

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6836189号
(P6836189)

(45) 発行日 令和3年2月24日(2021.2.24)

(24) 登録日 令和3年2月9日(2021.2.9)

(51) Int. Cl. F 1
B 6 2 D 6/00 (2006.01) B 6 2 D 6/00
B 6 0 R 99/00 (2009.01) B 6 0 R 99/00

請求項の数 5 (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2017-165635 (P2017-165635)
 (22) 出願日 平成29年8月30日(2017.8.30)
 (65) 公開番号 特開2019-43209 (P2019-43209A)
 (43) 公開日 平成31年3月22日(2019.3.22)
 審査請求日 令和2年1月17日(2020.1.17)

(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 110000213
 特許業務法人プロスペック特許事務所
 (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
 審査官 田邊 学

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 操舵支援装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

自車両の前後に存在する障害物についての情報を含む自車両周辺状況を検出する検出手段と、

前記検出手段によって検出された前記自車両周辺状況に基いて、前記自車両の現在位置から所定の目標位置までの目標経路を設定するとともに、前記目標経路に沿って前記自車両が移動するようにドライバーの操舵操作を支援する操舵支援制御を行う操舵支援手段と、

前記操舵支援制御の実行を要求するために前記ドライバーによって操作される操作手段と、

前記操作手段が操作されたとき、縦列駐車された前記自車両を出庫するときの前記操舵支援制御を行うモードである縦列出庫モード及び前記自車両を駐車するときの前記操舵支援制御を行うモードである駐車モードの何れかを選択するモード選択手段と、

を備え、

前記モード選択手段は、

前記検出手段により検出された前記自車両周辺状況に基いて、前記縦列出庫モード及び前記駐車モードの何れかを選択するように構成され、

前記操舵支援手段は、

前記縦列出庫モードが選択された場合に前記自車両が出庫を完了した時の位置を前記所定の目標位置として設定して前記操舵支援制御を実行し、前記駐車モードが選択された場

合に前記自車両が駐車を完了した時の位置を前記所定の目標位置として設定して前記操舵支援制御を実行する、ように構成された、
操舵支援装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の操舵支援装置において、
前記モード選択手段は、
前記検出手段が前記自車両の前後の両方に障害物を検出したときに成立する第 1 条件が成立している場合に、前記縦列出庫モードを選択し、
前記第 1 条件が成立していない場合に、前記駐車モードを選択する、
ように構成された操舵支援装置。

10

【請求項 3】

請求項 1 に記載の操舵支援装置であって、
シフトレバーの位置を検出するシフト位置検出手段を更に備え、
前記モード選択手段は、
前記操作手段が操作された時点において前記シフト位置検出手段により検出された前記シフトレバーの位置である操作時シフトレバー位置が駐車位置 (P) 以外の位置である場合、前記駐車モードを選択し、
前記操作時シフトレバー位置が駐車位置 (P) である場合、
前記検出手段が前記自車両の前後の両方に障害物を検出したときに成立する第 1 条件が成立しているとき前記縦列出庫モードを選択し、前記第 1 条件が成立していないとき前記
駐車モードを選択する、
ように構成された、
操舵支援装置。

20

【請求項 4】

請求項 1 に記載の操舵支援装置であって、
シフトレバーの位置を検出するシフト位置検出手段と、
前記シフト位置検出手段により検出される前記シフトレバーの位置が後退位置 (R) へとシフトされた時点からの前記自車両の走行距離を演算する走行距離演算手段と、
を更に備え、
前記モード選択手段は、
前記操作手段が操作された時点において前記シフト位置検出手段により検出された前記シフトレバーの位置である操作時シフトレバー位置が駐車位置 (P) 以外の位置である場合、前記駐車モードを選択し、
前記操作時シフトレバー位置が駐車位置 (P) である場合、
前記検出手段が前記自車両の前後の両方に障害物を検出したときに成立する第 1 条件が成立しているとき、前記縦列出庫モードを選択し、
前記第 1 条件が成立していないとき、前記走行距離演算手段により演算された前記走行距離が所定の距離閾値より小さいときに成立する第 2 条件が成立していれば前記縦列出庫モードを選択し、前記第 2 条件が成立していなければ前記駐車モードを選択する、
ように構成された、
操舵支援装置。

30

40

【請求項 5】

請求項 1 乃至請求項 4 の何れか一項に記載の操舵支援装置において、
前記モード選択手段は、
前記駐車モードを選択する場合、前記検出手段により検出された前記自車両周辺状況に基いて並列駐車及び縦列駐車のうち何れが可能であるかを判定し、前記並列駐車が可能であると判定したときには前記駐車モードとして並列駐車モードを選択し、前記縦列駐車が可能であると判定したときには前記駐車モードとして縦列駐車モードを選択する、
ように構成され、
前記操舵支援手段は、

50

前記並列駐車モードが選択された場合に前記自車両が前記並列駐車を完了した時の位置を前記所定の目標位置として設定して前記操舵支援制御を実行し、

前記縦列駐車モードが選択された場合に前記自車両が前記縦列駐車を完了した時の位置を前記所定の目標位置として設定して前記操舵支援制御を実行する、

ように構成された、
操舵支援装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、車両の駐車時及び出庫時においてドライバーの操舵操作を支援する操舵支援装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、車両の駐車（或いは出庫）時においてドライバーの操舵操作を支援する操舵支援装置が提案されている（例えば、特許文献1を参照。）。操舵支援装置は、障害物が存在しない領域を超音波センサ及びカメラ等によって検出し、車両の駐車（或いは出庫）が完了した時点の目標位置を上記検出された領域内に設定する。そして、操舵支援装置は、目標位置までの目標経路を設定し、車両が目標経路に沿って移動するように操舵支援制御を行う。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】米国特許出願公開第2013/073119号明細書

【発明の概要】

【0004】

特許文献1に提案されている装置（以下、「従来装置」と称呼する。）は、操舵支援制御を開始するための操舵支援ボタンが操作されたときに、車両を駐車するときの操舵操作を支援するモードである駐車支援グループ（以下、「駐車モード」と称呼する。）及び車両を出庫するときの操舵操作を支援するモードである出庫支援グループ（以下、「出庫モード」と称呼する。）の何れかを選択する。具体的には、従来装置は、イグニッションスイッチがON状態であり、かつ、イグニッションスイッチがON状態になってからの走行距離が所定の閾値より大きい場合に、駐車モードを選択する。一方、従来装置は、イグニッションスイッチがON状態であり、かつ、イグニッションスイッチがON状態になってからの走行距離が所定の閾値以下の場合に、出庫モードを選択する。

30

【0005】

しかしながら、従来装置は、以下の状況において、ドライバーの意図しないモードを選択するおそれがある。例えば、図5に示すように、ドライバーが、自宅501の前で車両のイグニッションスイッチを一旦OFFにして、作業（ドライバーが車両から荷物を降ろす作業、及び、ガレージのゲート502を開ける作業等）を行う場合がある。ドライバーは、上記の作業を終わらせた後に、イグニッションスイッチをONにして、駐車可能領域503に車両を駐車するために操舵支援ボタンを押す。この場合、イグニッションスイッチがON状態になってからの走行距離が所定の閾値より小さいので、従来装置は、出庫モードを選択する。このように、ドライバーが車両を駐車することを意図して操舵支援を要求しているにも関わらず、従来装置は出庫モードを選択する場合がある。従って、従来装置は、上記のような状況において適切なモードを選択するようになっていない。

40

【0006】

本発明は、上記課題を解決するためになされた。即ち、本発明の目的の一つは、車両の周辺状況に応じて、駐車モード及び出庫モードのうち適切なモードを操舵支援モードとし

50

て選択することが可能な操舵支援装置を提供することである。

【0007】

本発明の操舵支援装置（以下、「本発明装置」と称呼される場合がある。）は、

自車両の前後に存在する障害物についての情報を含む自車両周辺状況を検出する検出手段（81、82、83、84、85）と、

前記検出手段によって検出された前記自車両周辺状況に基いて、前記自車両の現在位置から所定の目標位置までの目標経路を設定するとともに、前記目標経路に沿って前記自車両が移動するようにドライバーの操舵操作を支援する操舵支援制御を行う操舵支援手段（10、40、41）と、

前記操舵支援制御の実行を要求するために前記ドライバーによって操作される操作手段（86）と、

前記操作手段が操作されたとき、縦列駐車された前記自車両を出庫するときの前記操舵支援制御を行うモードである縦列出庫モード及び前記自車両を駐車するときの前記操舵支援制御を行うモードである駐車モードの何れかを選択するモード選択手段（10）と、
を備える。

【0008】

更に、前記モード選択手段は、前記検出手段により検出された前記自車両周辺状況に基いて、前記縦列出庫モード及び前記駐車モードの何れかを選択するように構成されている（ステップ350、ステップ360及びステップ370；ステップ1070、ステップ1060及びステップ1080；ステップ1170、ステップ1160及びステップ1180）。

【0009】

前記操舵支援手段は、

前記縦列出庫モードが選択された場合に前記自車両が出庫を完了した時の位置を前記所定の目標位置として設定して前記操舵支援制御を実行し、

前記駐車モードが選択された場合に前記自車両が駐車を完了した時の位置を前記所定の目標位置として設定して前記操舵支援制御を実行する、

ように構成されている。

【0010】

係る構成を有する本発明装置は、自車両の周辺状況、特に、自車両の前後の障害物の検出結果に基いて、駐車モード及び縦列出庫モードのうちの一方を操舵支援モードとして選択する。これは、次に述べる理由に依る。即ち、自車両の前後（自車両の「直前領域及び直後領域」）に障害物（例えば、他車両）が存在している状況においてドライバーが操作手段を操作した場合、ドライバーは、駐車モードではなく、縦列出庫モードによる操舵支援を要求していると考えられる。一方、自車両の前後に障害物が存在していない状況においてドライバーが操作手段を操作した場合、ドライバーは、駐車モードによる操舵支援を要求していると考えられる。そこで、本発明装置は、自車両の前後の障害物の検出結果に基いて、ドライバーが意図するモードを操舵支援モードとして選択する。その結果、本発明装置は、適切なモードを操舵支援モードとして選択することができる。

