

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4129101号  
(P4129101)

(45) 発行日 平成20年8月6日(2008.8.6)

(24) 登録日 平成20年5月23日(2008.5.23)

(51) Int.Cl.	F I
<b>B 6 2 D 6/00</b> (2006.01)	B 6 2 D 6/00
<b>B 6 0 R 21/00</b> (2006.01)	B 6 0 R 21/00 6 2 6 C
<b>B 6 2 D 5/04</b> (2006.01)	B 6 0 R 21/00 6 2 8 D
<b>G 0 5 D 1/02</b> (2006.01)	B 6 0 R 21/00 6 2 8 Z
<b>B 6 2 D 113/00</b> (2006.01)	B 6 2 D 5/04

請求項の数 5 (全 24 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願平11-189607	(73) 特許権者	000005326 本田技研工業株式会社 東京都港区南青山二丁目1番1号
(22) 出願日	平成11年7月2日(1999.7.2)	(74) 代理人	100071870 弁理士 落合 健
(65) 公開番号	特開2001-18821(P2001-18821A)	(74) 代理人	100097618 弁理士 仁木 一明
(43) 公開日	平成13年1月23日(2001.1.23)	(72) 発明者	酒井 克博 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会 社本田技術研究所内
審査請求日	平成17年12月5日(2005.12.5)	(72) 発明者	清水 康夫 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会 社本田技術研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両の自動操舵装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

スタート位置から駐車位置までの車両(V)の移動軌跡を記憶または算出する移動軌跡設定手段(23)と、

車輪(Wf)を転舵するステアリングアクチュエータ(7)と、

車両(V)周辺の物体の有無を検出する物体検出手段(S<sub>o</sub>)と、

移動軌跡設定手段(23)により設定された車両(V)の移動軌跡および物体検出手段(S<sub>o</sub>)の検出結果に基づいてステアリングアクチュエータ(7)の駆動を制御するアクチュエータ制御手段(22)と、

を備えた車両の自動操舵装置において、

前記アクチュエータ制御手段(22)は、転舵角( )に基づいて車両(V)の移動軌跡を複数の領域に分割し、物体検出手段(S<sub>o</sub>)の検出結果から前記スタート位置と車両の最適スタート位置とのずれを求めて、前記ずれに基づいて前記複数の領域の少なくとも一つの領域の移動軌跡を修正することを特徴とする車両の自動操舵装置。

【請求項2】

前記アクチュエータ制御手段(22)は、物体検出手段(S<sub>o</sub>)の検出結果から車両の周囲の状況を求めて、前記周囲の状況に基づいて前記修正を行うことを特徴とする、請求項1に記載の車両の自動操舵装置。

【請求項3】

前記移動軌跡は、車両(V)の移動距離(X)に対する転舵角( )の関係として設定

されることを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の車両の自動操舵装置。

【請求項 4】

前記複数の領域は、転舵角（ ）が 0 に保持される直進部、転舵角（ ）が 0 以外の所定値に保持される保舵部および転舵角（ ）が変化する転舵部の何れかであることを特徴とする、請求項 1 ~ 3 の何れかに記載の車両の自動操舵装置。

【請求項 5】

前記アクチュエータ制御手段（ 2 2 ）は、スタート位置および駐車位置間のシフトチェンジ位置と、物体検出手段で検出した物体とが所定の関係となるように移動軌跡を修正することを特徴とする、請求項 1 ~ 4 の何れかに記載の車両の自動操舵装置。

【発明の詳細な説明】

10

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ドライバーのステアリング操作によらずに車両を車庫入れするための車両の自動操舵装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

かかる車両の自動操舵装置は特開平 3 - 7 4 2 5 6 号公報、特開平 4 - 5 5 1 6 8 号公報により既に知られている。これらの車両の自動操舵装置は、従来周知の電動パワーステアリング装置のアクチュエータを利用し、予め記憶した車両の移動距離と転舵角との関係に基づいて前記アクチュエータを制御することにより、バック駐車や縦列駐車を自動で行うようになっている。

