平坦な路面を検知しないぎりぎりのエリアとして設定されているとする。この場合、駐車支援ECU12Cは、現在の車高値 h_1 を基準として（即ちずれ量 Δh を考慮して）、平坦な路面を検知しないぎりぎりのエリアとなるように第1検知エリアを補正する。第1検知エリアの補正は、検知距離 D 及び／又は傾斜角度 α を補正することにより実現されてよい。検知距離 D を補正する場合には、デフォルトの D_1 に対して $\Delta h / \sin \alpha$ だけ差し引けばよい。即ち、超音波センサ58の第1検知エリアの検知距離 D_1 が、平坦な路面に到達する直前の距離（ $H_1 / \sin \alpha$ ）となるように、超音波センサ58の第1検知エリアを補正すればよい。尚、 H_1 は、図14に示すように、超音波センサ58の搭載位置の路面からの高さであり、車高の変化に応じて変化する。ずれ量 Δh が正の場合、即ち、車高が下がった場合には、第1検知エリアの検知距離 D_1 は小さくなる方向に補正され、ずれ量 Δh が負の場合、即ち、車高が上がった場合には、第1検知エリアの検知距離 D_1 は大きくなる方向に補正されることになる。

10

【0083】

以上説明した本実施例3による車両走行支援装置10Cによれば、上述の実施例1及び実施例2における効果に加えて、とりわけ、以下のような優れた効果が奏される。

【0084】

上述の如く、超音波センサ58の第1検知エリアが、荷物搭載状態の変化や乗員の乗り降り等により生じる車高の変化に応じて補正されるので、平坦な路面に対する段差候補（ひいては段差）を精度よく検出することができる。即ち、本実施例3によれば、標準車高に対して車高が上がることで、トルクアップしなくては乗り越えられない段差（乗り越え対象の段差）が検出されなくなる不都合や、標準車高に対して車高が下がることで、平坦な路面を段差候補ないし段差として誤って検出してしまう不都合を防止することができる。

20

【0085】

尚、以上説明した各実施例においては、添付の特許請求の範囲の「トルクアップ手段」は、EFI・ECU36及びエンジン38により協同的に実現され、同特許請求の範囲の「段差検出手段」は、駐車支援ECU12A、12B又は12C及び非接触距離センサ56又は超音波センサ58により協同的に実現されている。また、同特許請求の範囲の「切替手段」は、駐車支援ECU12A、12B又は12Cにより実現されており、同特許請求の範囲の「第1の状態」は、駐車支援ECU12A、12B又は12Cが図5のステップ200の処理で段差検出フラグを“1”にセットすることにより形成され、同特許請求の範囲の「第2の状態」は、駐車支援ECU12A、12B又は12Cが図5のステップ200の処理で段差検出フラグを“0”に維持することにより形成されている。また、同特許請求の範囲の「測距手段」は、超音波センサ58により実現され、同特許請求の範囲の「車高検出手段」は、車高センサ60により実現されている。

30

【0086】

以上、本発明の好ましい実施例について詳説したが、本発明は、上述した実施例に制限されることはなく、本発明の範囲を逸脱することなく、上述した実施例に種々の変形及び置換を加えることができる。

40

【0087】

例えば、上述した実施例では、車輪の駆動源がエンジンであるAT車を前提としているが、本発明は、車輪の駆動源が電気モータであるハイブリッド車や電気自動車に対しても適用可能である。この場合、トルクアップは、電気モータの回転トルクを通常時よりも高くすることで実現されてよい。尚、当然ながら、電気モータは、各車輪内独立的に組み込まれるものであっても、複数の車輪に対して共用されるものであってもよい。

【0088】

また、上述した実施例では、駐車スイッチ52がオンにされることを一条件として後退走行支援制御が実行されているが、本発明はこれに限定されることは無く、例えば駐車スイッチ52がオンにされていない場合でも、超音波センサや画像センサにより車両周辺に