【0011】

より具体的には、図5を参照しながら記述した状況において操作手段が操作されたとき、自車両の前後に障害物が存在しないことから、本発明装置は、出庫モードではなく駐車モードを選択することが可能である。更に、図4に示した状況（縦列駐車された自車両を出庫する状況）において操作手段が操作されたとき、自車両の前後に障害物が存在することから、本発明装置は、駐車モードではなく縦列出庫モードを選択することが可能である。

【0012】

本発明装置の一の態様において、

前記モード選択手段は、

前記検出手段が前記自車両の前後の両方に障害物を検出したときに成立する第1条件が

10

20

30

40

50

成立している場合に前記縦列出庫モードを選択し（ステップ350での「Yes」との判定及びステップ360）、前記第1条件が成立していない場合に前記駐車モードを選択する（ステップ350での「No」との判定及びステップ370）、ように構成されている。

【0013】

この態様によれば、第1条件が成立している場合、即ち、自車両の前後の両方において障害物が検出されている場合には、縦列出庫モードを選択する。一方、第1条件が成立しない場合には、本態様は、駐車モードを選択する。例えば、上記のように、ドライバーが、自宅の前で自車両のイグニッションスイッチを一旦OFFにして、作業（ドライバーが車両から荷物を降ろす作業、及び、ガレージのゲートを開ける作業等）を行う場合がある。ドライバーは、作業が終わった後に再度イグニッションスイッチをONにして、車両を駐車するために操作手段を操作する。このとき、第1条件が成立しないので、この態様は駐車モードを選択する。従って、上記のようにドライバーが自宅の前で車両のイグニッションを一旦OFFにした状況でも、本態様は、ドライバーの意図に応じた操舵支援モード（即ち、駐車モード）を選択することができる。

10

【0014】

本発明装置の他の態様は、シフトレバーの位置を検出するシフト位置検出手段（60、61）を更に備え、

前記モード選択手段は、

（1）前記操作手段が操作された時点において前記シフト位置検出手段により検出された前記シフトレバーの位置（即ち、操作時シフトレバー位置）が駐車位置（P）以外の位置（例えば、D、R）である場合、前記駐車モードを選択し（ステップ1050での「No」との判定及びステップ1060）、

20

（2）前記操作時シフトレバー位置が駐車位置（P）である場合、

（2a）前記検出手段が前記自車両の前後の両方に障害物を検出したときに成立する第1条件が成立しているとき前記縦列出庫モードを選択し（ステップ1050での「Yes」との判定、ステップ1070での「Yes」との判定及びステップ1080）、

（2b）前記第1条件が成立していないとき前記駐車モードを選択する（ステップ1050での「Yes」との判定、ステップ1070での「No」との判定及びステップ1060）、

30

ように構成されている。

【0015】

この態様は、操作時シフトレバー位置と自車両の周辺状況とに基づいて、駐車モード及び縦列出庫モードのうちの一つのモードを操舵支援モードとして選択する。操作時シフトレバー位置が駐車位置（P）にある場合、通常、車両は駐車状態である（駐車が完了した状態）と考えられるので縦列出庫モードを選択することが望ましい。しかしながら、ドライバーが、自宅の前で自車両を一旦停止させて、シフトレバーの位置を駐車位置（P）にシフトさせてから、上記のような作業を行う場合もある。このような状況においてドライバーが自車両に再度乗車して操作手段を操作した場合、車両が駐車状態であると見做して縦列出庫モードを選択することは適切ではない。そこで、この態様は、操作時シフトレバー位置が駐車位置（P）であっても、第1条件が成立しない場合には、駐車モードを選択する。従って、上記のような状況においても、本態様は、ドライバーの意図に応じた操舵支援モード（即ち、駐車モード）を選択することができる。

40

【0016】

本発明装置の他の態様は、

シフトレバーの位置を検出するシフト位置検出手段（60、61）と、

前記シフト位置検出手段により検出される前記シフトレバーの位置が後退位置（R）へとシフトされた時点からの前記自車両の走行距離を演算する走行距離演算手段（10、30、33）と、

を更に備える。

50

【 0 0 1 7 】

加えて、この態様のモード選択手段は、

(1) 前記操作手段が操作された時点において前記シフト位置検出手段により検出された前記シフトレバーの位置である操作時シフトレバー位置が駐車位置 (P) 以外の位置である場合 (ステップ 1 1 5 0 での「 N o 」との判定)、

前記駐車モードを選択し (ステップ 1 1 6 0)、

(2) 操作時シフトレバー位置が駐車位置 (P) である場合 (ステップ 1 1 5 0 での「 Y e s 」との判定)、

(2 a) 前記検出手段が前記自車両の前後の両方に障害物を検出したときに成立する第 1 条件が成立しているとき (ステップ 1 1 7 0 での「 Y e s 」との判定)、前記縦列出庫モードを選択し (ステップ 1 1 8 0)、

(2 b) 前記第 1 条件が成立していないとき (ステップ 1 1 7 0 での「 N o 」との判定)、前記走行距離演算手段により演算された前記走行距離 (L) が所定の距離閾値 () より小さいときに成立する第 2 条件が成立していれば前記縦列出庫モードを選択し (ステップ 1 1 9 0 での「 Y e s 」との判定及びステップ 1 1 8 0)、前記第 2 条件が成立していなければ前記駐車モードを選択する (ステップ 1 1 9 0 での「 N o 」との判定及びステップ 1 1 6 0)、

ように構成されている。

【 0 0 1 8 】

一般に、ドライバーが自車両を並列駐車又は縦列駐車する場合、ドライバーはシフトレバーを少なくとも 1 回は後退位置 (R) にシフトする。そして、車両が現在駐車された状態である (シフトレバーの位置が駐車位置 (P) である) 場合、シフトレバーが後退位置 (R) にシフトされた後の走行距離は所定の距離閾値よりも小さいはずである。従って、シフトレバーの位置が駐車位置 (P) であり且つ走行距離が所定の距離閾値よりも小さい場合、自車両が現在駐車された状態にある蓋然性が高い。

【 0 0 1 9 】

そこで、上記態様は、操作時シフトレバー位置が駐車位置 (P) である場合、シフトレバーが後退位置 (R) にシフトされた後の自車両の走行距離に基いて、自車両が駐車状態であるか否かを判定し、その判定結果に基いて出庫モード及び駐車モードのうち的一方を操舵支援モードとして選択する。

【 0 0 2 0 】

これにより、上記態様は、第 1 条件が成立しない状況 (自車両の前後の両方に障害物を検出しない状況) であっても、即ち、例えば、縦列駐車された自車両の前後の何れか一方のみに障害物 (他の車両) が存在している状況であっても、自動的に縦列出庫モードを選択することができる。

【 0 0 2 1 】

本発明装置の他の態様において、

前記モード選択手段は、

前記駐車モードを選択する場合、前記検出手段により検出された前記自車両周辺状況に基いて並列駐車及び縦列駐車のうち何れが可能であるかを判定し、前記並列駐車が可能であると判定したときには前記駐車モードとして並列駐車モードを選択し、前記縦列駐車が可能であると判定したときには前記駐車モードとして縦列駐車モードを選択する (ステップ 3 7 0、ステップ 1 0 6 0、ステップ 1 1 6 0 及び図 6 のルーチン)、

ように構成されることができる。

更に、前記操舵支援手段は、

前記並列駐車モードが選択された場合に前記自車両が前記並列駐車を完了した時の位置を前記所定の目標位置として設定して前記操舵支援制御を実行し、

前記縦列駐車モードが選択された場合に前記自車両が前記縦列駐車を完了した時の位置を前記所定の目標位置として設定して前記操舵支援制御を実行する、

ように構成されることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 2 】

この態様によれば、運転者が縦列駐車及び並列駐車の場合であっても、適切な操舵支援制御を実行することができる。

【 0 0 2 3 】

本発明に関連する更なる特徴は、本明細書の記述、添付図面から明らかになるものである。上記した以外の、課題、構成及び効果は、以下の実施形態の説明により明らかにされる。

【 0 0 2 4 】

上記説明においては、本発明の理解を助けるために、後述する実施形態に対応する発明の構成に対し、その実施形態で用いた名称及び／又は符号を括弧書きで添えている。しかしながら、本発明の各構成要素は、前記名称及び／又は符号によって規定される実施形態に限定されるものではない。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 5 】

【 図 1 】 本発明の第 1 実施形態に係る操舵支援装置の概略構成図である。

【 図 2 】 (a) は 図 1 に示したクリアランスソナー、超音波センサ及びカメラの配置を表す車両の平面図であり、(b) は 図 1 に示したクリアランスソナー及び超音波センサの検出エリアを表す平面図である。

【 図 3 】 第 1 実施形態に係る操舵支援 E C U が実行するモード選択ルーチンを示したフローチャートである。

【 図 4 】 車両が縦列駐車されている状況を示した図である。

【 図 5 】 車両が自宅の前で一旦停止した状況を示した図である。

【 図 6 】 第 1 実施形態に係る操舵支援 E C U が実行する駐車モード選択ルーチンを示したフローチャートである。

【 図 7 】 並列駐車モードが選択される状況を示した図である。

【 図 8 】 縦列駐車モードが選択される状況を示した図である。

【 図 9 】 第 1 実施形態に係る操舵支援 E C U が実行するモード選択ルーチンを示したフローチャートである。

【 図 1 0 】 第 2 実施形態に係る操舵支援 E C U が実行するモード選択ルーチンを示したフローチャートである。

【 図 1 1 】 第 3 実施形態に係る操舵支援 E C U が実行するモード選択ルーチンを示したフローチャートである。

【 図 1 2 】 車両が縦列駐車されており、かつ、車両の前方領域のみに障害物（他の車両）が存在する状況を示した図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 6 】