20

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記従来のもは、車両が予め記憶された移動軌跡を通してスタート位置から駐車位置まで移動するため、スタート位置がずれると駐車位置もずれてしまう問題がある。また駐車位置の周囲の状況（例えば、左右両側に駐車されている他車両の位置等）を考慮していないので、最終的な駐車位置が周囲の状況に応じて決まる適切な駐車位置からずれてしまう場合がある。

【 0 0 0 4 】

本発明は前述の事情に鑑みてなされたもので、自動操舵制御を開始するスタート位置のずれや駐車位置の周囲の状況に関わらず、常に適切な駐車位置に駐車できるようにすることを目的とする。

30

【 0 0 0 5 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項 1 に記載された発明によれば、スタート位置から駐車位置までの車両の移動軌跡を記憶または算出する移動軌跡設定手段と、車輪を転舵するステアリングアクチュエータと、車両周辺の物体の有無を検出する物体検出手段と、移動軌跡設定手段により設定された車両の移動軌跡および物体検出手段の検出結果に基づいてステアリングアクチュエータの駆動を制御するアクチュエータ制御手段とを備えた車両の自動操舵装置において、前記アクチュエータ制御手段は、転舵角に基づいて車両の移動軌跡を複数の領域に分割し、物体検出手段の検出結果から前記スタート位置と車両の最適スタート位置とのずれを求めて、前記ずれに基づいて前記複数の領域の少なくとも一つの領域の移動軌跡を修正することを特徴とする車両の自動操舵装置が提案される。

40

【 0 0 0 6 】

上記構成によれば、車両の移動軌跡を転舵角に基づいて複数の領域に分割し、前記複数の領域の少なくとも一つの領域の移動軌跡を、物体検出手段の検出結果から求めた前記スタート位置と車両の最適スタート位置とのずれに基づいて修正することにより、スタート位置における車両の位置ずれや角度ずれの影響を補償して車両を駐車位置に正しく誘導することができる。また移動軌跡を転舵角に応じて複数の領域に分割することにより、各領域での車両 V の運動が規則的になるため、移動軌跡の修正が単純化されて制御が容易にな

50

る。

【0007】

また請求項2に記載された発明によれば、請求項1の構成に加えて、前記アクチュエータ制御手段は、物体検出手段の検出結果から車両の周囲の状況を求めて、前記周囲の状況に基づいて前記修正を行うことを特徴とする車両の自動操舵装置が提案される。

【0008】

上記構成によれば、スタート位置における車両の位置ずれや角度ずれの影響ばかりでなく、周囲の障害物の影響を補償して車両を駐車位置に正しく誘導することができる。

【0009】

また請求項3に記載された発明によれば、請求項1または2の構成に加えて、前記移動軌跡は、車両の移動距離に対する転舵角の関係として設定されることを特徴とする車両の自動操舵装置が提案される。

10

【0010】

上記構成によれば、移動軌跡が車両の移動距離に対する転舵角の関係として設定されるので、自動操舵制御中に車速が変化しても車両を駐車位置に正しく誘導することができる。

【0011】

また請求項4に記載された発明によれば、請求項1～3の何れかの構成に加えて、前記複数の領域は、転舵角が0に保持される直進部、転舵角が0以外の所定値に保持される保舵部および転舵角が変化する転舵部の何れかであることを特徴とする車両の自動操舵装置が提案される。

20

【0012】

上記構成によれば、移動軌跡の複数の領域が、転舵角が0に保持される直進部、転舵角が0以外の所定値に保持される保舵部および転舵角が変化する転舵部の何れかであるので、移動軌跡の修正が更に単純化されて制御が容易になる。