50

駐車空間が検出されている状況下や、ナビゲーション装置の地図データから車両位置が駐車場内にあると判断されている状況下において、車速がゼロとなり、その後、リバースシフトスイッチ50がオンにされた場合に起動・実行されてもよい。この場合、駐車スイッチ52が存在しない構成も考えられる。

【0089】

また、上述した実施例では、駐車時における後退走行が支援されているが、本発明は、駐車時以外の後退走行の支援や、前進走行の支援に対しても適用可能である。例えば、駐車開始位置まで前進しそこから目標駐車位置まで後退する間の駐車支援に関しては、前進走行及び後退走行の双方の支援に対して適用可能である。尚、前進走行の支援の場合、同様に前進クリープトルクを増加させればよい。また、前進走行の支援の場合、車両の前輪よりも前方の領域を検知するように配置された例えば超音波センサを用いて段差が検出されればよい。

【0090】

また、上述した実施例では、段差検出手段は、非接触距離センサ56又は超音波センサ58を用いて実現されているが、本発明はこれに限定されることは無く、例えばリアカメラ20で撮像した車両後方画像内に含まれうる段差の画像を画像認識して検出されてもよい。この場合、リアカメラ20をステレオカメラで構成して、段差と後輪との間の距離を算出することとしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0091】

【図1】本発明の実施例1による車両走行支援装置10Aを示すシステム構成図である。

【図2】非接触距離センサ56を用いた段差検出態様の説明図である。

【図3】駐車支援時に駐車支援ECU12Aにより実現される基本的な処理の流れを示すフローチャートである。

【図4】縦列駐車用の目標駐車位置等設定画面の一例を示す図である。

【図5】段差トルクアップ制御の一例を示すフローチャートである。

【図6】本発明の実施例2による車両走行支援装置10Bを示すシステム構成図である。

【図7】超音波センサ58の検知エリアの一例を示す図である。

【図8】実施例2における段差検出方法の一例を示すフローチャートである。

【図9】超音波センサ58の検知エリアの変化態様と、障害物と段差の識別態様を説明する図である。

【図10】高さが変化する段差の2例を示す図である。

【図11】第2検知エリアの設定態様の変形例を示す図である。

【図12】本発明の実施例3による車両走行支援装置10Bを示すシステム構成図である。

【図13】実施例3の駐車支援ECU12Cにより実現される超音波センサ58の検知エリアの補正処理の流れを示すフローチャートである。

【図14】第1検知エリアの一補正態様の説明図である。

【符号の説明】

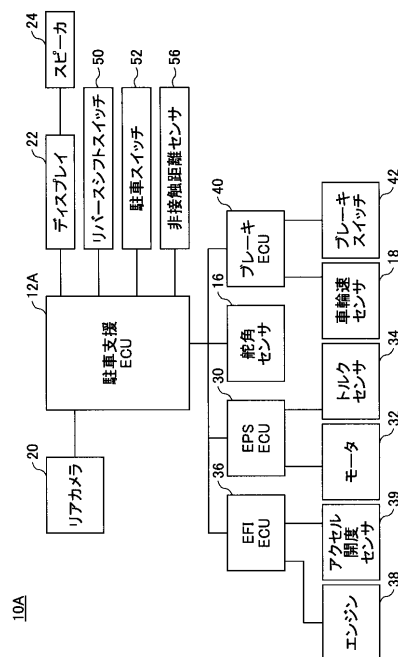
【0092】

- | | |
|---------------|----------|
| 10A, 10B, 10C | 車両走行支援装置 |
| 12A, 12B, 12C | 駐車支援ECU |
| 16 | 舵角センサ |
| 18 | 車輪速センサ |
| 20 | リアカメラ |
| 22 | ディスプレイ |
| 24 | スピーカー |
| 30 | EPS・ECU |
| 32 | モータ |
| 34 | トルクセンサ |