以下、添付図面を参照して本発明の実施形態について説明する。なお、添付図面は本発明の原理に則った具体的な実施形態を示しているが、これらは本発明を理解するための例あり、本発明を限定的に解釈するために用いられるべきでない。

【 0 0 2 7 】

< 第 1 実施形態 >

(構成)

本発明の第 1 実施形態に係る操舵支援装置（以下、「第 1 装置」と称呼される場合がある。）は、車両（以下において、他の車両と区別するために、「自車両」と称呼される場合がある。）に適用される。図 1 に示したように、第 1 装置は、マイクロコンピュータを主要部として備えた操舵支援 E C U 1 0 を備えている。このマイクロコンピュータは、C P U 1 0 a、R A M 1 0 b、R O M 1 0 c、及び、インターフェース（ I / F ） 1 0 d 等を含む。C P U 1 0 a は R O M 1 0 c に格納されたインストラクション（プログラム、ルーチン）を実行することにより各種機能を実現するようになっている。なお、本明細書において、E C U は電気制御装置（Electric Control Unit）を意味する。E C U は、C P U

10

20

30

40

50

、RAM、ROM及びインターフェース等を含むマイクロコンピュータを含む。CPUはROMに格納されたインストラクションを実行することにより各種機能を実現するようになっている。

【0028】

操舵支援ECU10は、CAN(Controller Area Network)100を介して、エンジンECU20、ブレーキECU30、電動パワーステアリングECU(以下、「EPS・ECU」と称呼する。)40、メータECU50、及び、SBW(Shift-by-Wire)・ECU60に接続されている。これらのECUは、CAN100を介して相互に情報を送信可能及び受信可能に接続されている。従って、特定のECUに接続されたセンサの検出値は他のECUにも送信されるようになっている。

10

【0029】

エンジンECU20は、エンジンアクチュエータ21に接続されている。エンジンアクチュエータ21は、内燃機関22のスロットル弁の開度を変更するスロットル弁アクチュエータを含む。エンジンECU20は、エンジンアクチュエータ21を駆動することによって、内燃機関22が発生するトルクを変更することができる。従って、エンジンECU20は、エンジンアクチュエータ21を制御することによって、自車両の駆動力を制御することができる。なお、自車両が、ハイブリッド車両である場合、エンジンECU20は、車両駆動源としての「内燃機関及び電動機」の何れか一方又は両方によって発生する自車両の駆動力を制御することができる。更に、自車両が電気自動車である場合、エンジンECU20は、車両駆動源としての電動機によって発生する自車両の駆動力を制御すること

20

【0030】

ブレーキECU30は、ブレーキアクチュエータ31に接続されている。ブレーキアクチュエータ31は、ブレーキECU30からの指示に応じてブレーキキャリパ32bに内蔵されたホイールシリンダに供給する油圧を調整し、その油圧によりブレーキパッドをブレーキディスク32aに押し付けて摩擦制動力を発生させる。従って、ブレーキECU30は、ブレーキアクチュエータ31を制御することによって、自車両の制動力を制御することができる。

【0031】

更に、ブレーキECU30は、車輪速センサ33(実際には、各車輪に対して設けられた4つの車輪速センサ)に接続されている。車輪速センサ33は、対応する車輪が所定角度だけ回転する毎にパルス信号を発生するようになっている。ブレーキECU30は、車輪速センサ33から送信されてくる信号に基いて自車両の車速SPDを求める。従って、操舵支援ECU10は、CAN100を通して車速SPDの情報を取得することができる。加えて、ブレーキECU30は、車輪速センサ33から出力されるパルス信号をカウントすることによって自車両の走行距離を演算するようになっている。従って、操舵支援ECU10は、CAN100を通して自車両の走行距離についての情報を取得することができる。

30

【0032】

EPS・ECU40は、アシストモータ(M)41に接続されている。アシストモータ41は、図示しない車両の「操舵ハンドル、操舵ハンドルに連結されたステアリングシャフト及び操舵用ギア機構等を含むステアリング機構」に組み込まれている。EPS・ECU40は、ステアリングシャフトに設けられた操舵トルクセンサ(図示省略)によって、ドライバーが操舵ハンドルに入力した操舵トルクを検出し、この操舵トルクに基いてアシストモータ41を駆動する。EPS・ECU40は、このアシストモータ41の駆動によってステアリング機構に操舵トルクを付与し、これにより、ドライバーの操舵操作をアシストすることができる。

40

【0033】

メータECU50は、表示器51に接続されている。表示器51は、運転席の正面に設けられたマルチインフォメーションディスプレイである。表示器51は、車速及びエン

50

ジン回転速度等の計測値の表示に加えて、各種の情報を表示する。メータ ECU50 は、操舵支援 ECU10 から送信された表示指令に従って、駐車及び出庫支援に係る案内を表示する。表示器 51 は、マルチインフォメーションディスプレイに限るものではなく、駐車及び出庫支援専用のディスプレイであってもよい。なお、表示器 51 として、ヘッドアップディスプレイが採用されてもよい。

【0034】

SBW・ECU60 は、シフト位置センサ 61 に接続されている。シフト位置センサ 61 は、変速操作部の可動部としてのシフトレバーの位置を検出する。本例において、シフトレバーの位置は、駐車位置 (P)、前進位置 (D) 及び後退位置 (R) である。SBW・ECU60 は、シフトレバーの位置をシフト位置センサ 61 から受け取り、そのシフトレバー位置に基いて自車両の図示しない変速機及び / 又は駆動方向切替え機構を制御する (即ち、車両のシフト制御を行う。) ようになっている。より具体的に述べると、SBW・ECU60 は、シフトレバーの位置が「P」であるとき、駆動輪に駆動力が伝達されず、車両が機械的に停止位置にロックされるように、変速機及び / 又は駆動方向切替え機構を制御する。SBW・ECU60 は、シフトレバーの位置が「D」であるとき、駆動輪に自車両を前進させる駆動力が伝達されるように変速機及び / 又は駆動方向切替え機構を制御する。更に、SBW・ECU60 は、シフトレバーの位置が「R」であるとき、駆動輪に自車両を後退させる駆動力が伝達されるように変速機及び / 又は駆動方向切替え機構を制御する。SBW・ECU60 は、シフト位置センサ 61 から受け取ったシフトレバーの位置に関する信号を操舵支援 ECU10 に出力するようになっている。

【0035】

操舵支援 ECU10 には、複数の第 1 クリアランスソナー 81a ~ 81d、複数の第 2 クリアランスソナー 82a ~ 82d、複数のカメラ 83a ~ 83d、複数の第 1 超音波センサ 84a ~ 84b、複数の第 2 超音波センサ 85a ~ 85b、及び、操舵支援スイッチ 86 が接続されている。複数の第 1 クリアランスソナー 81a ~ 81d は「第 1 クリアランスソナー 81」と総称される。複数の第 2 クリアランスソナー 82a ~ 82d は「第 2 クリアランスソナー 82」と総称される。複数のカメラ 83a ~ 83d は「カメラ 83」と総称される。複数の第 1 超音波センサ 84a ~ 84b は「第 1 超音波センサ 84」と総称される。複数の第 2 超音波センサ 85a ~ 85b は「第 2 超音波センサ 85」と総称される。

【0036】

第 1 クリアランスソナー 81 及び第 2 クリアランスソナー 82 のそれぞれ (以下、これらを区別する必要がない場合、「クリアランスソナー」と総称する。) は、超音波をパルス状に所定の範囲に送信し、障害物によって反射された反射波を受信する。クリアランスソナーは、超音波の送信から受信までの時間に基いて、障害物の有無及び障害物までの距離を検出することができる。障害物は、例えば、駐車車両、ガードレール、電柱及び縁石等である。クリアランスソナーは、車両に対して比較的近い位置にある障害物の検出に用いられる。

【0037】

図 2 (a) に示すように、本実施形態では、4 個の第 1 クリアランスソナー 81a ~ 81d が、車体の前部のフロントバンパー 201 に、車幅方向に間隔をあけて取付けられている。図 2 (b) において、A81a は第 1 クリアランスソナー 81a の検出エリアを示し、A81b は第 1 クリアランスソナー 81b の検出エリアを示し、A81c は第 1 クリアランスソナー 81c の検出エリアを示し、A81d は第 1 クリアランスソナー 81d の検出エリアを示す。従って、第 1 クリアランスソナー 81 (81a ~ 81d) は、車両の前方の障害物の有無及び障害物までの距離を検出することができる。

【0038】

更に、図 2 (a) に示すように、4 個の第 2 クリアランスソナー 82a ~ 82d が、車体の後部のリアバンパー 202 に、車幅方向に間隔をあけて取付けられている。図 2 (b) において、A82a は第 2 クリアランスソナー 82a の検出エリアを示し、A82b は

第2クリアランスソナー82bの検出エリアを示し、A82cは第2クリアランスソナー82cの検出エリアを示し、A82dは第2クリアランスソナー82dの検出エリアを示す。従って、第2クリアランスソナー82(82a~82d)は、車両の後方の障害物の有無及び障害物までの距離を検出することができる。

【0039】

複数のカメラ83a~83dのそれぞれは、例えば、CCD(charge coupled device) 或いはCIS(CMOS image sensor)の撮像素子を内蔵するデジタルカメラである。カメラ83a~83dのそれぞれは、所定のフレームレートで画像データを出力する。カメラ83a~83dのそれぞれの光軸は、車両の車体から斜め下方に向けて設定されている。従って、カメラ83a~83dのそれぞれは、車両を駐車/出庫する際に確認すべき車両の周辺状況(障害物、駐車可能領域、及び、出庫可能領域を含む)を撮影し、画像データを出力する。