【0013】

また請求項5に記載された発明によれば、請求項1～4の何れかの構成に加えて、前記アクチュエータ制御手段は、スタート位置および駐車位置間のシフトチェンジ位置と、物体検出手段で検出した物体とが所定の関係となるように移動軌跡を修正することを特徴とする車両の自動操舵装置が提案される。

30

【0014】

上記構成によれば、スタート位置および駐車位置間のシフトチェンジ位置と、物体検出手段で検出した物体とが所定の関係となるように移動軌跡を修正するので、スタート位置からシフトチェンジ位置までの移動軌跡を修正するだけで、シフトチェンジ位置から駐車位置までの移動軌跡を修正することなく、車両を駐車位置に正しく誘導することができる。しかも移動軌跡の修正によりシフトチェンジ位置を変化させて物体との干渉を回避することができる。

【0015】

尚、実施例の制御部22は本発明のアクチュエータ制御手段に対応し、実施例の記憶部23は本発明の移動軌跡設定手段に対応し、実施例の前輪Wfは本発明の車輪に対応する。

40

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を、添付図面に示した本発明の実施例と参考例とに基づいて説明する。

【0017】

図1～図32は本発明の第1実施例を示すもので、図1は操舵制御装置を備えた車両の全体構成図、図2は移動軌跡Xに対する規範転舵角  $r_{ref}$  の関係を示す図、図3はモード選択スイッチおよび自動駐車スタートスイッチを示す図、図4はバック駐車/左モードの移動軌跡を示す図、図5はバック駐車/左モードの最適駐車位置の設定手法を示す図、

50

図 6 は理想的なバック駐車 / 左モードの作用説明図、図 7 および図 8 はバック駐車 / 左モードでスタート位置が後側にずれたときの作用説明図、図 9 ~ 図 11 はバック駐車 / 左モードで車両がスタート位置で左に傾いたときの作用説明図、図 12 および図 13 はバック駐車 / 左モードでスタート位置が右側にずれたときの作用説明図、図 14 ~ 図 18 はバック駐車 / 左モードでスタート位置が右側にずれ、かつ右側に障害物が存在するときの作用説明図、図 19 ~ 図 23 はバック駐車 / 左モードで前側に障害物が存在するときの作用説明図、図 24 は理想的な縦列駐車 / 左モードの説明図、図 25 は縦列駐車 / 左モードの最適駐車位置の設定手法を示す図、図 26 および図 27 は縦列駐車 / 左モードでスタート位置が後側にずれたときの作用説明図、図 28 ~ 図 30 は縦列駐車 / 左モードでスタート位置が右側にずれたときの作用説明図、図 31 および図 32 は縦列駐車 / 左モードで車両がスタート位置で右に傾いたときの作用説明図である。

10

## 【 0018】

図 1 に示すように、車両 V は一対の前輪  $W_f$ 、 $W_f$  および一対の後輪  $W_r$ 、 $W_r$  を備える。ステアリングホイール 1 と操舵輪である前輪  $W_f$ 、 $W_f$  とが、ステアリングホイール 1 と一体に回転するステアリングシャフト 2 と、ステアリングシャフト 2 の下端に設けたピニオン 3 と、ピニオン 3 に噛み合うラック 4 と、ラック 4 の両端に設けた左右のタイロッド 5、5 と、タイロッド 5、5 に連結された左右のナックル 6、6 とによって接続される。ドライバーによるステアリングホイール 1 の操作をアシストすべく、あるいは後述する車庫入れのための自動操舵を行うべく、電気モータよりなるステアリングアクチュエータ 7 がウオームギヤ機構 8 を介してステアリングシャフト 2 に接続される。