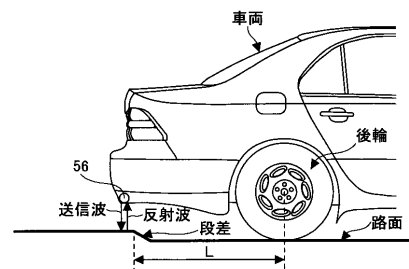
36	E F I ・ E C U
38	エンジン
39	アクセル開度センサ
40	ブレーキ E C U
42	ブレーキスイッチ
50	リバースシフトスイッチ
56	非接触距離センサ
58	超音波センサ
60	車高センサ
52	駐車スイッチ
80	目標駐車枠

10

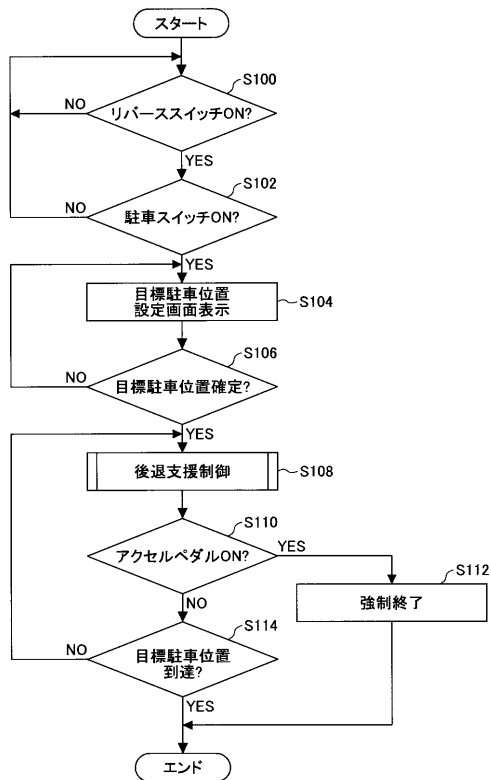
【図 1】



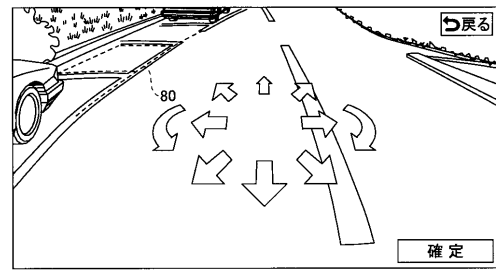
【図 2】



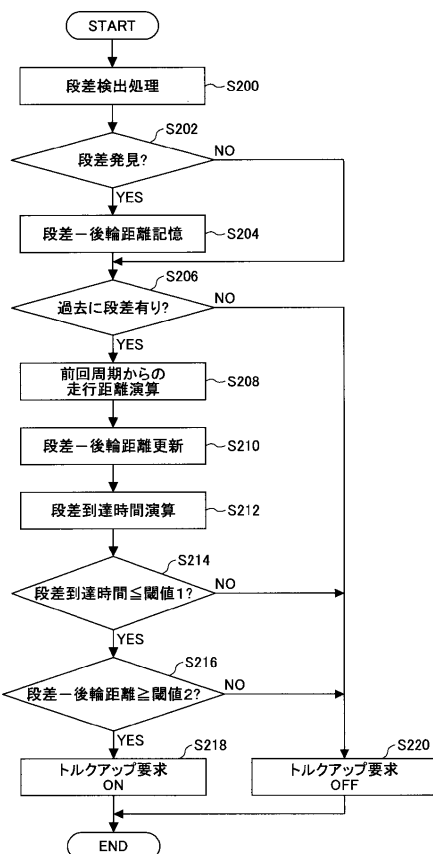
【図 3】



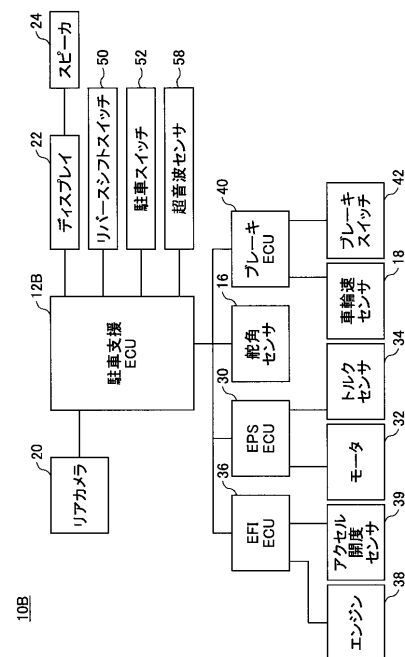
【図 4】



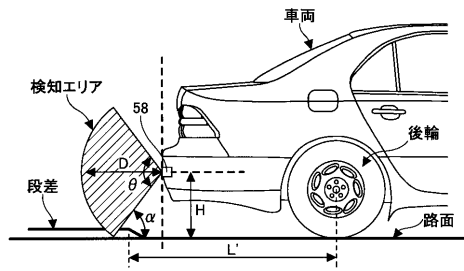
【図 5】



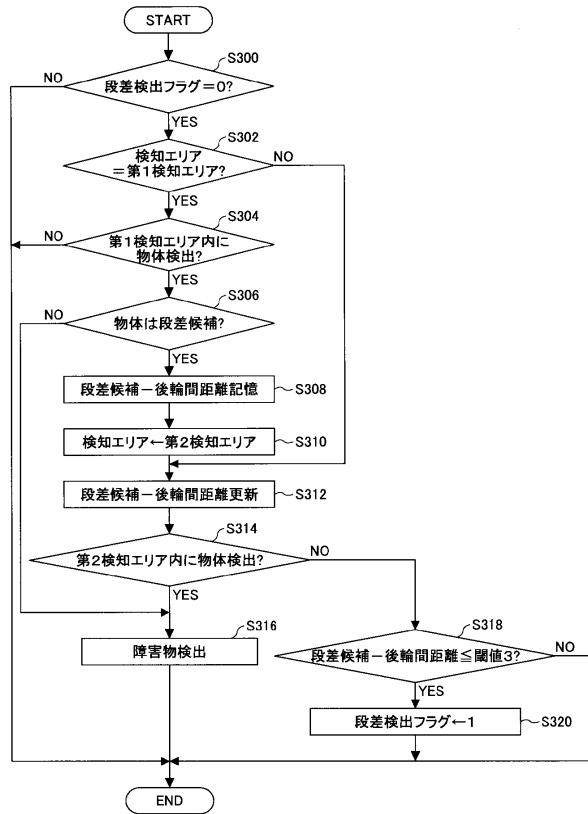
【図 6】