10

【0040】

図2(a)に示すように、本実施形態では、カメラ83aが、フロントバンパー201の車幅方向の略中央部に取付けられており、車両の前方の画像データを取得する。カメラ83bが、車両の後部のリアトランク203の壁部に取付けられており、車両の後方の画像データを取得する。カメラ83cが、右側のドアミラー204に取付けられており、車両の右方の画像データを取得する。カメラ83dが、左側のドアミラー205に取付けられており、車両の左方の画像データを取得する。

【0041】

20

第1超音波センサ84及び第2超音波センサ85のそれぞれ(以下、これらを区別する必要がない場合、「超音波センサ」と総称する。)は、所定の範囲に超音波をパルス状に送信し、障害物によって反射された反射波を受信する。超音波センサは、超音波の送信から受信までの時間に基いて、障害物の有無及び障害物までの距離を検出することができる。超音波センサは、クリアランスソナーに比べて、車両に対して比較的遠い位置にある障害物の検出に用いられる。

【0042】

図2(a)に示すように、第1超音波センサ84aが、車両の前部の右側の位置(例えば、フロントバンパー201の右側端部)に取付けられている。図2(b)において、A84aは第1超音波センサ84aの検出エリアを示す。従って、第1超音波センサ84aは、車両の前側における右側の障害物の有無及び障害物までの距離を検出することができる。更に、第1超音波センサ84bが、車両の前部の左側の位置(例えば、フロントバンパー201の左側端部)に取付けられている。図2(b)において、A84bは第1超音波センサ84bの検出エリアを示す。従って、第1超音波センサ84bは、車両の前側における左側の障害物の有無及び障害物までの距離を検出することができる。

30

【0043】

図2(a)に示すように、第2超音波センサ85aが、車両の後部の右側の位置(例えば、リアバンパー202の右側端部)に取付けられている。図2(b)において、A85aは第2超音波センサ85aの検出エリアを示す。従って、第2超音波センサ85aは、車両の後側における右側の障害物の有無及び障害物までの距離を検出することができる。更に、第2超音波センサ85bが、車両の後部の左側の位置(例えば、リアバンパー202の左側端部)に取付けられている。図2(b)において、A85bは第2超音波センサ85bの検出エリアを示す。従って、第2超音波センサ85bは、車両の後側における左側の障害物の有無及び障害物までの距離を検出することができる。

40

【0044】

操舵支援ECU10は、所定の時間が経過するたびに、第1クリアランスソナー81、第2クリアランスソナー82、第1超音波センサ84及び第2超音波センサ85のそれぞれから検出信号を受信する。操舵支援ECU10は、検出信号に含まれる情報(すなわち、送信した超音波が反射された点である反射点の位置)を、自車両の位置及び自車両の進行方向を基準とした二次元マップにおける座標に変換する。操舵支援ECU10は、二次

50

元マップ上における反射点の一群がなす形状に基いて、自車両の周囲であって「障害物が存在しない領域」を検出する。操舵支援 ECU10 は、二次元マップ上において、自車両が駐車（或いは出庫）することが可能な大きさを有する領域を抽出する。以下、自車両が駐車（或いは出庫）することが可能な大きさを有する領域として抽出された領域を「候補領域」と称呼する。

【0045】

操舵支援 ECU10 は、所定の時間が経過するたびに、カメラ 83 のそれぞれから画像データを取得する。操舵支援 ECU10 は、カメラ 83 のそれぞれからの画像データを解析することによって自車両の周囲にある障害物を検出する。更に、操舵支援 ECU10 は、カメラ 83 のそれぞれからの画像データにおいて路面に描かれた区画線（白線）が検出された場合、その検出された区画線に囲まれた領域を「候補領域」として抽出する。

10

【0046】

図 1 に示した操舵支援スイッチ 86 は、ドライバーが操舵支援 ECU10 に対して操舵支援制御の開始を指示するときに操作（押圧・押下）するスイッチである。操舵支援スイッチ 86 は、押圧されている期間において ON 信号（ハイレベル信号）を送出（発生）し、押圧されていない期間において OFF 信号（ローレベル信号）を送出（発生）するようになっている。なお、操舵支援スイッチ 86 は、操舵支援制御を中止及び再開させる機能、並びに、モードを切り替える機能を有してもよい。

【0047】

（作動の概要）

20

操舵支援 ECU10 は、操舵支援スイッチ 86 が押下されることにより操舵支援スイッチ 86 からの信号が OFF 信号から ON 信号に変化したとき、後述のように駐車モード及び出庫モードの何れかを操舵支援モードとして選択する。駐車モードは、並列駐車モード及び縦列駐車モードを含む。このように、操舵支援 ECU10 は、機能上、CPU10a により実現される「支援モードを選択するモード選択部（モード選択手段）10X」を有している。

【0048】

並列駐車モードは、自車両を後退させて自車両を並列駐車するときの操舵支援を行うモードである。並列駐車するとは、走行路の進行方向に対して直角方向に自車両を駐車することと同義である。より具体的には、並列駐車は、自車両の一の側面が他の車両（第 1 他車両）の一の側面に対向し且つ自車両の他の側面が別の他の車両（第 2 他車両）の一の側面に対向し、自車両の車幅方向の中央を通る前後方向軸線と、第 1 及び第 2 他車両の車幅方向の中央を通る前後方向軸線と、が互いに平行になるように自車両を駐車することである。並列駐車モードは、自車両の左右の側面の少なくとも一方が、白線、壁、フェンス及びガードレール等と対向するように自車両を駐車する場合の操舵支援を行うモードでもある。なお、本例の並列駐車モードは、自車両を前進させながら駐車する場合を対象としていない。

30

【0049】

縦列駐車モードは、自車両を縦列駐車するときの操舵支援を行うモードである。縦列駐車するとは、走行路の進行方向に対して平行に自車両を駐車することと同義である。より具体的には、縦列駐車は、自車両の前端部が第 1 他車両の後端部（又は前端部）に対向し且つ自車両の後端部が第 2 他車両の前端部（又は後端部）に対向し、自車両の車幅方向の中央を通る前後方向軸線と、第 1 及び第 2 他車両の車幅方向の中央を通る前後方向軸線と、が実質的に同一直線上に位置するように自車両を駐車することである。

40

【0050】

出庫モードは、縦列出庫モードのみを含み、縦列駐車された自車両を出庫する（走行路へと移動させる）ときの操舵支援を行うモードである。

【0051】

駐車モードが選択された場合、操舵支援 ECU10 は、上記の候補領域を駐車可能領域として決定し、後述するように駐車可能領域の大きさに基いて並列駐車モード及び縦列駐

50

車モードの何れかを選択する。並列駐車モード及び縦列駐車モードの何れの場合においても、操舵支援 ECU10 は、駐車可能領域内に、駐車完了時の自車両の位置である目標位置を設定する。操舵支援 ECU10 は、自車両を現在の位置から目標位置にまで移動させる目標経路を演算する。例えば、目標経路は、自車両の車体が障害物（他の車両、縁石及びガードレール等）に対して所定の間隔をあげながら自車両が現在の位置から目標位置まで移動することができる最短経路である。なお、目標経路の演算にあたっては、様々な手法が知られており、それらの一つを採用すればよい。例えば、特開 2015-3565号 公報に提案されている目標経路の演算方法を採用してもよい。

【0052】

なお、操舵支援 ECU10 は、目標経路を演算するにあたって、1 回の後退移動では自車両を目標位置にまで移動させることができない場合は、後退移動と前進移動とを繰り返す経路を目標経路として演算する。

【0053】

操舵支援 ECU10 は、自車両を目標経路に沿って移動させるための操舵角パターンを演算する。操舵角パターンは、目標経路上の自車両の位置と操舵角とを関連付けたデータであり、自車両が目標経路を走行する際の操舵角の変化を表す。

【0054】

操舵支援 ECU10 は、目標経路及び操舵角パターンの演算が完了すると、メータ ECU50 に案内表示指令を送信する。メータ ECU50 は、案内表示指令に従って、自車両の駐車支援に関する表示を表示器 51 に表示させる。例えば、操舵支援 ECU10 は、この駐車支援に関する表示として、自車両を後退移動すべき旨を示す案内を、メータ ECU50 を介して表示器 51 に表示させる。ドライバーは、この表示に応じてシフトレバーを後退位置（R）に移動させる。シフトレバーが後退位置（R）に移動させられると、操舵支援 ECU10 は操舵支援を開始する。即ち、操舵支援 ECU10 は、目標経路及び操舵角パターンに従って、EPS・ECU40 に対して操舵制御信号（目標操舵角）を送信する。EPS・ECU40 は、操舵支援 ECU10 から送信される操舵制御信号に従ってアシストモータ 41 を駆動する。このようにして自動操舵制御（操舵支援）が行われることにより、ドライバーは、ハンドルを自身で操作しなくても、自車両を目標位置に駐車させることができる。

【0055】

出庫モードが選択された場合においても、操舵支援 ECU10 は、同様の自動操舵制御（操舵支援）を実行する。即ち、出庫モードが選択された場合、操舵支援 ECU10 は、上記の候補領域を出庫可能領域として決定し、出庫可能領域内に、出庫完了時の自車両の位置である目標位置を設定する。操舵支援 ECU10 は、自車両を現在の位置から目標位置にまで移動させる目標経路及び操舵角パターンを演算する。その後、例えば、操舵支援 ECU10 は、この出庫支援に関する表示として、自車両を前進移動又は後退移動すべき旨を示す案内を、メータ ECU50 を介して表示器 51 に表示させる。ドライバーは、この表示に応じてシフトレバーを移動させる。シフトレバーが前進位置（D）又は後退位置（R）のうちの適切な位置に移動させられると、操舵支援 ECU10 は、目標経路及び操舵角パターンに従って EPS・ECU40 に対して操舵制御信号を送信する。EPS・ECU40 は、操舵支援 ECU10 から送信される操舵制御信号に従って自動操舵制御を行う。このように、操舵支援 ECU10 は、機能上、CPU10a により実現される「上述の操舵支援制御を実行する操舵支援部（操舵支援手段の一部）10Y」を有している。