20

## 【 0019】

操舵制御装置 21 は制御部 22 と記憶部 23 とから構成されており、制御部 22 には、ステアリングホイール 1 の回転角である転舵角を検出する転舵角検出手段  $S_1$  と、ステアリングホイール 1 の操舵トルク T を検出する操舵トルク検出手段  $S_2$  と、左右の前輪  $W_f$ 、 $W_f$  の回転角を検出する前輪回転角検出手段  $S_3$ 、 $S_3$  と、ブレーキペダル 9 の操作量を検出するブレーキ操作量検出手段  $S_4$  と、セレクトレバー 10 により選択されたシフトレンジ（「D」レンジ、「R」レンジ、「N」レンジ、「P」レンジ等）を検出するシフトレンジ検出手段  $S_5$  と、車両 V の前部、中央部および後部に設けられた合計 8 個の物体検出手段  $S_8$  ... とからの信号が入力される。物体検出手段  $S_8$  ... は公知のソナー、レーダー、テレビカメラ等から構成される。尚、8 個の物体検出手段  $S_8$  ... と制御部 22 とを接続するラインは、図面の煩雑化を防ぐために省略してある。

30

## 【 0020】

図 3 を併せて参照すると明らかなように、ドライバーにより操作されるモード選択スイッチ  $S_6$  および自動駐車スタートスイッチ  $S_7$  が制御部 22 に接続される。モード選択スイッチ  $S_6$  は、後述する 4 種類の駐車モード、即ちバック駐車 / 右モード、バック駐車 / 左モード、縦列駐車 / 右モードおよび縦列駐車 / 左モードの何れかを選択する際に操作される 4 個のボタンを備える。自動駐車スタートスイッチ  $S_7$  は、モード選択スイッチ  $S_6$  で選択した何れかのモードによる自動駐車を開始する際に操作される。

## 【 0021】

記憶部 23 には、前記 4 種類の駐車モードのデータ、即ち車両 V の移動距離 X に対する規範転舵角  $r_{ref}$  の関係が、予めテーブルとして記憶されている。車両 V の移動距離 X は、既知である前輪  $W_f$  の周長に前輪回転角検出手段  $S_3$ 、 $S_3$  で検出した前輪  $W_f$  の回転角を乗算することにより求められる。尚、前記移動距離 X の算出には、左右一対の前輪回転角検出手段  $S_3$ 、 $S_3$  の出力のハイセレクト値、ローセレクト値、あるいは平均値が使用される。

40

## 【 0022】

制御部 22 は、前記各検出手段  $S_1$  ~  $S_5$ 、 $S_8$  ... およびスイッチ  $S_6$ 、 $S_7$  からの信号と、記憶部 23 に記憶された駐車モードのデータとに基づいて、前記ステアリングアクチュエータ 7 の作動と、液晶モニター、スピーカ、ランプ、チャイム、ブザー等を含む操作段階教示装置 11 の作動とを制御する。

50

## 【 0 0 2 3 】

次に、前述の構成を備えた本発明の実施例の作用について説明する。

## 【 0 0 2 4 】

自動駐車を行わない通常時（前記モード選択スイッチ  $S_6$  が操作されていないとき）には、操舵制御装置 2 1 は一般的なパワーステアリング制御装置として機能する。具体的には、ドライバーが車両  $V$  を旋回させるべくステアリングホイール 1 を操作すると、操舵トルク検出手段  $S_2$  がステアリングホイール 1 に入力された操舵トルク  $T$  を検出し、制御部 2 2 は前記操舵トルク  $T$  に基づいてステアリングアクチュエータ 7 の駆動を制御する。その結果、ステアリングアクチュエータ 7 の駆動力によって左右の前輪  $W_f$  ,  $W_f$  が転舵され、ドライバーのステアリング操作がアシストされる。