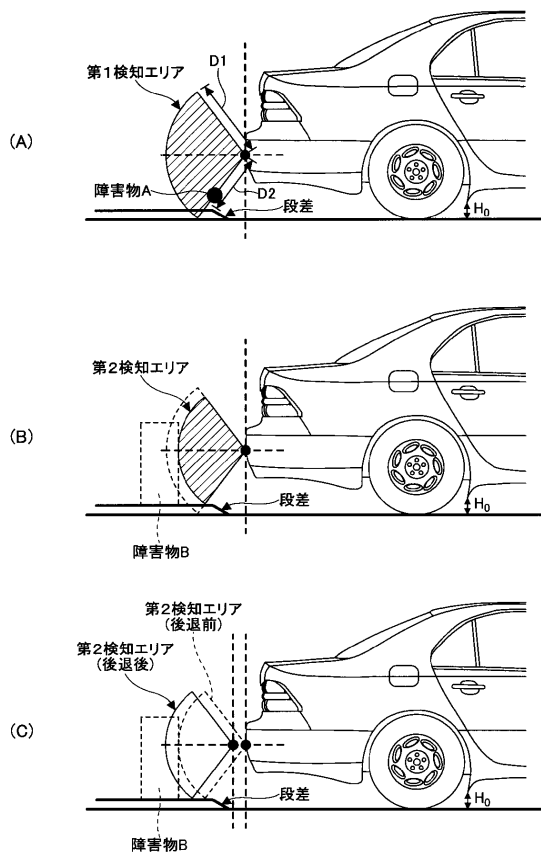
【图 7】



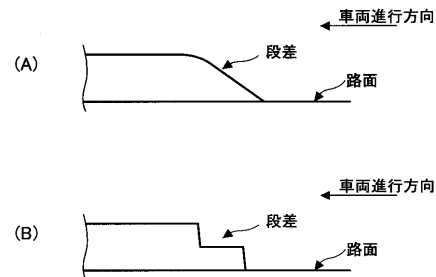
【图 8】



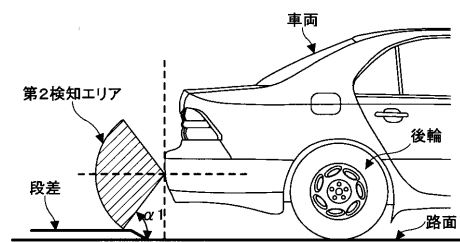
【图 9】



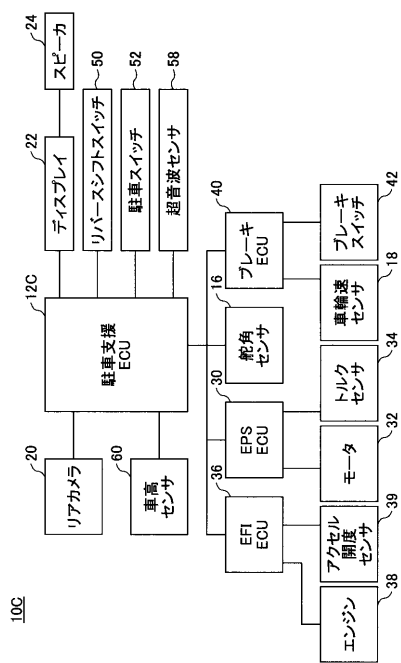
【図 10】



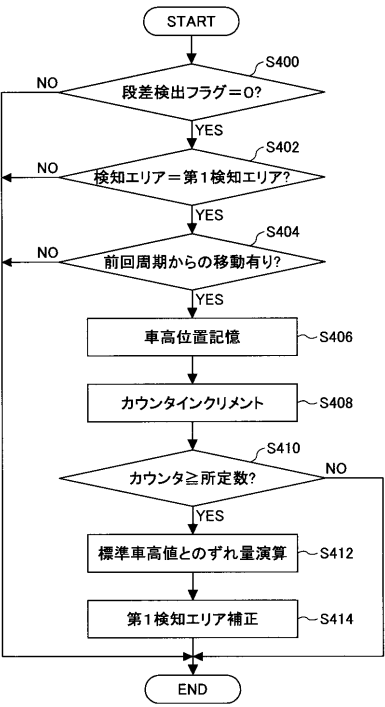
【图 1 1】



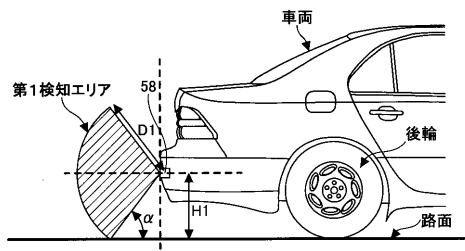
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
 B 6 0 R 21/00 6 2 1 E
 B 6 0 R 1/00 A
 B 6 0 K 41/00 4 2 0
 B 6 0 K 41/00 6 1 2 C

(72)発明者 遠藤 知彦
 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 川端 佑輝子
 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 大森 御幸
 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 森泉 清貴
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

審査官 久保田 信也

(56)参考文献 特開平06-336174 (JP, A)
 特開2006-291863 (JP, A)
 特開2003-237511 (JP, A)
 特開2007-8415 (JP, A)
 特開平11-313407 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
 B 6 0 W 1 0 / 0 0 - 5 0 / 0 8
 B 6 0 R 1 / 0 0
 B 6 0 R 2 1 / 0 0
 G 0 8 G 1 / 1 6