【0056】

なお、操舵支援 ECU10 は、上記の自動操舵制御に加えて、SBW・ECU60 によるシフト制御、エンジン ECU20 による駆動力制御、及び、ブレーキ ECU30 による制動力制御を自動的に行ってもよい。例えば、操舵支援 ECU10 は、自車両の位置が目標経路における後退移動と前進移動との間の切り換え位置に一致したとき、SBW・ECU60 に対してシフト制御信号を送信することにより SBW・ECU60 にシフト制御を実行させてもよい。更に、操舵支援 ECU10 は、目標経路に沿って自車両を走行させる

10

20

30

40

50

速度パターンを演算してもよい。速度パターンは、目標経路上の自車両の位置と走行速度とを関連付けたデータであり、自車両が目標経路を走行する際の走行速度の変化を表す。操舵支援 ECU10 は、速度パターンに従って、ブレーキ ECU30 に対して制動力制御信号を送信することによりブレーキ ECU30 に制動力制御を実行させてもよい。更に、操舵支援 ECU10 は、速度パターンに従って、エンジン ECU20 に対して駆動力制御信号を送信することによりエンジン ECU20 に駆動力制御を実行させてもよい。

【0057】

(具体的作動)

次に、操舵支援 ECU10 の (操舵支援 ECU10 のモード選択部) が上述した操舵支援モードを選択するときの作動について説明する。操舵支援 ECU10 の CPU10a (以下、単に「CPU」と称呼する。) は、所定時間が経過する毎に図3に示した「モード選択ルーチン」を実行するようになっている。更に、CPUは、図示しないルーチンを所定時間が経過する毎に実行することにより、上述したように、第1クリアランスソナー81、第2クリアランスソナー82、カメラ83、第1超音波センサ84及び第2超音波センサ85からの信号を用いて自車両の周辺状況 (障害物、及び、障害物が存在しない領域 (候補領域) を含む情報) を検出・取得している。

【0058】

所定のタイミングになると、CPUは、図3のステップ300から処理を開始してステップ310に進み、操舵支援フラグXの値が「0」であるか否かを判定する。操舵支援フラグXの値は、図示しないイグニッションスイッチ (又は、作動走行システムの起動スイッチ) がOFFからONへと変更されたときにCPUにより実行されるイニシャライズルーチンにおいて「0」に設定される。更に、操舵支援フラグXの値は、後述する図6のステップ620においても「0」に設定される。

【0059】

いま、操舵支援フラグXの値が「0」であると仮定すると、CPUはステップ310にて「Yes」と判定してステップ320に進み、現時点が「操舵支援スイッチ86からの信号がOFF信号からON信号へと変化した直後の時点」であるか否か (即ち、操舵支援スイッチ86が押下されたか否か) を判定する。以下、「操舵支援スイッチ86からの信号がOFF信号からON信号へと変化した直後の時点」を、単に「オン直後時点」と称呼する場合がある。

【0060】

現時点がオン直後時点である場合 (即ち、ドライバーが操舵支援スイッチ86を押下した直後の時点である場合)、CPUは、ステップ320にて「Yes」と判定してステップ330に進み、操舵支援条件が成立しているか否かを判定する。例えば、操舵支援条件は、現在の車速SPDが所定の速度閾値 (例えば、30km/h) 以下であるときに成立する。

【0061】

操舵支援条件が成立している場合、CPUは、ステップ330にて「Yes」と判定してステップ340に進み、操舵支援フラグXの値を「1」に設定する。次いで、CPUはステップ350に進み、第1クリアランスソナー81a~81d、第2クリアランスソナー82a~82d、カメラ83a及びカメラ83bからの信号に基づいて所定の出庫条件が成立しているか否かを判定する。なお、出庫条件は、便宜上、「第1条件」と称呼される場合がある。出庫条件は、以下に述べる条件1及び条件2の両方が満たされるときに成立する条件である。

(条件1) 第1クリアランスソナー81a~81d及びカメラ83aの何れかが、自車両から所定の距離内にある障害物を検出していること。即ち、自車両の前方の第1距離範囲内に障害物が存在していること。

(条件2) 第2クリアランスソナー82a~82d及びカメラ83bの何れかが、自車両から所定の距離内にある障害物を検出していること。即ち、自車両の後方の第2距離範囲内に障害物が存在していること。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 2 】

出庫条件が成立している場合、CPUは、ステップ350にて「Yes」と判定してステップ360に進み、操舵支援モードとして出庫モード（縦列出庫モード）を選択する。

【 0 0 6 3 】

上記の出庫条件は、自車両の前後の両方において自車両から所定の距離内に障害物が検出されている場合に成立する。図4に示すように自車両が縦列駐車された状態では、自車両の前後の両方に障害物（他の車両）が検出される。このような状況において操舵支援スイッチ86が押圧操作された場合、ドライバーは、縦列出庫の支援を意図して操舵支援を要求したと考えられる。そこで、第1装置は、出庫条件が成立した場合、すなわち、自車両の前後の両方に障害物が存在している場合にのみ、出庫モードを選択する。

10

【 0 0 6 4 】

これに対して、出庫条件が成立していない場合、CPUは、ステップ350にて「No」と判定してステップ370に進み、操舵支援モードとして駐車モードを選択する。より具体的には、CPUは、ステップ370において図6に示した後述する「駐車モード選択ルーチン」を実行することにより並列駐車モード及び縦列駐車モードの何れかを操舵支援モードとして選択する。その後、CPUはステップ395に進み、本ルーチンを終了する。

【 0 0 6 5 】

このように、出庫条件が成立していない場合には、第1装置は、駐車モード（並列駐車モード及び縦列駐車モードの何れか）を選択する。図5に示すように、ドライバーは、自車両を自宅501の前で一旦イグニッションスイッチをOFFにして、作業（ドライバーが車両から荷物を降ろす作業、及び、ガレージのゲート502を開ける作業等）を行う場合がある。このような状況において、ドライバーが、作業を終了して自車両に再度乗車し、操舵支援スイッチ86を押圧操作した場合、操舵支援モードとして出庫モードではなく駐車モードが選択されることが望ましい。図5の状況において操舵支援スイッチ86が押圧操作された場合、出庫条件が成立しないので、第1装置は上述したように駐車モードを選択する。従って、第1装置は、車両の周辺状況に応じて駐車モード及び出庫モードのうち適切なモードを操舵支援モードとして選択することができる。

20

【 0 0 6 6 】

なお、CPUがステップ310の処理を実行する時点において、操舵支援フラグXの値が「0」でない場合、CPUはステップ310にて「No」と判定し、ステップ395に直接進んで本ルーチンを一旦終了する。更に、CPUがステップ320の処理を実行する時点においてその時点が「オン直後時点」でない場合、CPUはステップ320にて「No」と判定し、ステップ395に直接進んで本ルーチンを一旦終了する。加えて、CPUがステップ330の処理を実行する時点において操舵支援条件が成立していない場合、CPUはステップ330にて「No」と判定し、ステップ395に直接進んで本ルーチンを一旦終了する。

30

【 0 0 6 7 】

次に、図6に示したフローチャートを参照して、操舵支援ECU10が駐車モードとして並列駐車モード及び縦列駐車モードの何れかを選択する際の作動について説明する。前述したように、CPUは、図3のステップ370に進んだ場合、図6に示した「駐車モード選択ルーチン」の処理をステップ600から開始し、ステップ610に進んで候補領域が検出されているか否かを判定する。候補領域は、上述したように、自車両が駐車することが可能な大きさを有する領域である。候補領域が検出されていない場合、CPUは、ステップ610にて「No」と判定してステップ620に進む。CPUは、ステップ620にて、操舵支援モードとして駐車モードを選択したことをキャンセルし且つ「候補領域が検出されていない」旨を表示器51に表示することによりドライバーに対して通知を行うとともに、操舵支援フラグXの値を「0」に設定する。その後、CPUはステップ695を経由して図3のステップ395に進む。この場合、操舵支援モードとして、如何なるモードも選択されないため、自動操舵制御（操舵支援）は実行されない。

40

50

【 0 0 6 8 】

これに対し、候補領域が検出されている場合、CPUは、ステップ610にて「Yes」と判定してステップ630に進み、並列駐車条件が成立しているか否かを判定する。例えば、並列駐車条件は、以下に述べる条件3及び条件4の両方が満たされるときに成立する条件である。

(条件3) 候補領域の「自車両の進行方向に沿った長さ(図7のL1)」が、第1所定長さ以上であり、かつ、第2所定長さ未満であること。例えば、第1所定長さは、自車両の車幅方向の長さW + 第1マージン(乗員が乗降するために必要な最小限の長さ)である。例えば、第2所定長さは、自車両の車両前後方向の長さLgである。

(条件4) 候補領域の「自車両の進行方向に直交する方向(自車両から離れる方向であり、奥行方向)の最小長さ(例えば、図7のL2)」が、第3所定長さ以上であること。例えば、第3所定長さは、自車両の車両前後方向の長さLg + 第2マージン(車両前後方向に存在する障害物に対して空けるべき必要最小限の長さ)である。ここで、「最小長さ」とは、「第1クリアランスソナー81、第2クリアランスソナー82、カメラ83、第1超音波センサ84及び第2超音波センサ85からの信号に基いて候補領域として検出できている領域の奥行方向の長さ」を意味する。即ち、実際には、候補領域は、その最小長さよりも更に奥行方向に長い可能性がある。この点については、後述する条件6においても同様である。

10

【 0 0 6 9 】

図7に示すように並列駐車条件が成立している場合、CPUは、ステップ630にて「Yes」と判定してステップ640に進み、駐車モードとして並列駐車モードを選択する。その後、CPUはステップ695を経由して図3のステップ395に進む。