10

## 【 0 0 2 5 】

次に、バック駐車 / 左モード（車両  $V$  の左側にある駐車位置にバックしながら駐車するモード）を例にとり、自動操舵制御の内容を説明する。

## 【 0 0 2 6 】

まず、図 4 に実線で示すように、ドライバー自身のステアリング操作により車両  $V$  を駐車しようとする車庫の近傍に移動させ、車体の左側面を車庫入口線にできるだけ近づけた状態で、予め決められた基準（例えば、ドアの内側に設けられたマークやサイドミラー）が車庫の中心線に一致する最適スタート位置  $P_1$  に車両  $V$  を停止させる。そして、モード選択スイッチ  $S_6$  を操作してバック駐車 / 左モードを選択するとともに自動駐車スタートスイッチ  $S_7$  を ON すると、自動操舵制御が開始される。自動操舵制御が行われている間、操作段階教示装置 1 1 には自車の現在位置、周囲の障害物、最適シフトチェンジ位置  $P_s$ 、最適駐車位置  $P_2$ 、スタート位置  $P_1$  からシフトチェンジ位置  $P_s$  を経て駐車位置  $P_2$  までの自車の予想移動軌跡等が表示され、併せてスピーカからの音声でドライバーに前記シフトチェンジ位置  $P_s$  におけるセレクトレバー 1 0 の操作等の各種の指示や警報が行われる。

20

## 【 0 0 2 7 】

自動操舵制御により、ドライバーがブレーキペダル 9 を緩めて車両  $V$  をクリープ走行させるだけでステアリングホイール 1 を操作しなくても、モード選択スイッチ  $S_6$  により選択されたバック駐車 / 左モードのデータに基づいて前輪  $W_f$  ,  $W_f$  が自動操舵される。即ち、スタート位置  $P_1$  からシフトチェンジ位置  $P_s$  まで車両  $V$  が前進する間は前輪  $W_f$  ,  $W_f$  は右に自動操舵され、シフトチェンジ位置  $P_s$  から駐車位置  $P_2$  まで車両  $V$  が後進する間は前輪  $W_f$  ,  $W_f$  は左に自動操舵される。

30

## 【 0 0 2 8 】

図 2 から明らかなように、自動操舵が行われている間、制御部 2 2 は記憶部 2 3 から読み出したバック駐車 / 左モードの規範転舵角  $r_{ref}$  と、転舵角検出手段  $S_1$  から入力された転舵角  $\theta$  とに基づいて偏差  $E (= r_{ref} - \theta)$  を算出し、その偏差  $E$  が 0 になるようにステアリングアクチュエータ 7 の作動を制御する。このとき、規範転舵角  $r_{ref}$  のデータは車両  $V$  の移動距離  $X$  に対応して設定されているため、クリープ走行の車速に多少の変動があっても車両  $V$  は常に前記移動軌跡上を移動することになる。

## 【 0 0 2 9 】

上記自動操舵制御はドライバーがブレーキペダル 9 を踏んで車両  $V$  がクリープ走行する間に実行されるため、ドライバーが障害物を発見したときに速やかにブレーキペダル 9 を踏み込んで車両  $V$  を停止させることができる。

40

## 【 0 0 3 0 】

上述した自動操舵制御は、ドライバーがモード選択スイッチ  $S_6$  を OFF した場合に中止されるが、それ以外にもドライバーがブレーキペダル 9 から足を離れた場合、ドライバーがステアリングホイール 1 を操作した場合に中止され、通常のパワーステアリング制御に復帰する。

## 【 0 0 3 1 】

ところで、自動操舵制御を開始すべく車両  $V$  をスタート位置に停止させる際に、実際に

50

車両Vが停止するスタート位置 $P_1$ が最適スタート位置 $P_1$ からずれる場合がある。このような場合、自動操舵制御により図4に実線で示す移動軌跡を通して最適駐車位置 $P_2$

に達するはずの車両Vが、ずれたスタート位置 $P_1$ によって図4に破線で示す移動軌跡を通り、誤った駐車位置 $P_2$ に導かれてしまう。また駐車位置の周囲の状況（左右両側に他車両が駐車しているか、左右片側に他車両が駐車しているか、あるいは左右両側に他車両が駐車していないか）によって、最適駐車位置 $P_2$ が異なってくる。そこで、本実施例では車両Vがスタート位置 $P_1$ に停止したときに、物体検出手段 $S_8$ ...で検出した周囲の状況（物体検出手段 $S_8$ ...がソナーやレーダーである場合には主として他車両や壁等、物体検出手段 $S_8$ ...がテレビカメラである場合には主として白線等）に基づいて、最適駐車位置 $P_2$ を求める。