20

【 0 0 7 0 】

これに対して、並列駐車条件が成立していない場合、CPUは、ステップ630にて「No」と判定してステップ650に進み、縦列駐車条件が成立するか否かを判定する。例えば、縦列駐車条件は、以下に述べる条件5及び条件6の両方が満たされるときに成立する条件である。

(条件5) 候補領域の「自車両の進行方向に沿った長さ(図8のL1)」が、第3所定長さ以上であること。

(条件6) 候補領域の「自車両の進行方向に直交する方向(自車両から離れる方向であり、奥行方向)の最小長さ(例えば、図8のL2)」が、第1所定長さ以上であり、かつ、第2所定長さ未満であること。

30

【 0 0 7 1 】

図8に示すように縦列駐車条件が成立している場合、CPUは、ステップ650にて「Yes」と判定してステップ660に進み、駐車モードとして縦列駐車モードを選択する。その後、CPUはステップ695を経由して図3のステップ395に進む。

【 0 0 7 2 】

これに対して、縦列駐車条件が成立していない場合、CPUは、ステップ650にて「No」と判定してステップ670に進む。例えば、候補領域の「自車両の進行方向に沿った長さ」及び候補領域の「自車両の進行方向に直交する方向(奥行方向)の最小長さ」の両方が、第3所定長さ(例えば、自車両の車両前後方向の長さLg + 第2マージン)以上である場合、結果として、CPUはステップ670に進む。この場合、当該候補領域に対して並列駐車及び縦列駐車 of 何れも可能である。従って、CPUは、ステップ670にて、並列駐車モード及び縦列駐車モードのどちらを選択するかを問い合わせる画面を表示器51に表示させ、ドライバーにどちらかのモードを選択させる。ドライバーは図示しない選択スイッチ(又は、液晶タッチパネル)を操作することにより、並列駐車モード及び縦列駐車モードの何れかを選択する。そして、CPUは、その選択された並列駐車モード及び縦列駐車モードの何れかを駐車モードとして選択する。

40

【 0 0 7 3 】

なお、並列駐車モード及び縦列駐車モードのうち優先するモードが予め設定されていて

50

もよい。この場合、CPUは、ステップ670にて、ドライバーに対して優先順位の高い方のモードを表示器51において通知し、且つ、ドライバーに対して当該モードを承認するかを問い合わせてもよい。

【0074】

更に、CPUは所定時間が経過する毎に図9に示した「支援モード選択ルーチン」を実行するようになっている。従って、所定のタイミングになると、CPUは図9のステップ900から処理を開始してステップ910に進み、操舵支援フラグXの値が「1」であるか否かを判定する。操舵支援フラグXの値が「1」でない場合、CPUはステップ910にて「No」と判定し、ステップ995に直接進んで本ルーチンを一旦終了する。

【0075】

これに対し、操舵支援フラグXの値が「1」である場合、CPUはステップ910にて「Yes」と判定してステップ920に進み、以下に述べる条件7及び条件8の少なくとも一方が成立しているか否かを判定する。

(条件7) イグニッションスイッチがOFFである。

(条件8) 操舵支援が終了した直後である。なお、操舵支援は、駐車モード又は出庫モードにおいて自車両が出庫完了時又は駐車完了時の位置である目標位置にまで移動したときに終了する。なお、CPUは、操舵支援を中止させるための「操舵支援スイッチ86に対する特定操作」がなされた際にも操舵支援を終了するようになっていてもよい。

【0076】

上記条件7及び条件8の何れもが成立していない場合、CPUはステップ920にて「No」と判定し、ステップ995に直接進んで本ルーチンを一旦終了する。

【0077】

これに対し、上記条件7及び条件8の少なくとも一方が成立している場合、CPUはステップ920にて「Yes」と判定してステップ930に進み、操舵支援フラグXの値を「0」に設定する。従って、この時点以降において、CPUは図3のステップ310にて「Yes」と判定するようになるので、操舵支援スイッチ86が再び押圧操作されると操舵支援モードの選択を開始する(ステップ320:「Yes」)。

【0078】

以上、説明したように、第1装置は、操舵支援スイッチ86が操作されることにより操舵支援が要求されたとき、障害物が存在しない領域(候補領域)の認識結果に応じて、出庫モード及び駐車モード(並列駐車モード及び縦列駐車モード)のうちから操舵支援モードを選択する。従って、適切なモードを操舵支援モードとして選択することができる。

【0079】

<第2実施形態>

次に、本発明の第2実施形態に係る操舵支援装置(以下、「第2装置」と称される場合がある。)について説明する。第2装置は、主として、シフトレバーの位置及び自車両の周囲状況に基いてモードを選択する点において、第1装置と相違する。以下、この相違点を中心に記述する。

【0080】

第2装置の操舵支援ECU10のCPUは、所定時間が経過する毎に、図3に示したルーチンに代え、図10に示した「モード選択ルーチン」を実行するようになっている。更に、CPUは、図示しないルーチンを所定時間が経過する毎に実行することにより、上述したように、第1クリアランスソナー81、第2クリアランスソナー82、カメラ83、第1超音波センサ84及び第2超音波センサ85からの信号を用いて自車両の周辺状況(障害物、及び、障害物が存在しない領域(候補領域)を含む情報)を検出・取得している。加えて、CPUは所定時間が経過する毎に図9に示した「支援モード選択ルーチン」を実行するようになっている。

【0081】

所定のタイミングになると、CPUは、図10のステップ1000から処理を開始する。ステップ1010乃至ステップ1040の内容は、図3のステップ310乃至340の

10

20

30

40

50

内容とそれぞれ同じであるため、説明を省略する。以下、ステップ1050以降について説明する。

【0082】

CPUは、ステップ1050にて、操舵支援スイッチ86が押圧操作された時点のシフトレバーの位置（現在のシフトレバーの位置、即ち、操作時シフトレバー位置）の情報をSBW・ECU60から取得し、操作時シフトレバー位置が駐車位置（P）であるか否かを判定する。CPUは、現在のシフトレバーの位置が駐車位置（P）以外の位置（例えば、前進位置（D）及び後退位置（R）の何れか）である場合、ステップ1060に進み、駐車モードを選択する。なお、CPUは、ステップ1060にて、図6に示した「駐車モード選択ルーチン」を実行する。その後、CPUは、図6のステップ695を経由して図10のステップ1095に進み、本ルーチンを一旦終了する。

10

【0083】

一方、ステップ1050にて現在のシフトレバーの位置が駐車位置（P）である場合、CPUは、ステップ1070に進み、出庫条件が成立しているか否かを判定する。出庫条件は、上記した内容と同じである。

【0084】

出庫条件が成立している場合、CPUは、ステップ1070にて「Yes」と判定してステップ1080に進み、出庫モード（縦列出庫モード）を選択する。その後、CPUはステップ1095に進み、本ルーチンを一旦終了する。

【0085】

これに対して、出庫条件が成立していない場合、CPUは、ステップ1070にて「No」と判定してステップ1060に進み、駐車モードを選択する。上述したように、CPUは、ステップ1060にて、図6に示した「駐車モード選択ルーチン」を実行する。その後、CPUは、図6のステップ695を経由して図10のステップ1095に進み、本ルーチンを一旦終了する。

20

【0086】

このように、第2装置は、操舵支援スイッチ86が操作されることにより操舵支援が要求されたとき、現在のシフトレバーの位置と車両の周囲状況との両方に基いて、駐車モード及び出庫モードのうちの一つを操舵支援モードとして選択する。従って、以下に述べるように、第2装置は適切なモードを操舵支援モードとして選択することができる。即ち、シフトレバーの位置が駐車位置（P）以外の位置（換言すると、前進位置（D）又は後退位置（R））である場合、ドライバーは、駐車支援を意図して操舵支援スイッチ86を押圧操作したと考えられる。よって、この場合、第2装置は、駐車モードを選択する。

30

【0087】

一方、現在のシフトレバーの位置が駐車位置（P）にある場合、通常、車両は駐車状態である（駐車が完了した状態）と考えられる。しかしながら、図5を参照しながら説明したように、ドライバーが、自宅501の前で自車両を一旦停止させて、シフトレバーの位置を駐車位置（P）にシフトさせて、上記のような作業を行う場合もある。このような状況において、ドライバーが、作業を終了して自車両に再度乗車し、操舵支援スイッチ86を押圧操作した場合、操舵支援モードとして出庫モードではなく駐車モードが選択されることが望ましい。係る観点に立脚し、図5の状況において操舵支援スイッチ86が押下された場合、第2装置は、現在のシフトレバーの位置が駐車位置（P）であっても、自車両の前後の両方に障害物が検出されない限り（すなわち、出庫条件が成立しない限り）、駐車モードを選択するようになっている。従って、第2装置は、車両の周辺状況に応じて駐車モード及び出庫モードのうち適切なモードを操舵支援モードとして選択する。

40

【0088】

< 第3実施形態 >

次に、本発明の第3実施形態に係る操舵支援装置（以下、「第3装置」と称呼される場合がある。）について説明する。第3装置は、主として、シフトレバーの位置、自車両の周囲状況及びシフトレバーの操作履歴に基いてモードを選択する点において、第1装置及

50

び第2装置と相違する。以下、この相違点を中心に記述する。

【0089】

まず、第3装置の操舵支援ECU10がシフトレバーの操作履歴を管理するために実施する処理について説明する。操舵支援ECU10は、シフトレバーが後退位置(R)にシフトされたことを示すフラグ(R_flag)を管理する。フラグ(R_flag)は、自車両が現在駐車状態であるか否かを判定するためのフラグである。フラグ(R_flag)が「1」の場合、自車両が現在駐車状態であることを表し、フラグ(R_flag)が「0」の場合、自車両が駐車状態でないことを表す。フラグ(R_flag)は、後述する図11に示した「モード選択ルーチン」において使用される。

【0090】

操舵支援ECU10は、所定時間が経過する毎に現在のシフトレバーの位置の情報をSBW・ECU60から取得する。シフトレバーの位置が「後退位置(R)以外」から「後退位置(R)」にシフトされると、操舵支援ECU10は、フラグ(R_flag)を「1」に設定する。操舵支援ECU10は、図示しない不揮発性メモリにフラグ(R_flag)の値を記録する。すなわち、操舵支援ECU10は、イグニッションスイッチがOFFになっている間もフラグ(R_flag)の値を保持することができる。

【0091】

操舵支援ECU10は、シフトレバーが後退位置(R)にシフトされた時点からの走行距離Lを演算する。そのために、操舵支援ECU10は、所定時間が経過するたびにCAN100を通してブレーキECU30から自車両の「直近の所定時間における走行距離」の情報を取得する。操舵支援ECU10は、シフトレバーの位置が後退位置(R)にシフト(変更)された時点から、ブレーキECU30から受け取った「直近の所定時間における走行距離」を積算することにより、シフトレバーの位置が後退位置(R)にシフト(変更)された時点からの走行距離L(以下、単に「走行距離L」と称呼する。)を演算することができる。

【0092】

なお、操舵支援ECU10は、他のECU(エンジンECU20、メータECU50)から走行距離の情報を取得してもよい。例えば、メータECU50は、車輪速センサ33から出力されるパルス信号に基いて走行距離を演算し、表示器51に自車両の走行距離を表示する。従って、操舵支援ECU10は、メータECU50から走行距離の情報を取得してもよい。

【0093】

操舵支援ECU10は、走行距離Lが所定の距離閾値(例えば、数メートル~10メートル)以上になった時点で、フラグ(R_flag)を「0」に設定する。他の言い方をすれば、シフトレバーが後退位置(R)にシフトされた後の走行距離Lが所定の距離閾値よりも小さい間は、フラグ(R_flag)の値は「1」のままである。一般に、ドライバーが自車両を並列駐車又は縦列駐車する場合、ドライバーはシフトレバーを少なくとも1回は後退位置(R)にシフトする。そして、車両が現在駐車された状態である(シフトレバーの位置が駐車位置(P)である)場合、シフトレバーが後退位置(R)にシフトされた後の走行距離Lは、所定の距離閾値よりも小さいはずである。従って、シフトレバーの位置が駐車位置(P)であり且つフラグ(R_flag)が「1」の場合、操舵支援ECU10は、自車両が現在駐車された状態である可能性が高いと判定する。

【0094】

一方、ドライバーは、自車両を駐車する目的以外の目的で自車両を後退させる場合がある。例えば、自車両を方向転換するために自車両を一旦後退させる場合がある。この場合、方向転換した後の走行距離が大きくなるので、シフトレバーの位置が後退位置(R)にシフトされた時点からの走行距離Lも所定の距離閾値より大きくなる。従って、この場合、フラグ(R_flag)の値は「0」になる。このように、駐車以外の目的(例えば、方向転換)で自車両を後退させた場合には、フラグ(R_flag)の値は、自車両が所定の距離閾値以上を走行した時点で「0」に設定し直される。従って、操舵支援ECU10は、シ

10

20

30

40

50

フトレバーの位置が駐車位置（P）であるとき、フラグ（R_flag）の値を参照することによって、自車両が現在駐車された状態であるか否かをより精度良く判定することができる。

【0095】

なお、操舵支援ECU10は、シフトレバーが後退位置（R）にシフトされるたびに走行距離Lをリセットする（L=0）。すなわち、操舵支援ECU10は、シフトレバーが後退位置（R）にシフトされた最新の時点からの走行距離Lを演算する。

【0096】

次に、第3装置が操舵支援モードを選択するときの作動について説明する。第3装置の操舵支援ECU10のCPUは、所定時間が経過する毎に、図3及び図10に示したルーチンに代え、図11に示した「モード選択ルーチン」を実行するようになっている。更に、CPUは、第1装置及び第2装置のCPUと同様、所定時間が経過する毎に自車両の周辺状況（障害物、及び、障害物が存在しない領域（候補領域）を含む情報）を検出・取得している。更に、CPUは、図示しないルーチンを実行することにより、フラグ（R_flag）の値を設定している。加えて、CPUは所定時間が経過する毎に図9に示した「支援モード選択ルーチン」を実行するようになっている。

10

【0097】

所定のタイミングになると、CPUは、図11のステップ1100から処理を開始する。ステップ1110乃至ステップ1140の内容は、図3のステップ310乃至340の内容とそれぞれ同じであるため、説明を省略する。以下、ステップ1150以降について

20

【0098】

CPUは、ステップ1150にて、操舵支援スイッチ86が押圧操作された時点のシフトレバーの位置（現在のシフトレバーの位置、即ち、操作時シフトレバー位置）の情報をSBW・ECU60から取得し、操作時シフトレバー位置が駐車位置（P）であるか否かを判定する。CPUは、シフトレバーの位置が駐車位置（P）以外の位置（例えば、前進位置（D）或いは後退位置（R））である場合、ステップ1160に進み、駐車モードを選択する。CPUは、ステップ1160にて、図6に示した「駐車モード選択ルーチン」を実行する。その後、CPUは、図6のステップ695を経由して図11のステップ1195に進み、本ルーチンを一旦終了する。

30

【0099】

一方、ステップ1150にてシフトレバーの位置が駐車位置（P）である場合、CPUは、ステップ1170に進み、出庫条件が成立しているか否かを判定する。出庫条件は、上記した内容と同じである。

【0100】

出庫条件が成立している場合、CPUは、ステップ1170にて「Yes」と判定してステップ1180に進み、出庫モード（縦列出庫モード）を選択する。その後、CPUはステップ1195に進み、本ルーチンを一旦終了する。

【0101】

一方、出庫条件が成立していない場合、CPUは、ステップ1170にて「No」と判定してステップ1190に進み、フラグ（R_flag）が「1」であるかを判定する。なお、ステップ1190のフラグ（R_flag）に関する条件は、便宜上、「第2条件」と称される場合がある。フラグ（R_flag）が「1」である場合、CPUは、ステップ1190にて「Yes」と判定してステップ1180に進み、出庫モード（縦列出庫モード）を選択する。その後、CPUはステップ1195に進み、本ルーチンを一旦終了する。

40

【0102】

一方、フラグ（R_flag）が「1」でない場合、CPUは、ステップ1190にて「No」と判定してステップ1160に進み、駐車モードを選択する。CPUは、ステップ1160にて、図6に示した「駐車モード選択ルーチン」を実行する。その後、CPUは、図6のステップ695を経由して図11のステップ1195に進み、本ルーチンを一旦終了

50

する。

【 0 1 0 3 】

上記のように構成された第 3 装置は、シフトレバーが後退位置 (R) にシフトされた後の自車両の走行距離 L にも更に基いて、自車両が駐車状態であるかを判定する。従って、第 3 装置は、シフトレバーの位置が駐車位置 (P) であり且つ上述した出庫条件が成立しない場合 (例えば、縦列駐車された自車両の前後の一方にのみ障害物 (他の車両) が存在している場合) でも、フラグ (R_flag) の値に基いて操舵支援モードとして出庫モードを選択することができる。

【 0 1 0 4 】

例えば、図 1 2 に示すように、自車両が縦列駐車された後、自車両の後方車両が移動してしまっ 10
た状況について検討する。この場合、自車両の前方のみに他の車両が存在する。係る状況においては、操舵支援スイッチ 8 6 が押圧されたとき、シフトレバーの位置は駐車位置 (P) にあり、かつ、フラグ (R_flag) の値は「 1 」である。この場合、出庫条件は成立しないが、フラグ (R_flag) の値は「 1 」であるので、第 3 装置は、出庫モード (縦列出庫モード) を選択する (ステップ 1 1 7 0 : 「 N o 」、ステップ 1 1 9 0 : 「 Y e s 」、及びステップ 1 1 8 0)。このように、第 3 装置は、フラグ (R_flag) の値にも基いて自車両が駐車された状態であるか否かを判定するので、駐車モード及び出庫モードのうち適切なモードを操舵支援モードとして選択することができる。

【 0 1 0 5 】

一方、図 5 を参照しながら説明したように、ドライバーが、作業を行うために自車両を 20
自宅 5 0 1 の前で一旦停止し、シフトレバーの位置を駐車位置 (P) にシフトしている場合もある。この場合、ドライバーは自宅 5 0 1 の前で自車両をまだ後退させていないので、フラグ (R_flag) の値は「 0 」である。従って、ドライバーが、作業が終わった後に自車両に再度乗車して操舵支援スイッチ 8 6 を押圧操作すると、第 3 装置は、駐車モードを選択する (ステップ 1 1 9 0 : 「 N o 」、及びステップ 1 1 6 0)。従って、第 3 装置は、図 5 に示したような状況においても、ドライバーが意図する駐車モードを選択することができる。但し、ドライバーが自車両を前進させて (シフトレバーの位置を R にシフトすることなく) 駐車した場合 (なお、自車両を前進させて縦列駐車するケースは稀である。) には、フラグ (R_flag) の値は「 0 」である。よって、この状況において操舵支援スイッチ 8 6 が押圧操作されると、第 3 装置の CPU はステップ 1 1 5 0、ステップ 1 1 7 0 30
、ステップ 1 1 9 0 及びステップ 1 1 6 0 へと順に進み、駐車モードを選択してしまう。しかしながら、このような場合は稀であり、且つ、仮にドライバーがその選択された操舵支援 (駐車支援) を望まないのであればドライバーはその操舵支援をキャンセルすればよい。