10

#### 【0032】

図5は、バック駐車/左モードにおける最適駐車位置 $P_2$ を求める手法を説明するものである。図5(A)は駐車位置の左右両側に障害物となる他車両がある場合を示すもので、この場合には最適駐車位置 $P_2$ を左右の他車両の間隔 $L$ の中央に、即ち車体中心線が左右の他車両からそれぞれ $(=L/2)$ の距離になるように設定する。尚、前記間隔 $L$ が自車が駐車可能な間隔よりも狭い場合には自車の移動経路上に障害物が有ると判定し、操作段階教示装置11により画像および音声でドライバーに報知する。

#### 【0033】

図5(B)は駐車位置の右側に他車両がある場合を示すもので、この場合には駐車した自車が右ドアを開けるスペースを確保するために、自車の右側面と他車両の左側面との間にドア開閉のための距離 $A$ を確保し得る位置に最適駐車位置 $P_2$ を設定する。従って、車幅を $B$ とすると、自車が最適駐車位置 $P_2$ にあるとき、車体中心線と他車両との距離が $=A+B/2$ となるように設定する。

20

#### 【0034】

また駐車位置の左側に他車両がある場合には、他車両が右ドアを開けるスペースを確保するために、自車の左側面と他車両の右側面との間に距離 $A$ を確保すべく、車体中心線と他車両との距離が $=A+B/2$ となる位置に最適駐車位置 $P_2$ を設定する。更に、駐車位置の左右両側に障害物が無い場合には、最適駐車位置 $P_2$ の設定は行わず、スタート位置から推定される駐車位置をそのまま最適駐車位置 $P_2$ として採用する。

#### 【0035】

尚、図5(A)、(B)の最適駐車位置 $P_2$ の設定は物体検出手段 $S_6$ ...がソナーやレーダーの場合であり、物体検出手段 $S_6$ ...がテレビカメラの場合には、駐車位置の左右の白線の中央に最適駐車位置 $P_2$ を設定する。また左右の白線が検出できない場合には最適駐車位置 $P_2$ の設定は行わず、スタート位置から推定される駐車位置を最適駐車位置 $P_2$ として採用する。

30

#### 【0036】

図6には、最適スタート位置 $P_1$ から最適シフトチェンジ位置 $P_s$ を経て最適駐車位置 $P_2$ に車両Vを導くバック駐車/左モードの適正な移動軌跡が示される。適正な移動軌跡は、最適スタート位置 $P_1$ に続く前進直進部aと、前進直進部aに続く右転舵部と、この右転舵部に続く右保舵部bと、右保舵部bに続く左転舵部と、この左転舵部に続いて最適シフトチェンジ位置 $P_s$ に達する前進直進部cと、前進直進部cに続く左転舵部と、この左転舵部に続く左保舵部dと、左保舵部dに続く右転舵部と、この右転舵部に続いて最適駐車位置 $P_2$ に達する後進直進部eとから成っている。尚、この移動軌跡は、車両Vの横方向の移動距離 $B$ を平均的な駐車場の通路幅程度に設定したときに、車両Vの前後方向の移動距離 $T$ が最小になるように設定されている。また移動軌跡を転舵角 $r_{ef}$ に応じて複数の領域に分割することにより、各領域での車両Vの運動が規則的になるため、移動軌跡の修正が単純化されて制御が容易になる。

40

#### 【0037】

次に、誤ったスタート位置 $P_1$ から最適駐車位置 $P_2$ に車両Vを導くために移動軌跡の修正手法を、バック駐車/左モードで駐車位置の両側に障害物がある場合を例にとって