【 0 1 0 6 】

なお、本発明は上記実施形態に限定されることはなく、本発明の範囲内において種々の変形例を採用することができる。

【 0 1 0 7 】

例えば、駐車モードは、自車両を前進させて、自車両の前後方向と他の車両の前後方向 40
とが互いに並列になるように駐車するときの操舵支援を行う前進並列駐車モードをさらに含んでもよい。更に、操舵支援スイッチ 8 6 は、押圧操作 (押下) されたときに O N 信号 (ハイレベル信号) を送出 (発生) し、押圧されていない期間において O F F 信号を発生するスイッチであったが、他の形式のスイッチであってもよい。即ち、操舵支援スイッチ 8 6 は、ドライバーが操舵支援を要求する際に操作され、その要求を表す信号を発生するスイッチであればよい。更に、操舵支援スイッチは、音声認識装置を用いて運転者の操舵支援に対する要求を認識する装置であってもよい。このような装置は、音声により操作されるスイッチと等価であり、本発明における操作スイッチ (操作手段) を構成し得る。

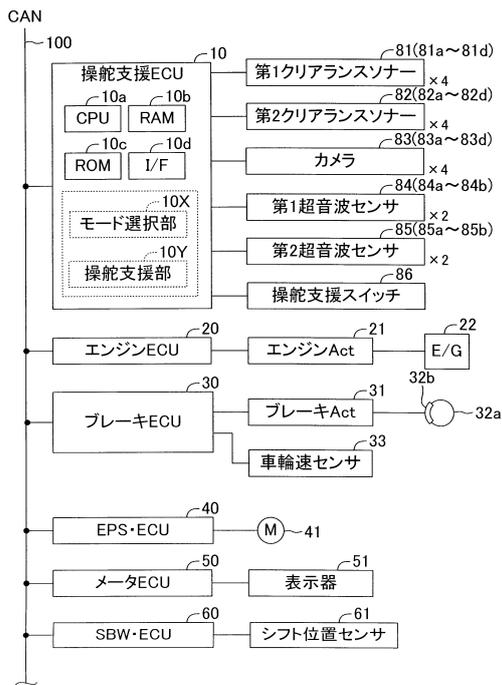
【 符号の説明 】

【 0 1 0 8 】

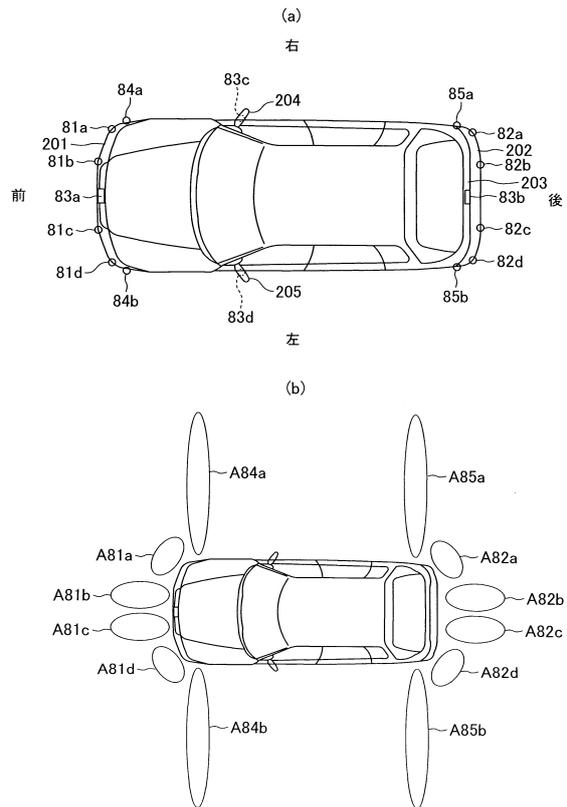
1 0 ... 操舵支援 E C U、 2 0 ... エンジン E C U、 3 0 ... ブレーキ E C U、 4 0 ... E P S ・ 50

ECU、50...メータECU、60...SBW・ECU、70...車輪速センサ、81...第1クリアランスソナー、82...第2クリアランスソナー、83...カメラ、84...第1超音波センサ、85...第2超音波センサ、86...操舵支援スイッチ。

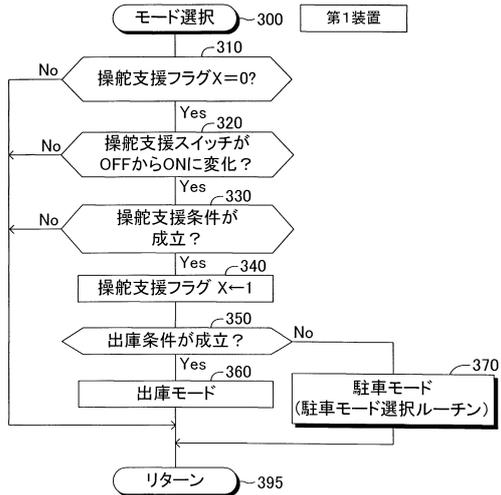
【図1】



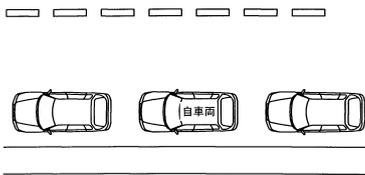
【図2】



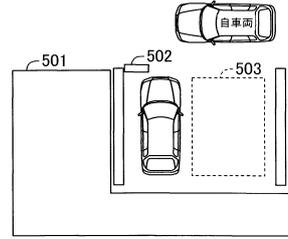
【図3】



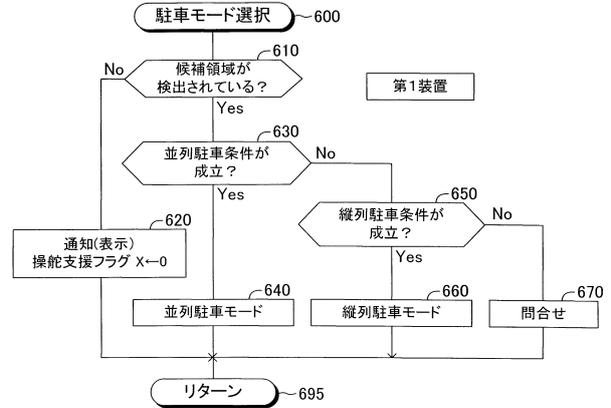
【図4】



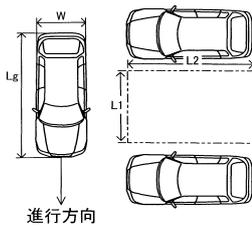
【図5】



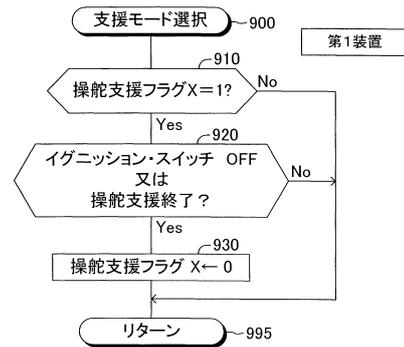
【図6】



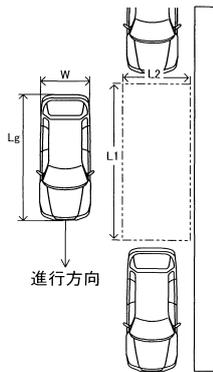
【図7】



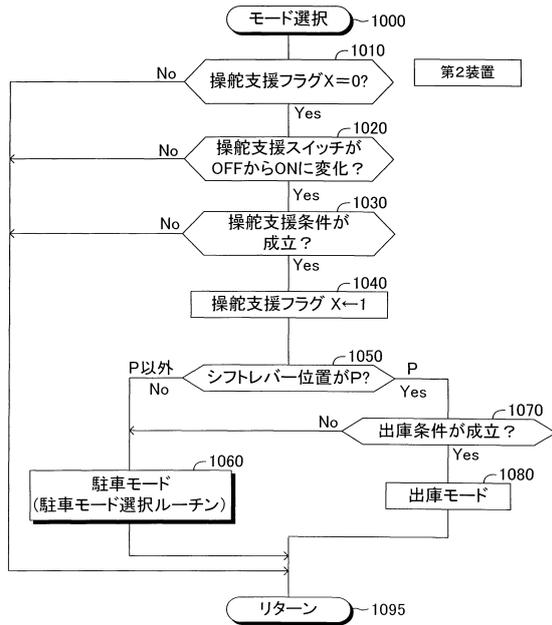
【図9】



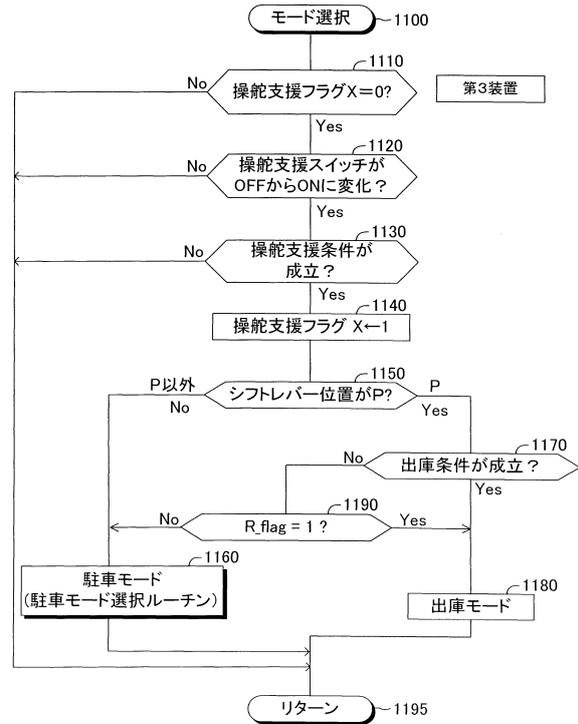
【図8】



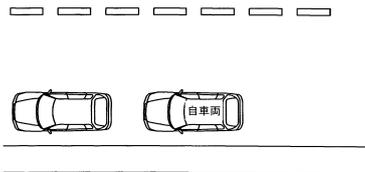
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2017-128213(JP,A)
特開2012-056428(JP,A)
特開2010-215025(JP,A)
特開2016-215792(JP,A)
特開2013-052754(JP,A)
米国特許出願公開第2013/0073119(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B62D 6/00

B60R 99/00