50

説明する。尚、以下の図7～図32において、特に断りのない限り、破線は修正の必要がない最適スタート位置 $P_1$ 、最適シフトチェンジ位置 $P_s$ および最適駐車位置 $P_2$ と、それらを結ぶ車両Vの移動軌跡とを示しており、また実線は修正前あるいは修正後のスタート位置 $P_1$ 、シフトチェンジ位置 $P_s$ および駐車位置 $P_2$ と、それらを結ぶ車両Vの移動軌跡とを示している。

#### 【0038】

図7および図8は、スタート位置 $P_1$ が最適スタート位置 $P_1$ よりも $a$ だけ後側(図中右側)にずれた例を示している。図7に実線で示すように、スタート位置 $P_1$ が最適スタート位置 $P_1$ よりも $a$ だけ図中右側にずれると、シフトチェンジ位置 $P_s$ および駐車位置 $P_2$ も $a$ だけ図中右側にずれてしまう。そこで、図8に示すように、スタート位置 $P_1$ 直後の前進直進部 $a$ を $a$ だけ延長することにより、シフトチェンジ位置 $P_s$ および駐車位置 $P_2$ を、最適シフトチェンジ位置 $P_s$ および最適駐車位置 $P_2$ に一致させることができる。

10

#### 【0039】

逆に、スタート位置 $P_1$ が最適スタート位置 $P_1$ よりも $a$ だけ図中左側にずれた場合には、スタート位置 $P_1$ 直後の前進直進部 $a$ を $a$ だけ短縮することにより、シフトチェンジ位置 $P_s$ および駐車位置 $P_2$ を、最適シフトチェンジ位置 $P_s$ および最適駐車位置 $P_2$ に一致させることができる。但し、 $a$ が前進直進部 $a$ よりも長い場合には上記手法では修正不能であるため、スタート位置 $P_1$ を後側(図中右側)にずらすように、操作段階教示装置11により画像および音声でドライバーに報知する。スタート位置 $P_1$ が最適スタート位置 $P_1$ よりも $a$ だけ図中右側にずれた場合にも、 $a$ が予め設定した閾値を越えた場合に限り、スタート位置 $P_1$ を前側(図中左側)にずらすようにドライバーに報知しても良い。

20

#### 【0040】

図9および図10は、スタート位置 $P_1$ が最適スタート位置 $P_1$ に一致しているが、車両Vが左向きに角度 $\theta$ だけ傾いた例を示している。図9に実線で示すように、スタート位置 $P_1$ において車両Vが角度 $\theta$ だけ左向きに傾いていると、シフトチェンジ位置 $P_s$ において車両Vが角度 $\theta$ だけ左向きに傾くとともに図中下側にずれてしまい、かつ駐車位置 $P_2$ において車両Vが角度 $\theta$ だけ左向きに傾くとともに図中右側にずれてしまう。

#### 【0041】

この場合には、2種類の修正手法が考えられる。第1の手法は、図10に示すように、スタート位置 $P_1$ からシフトチェンジ位置 $P_s$ までの自動操舵制御の過程で右保舵部 $b$ を $b$ だけ延長することである。これにより、車両Vの右旋回量が角度 $\theta$ だけ増加するとともに、車両Vの図中上側への移動量が増加するため、車両Vの角度を含むシフトチェンジ位置 $P_s$ を最適シフトチェンジ位置 $P_s$ に一致させることができる。従って、最適シフトチェンジ位置 $P_s$ から最適駐車位置 $P_2$ まで予め記憶された移動軌跡に基づいて自動操舵制御を行うだけで、車両Vを最適駐車位置 $P_2$ に正しく導くことができる。

30

#### 【0042】

第2の手法は、図11に示すように、予め記憶された移動軌跡に基づいてスタート位置 $P_1$ からシフトチェンジ位置 $P_s$ までの自動操舵制御を行った後に、シフトチェンジ位置 $P_s$ 以降の自動操舵制御の過程で左保舵部 $d$ を $d$ だけ延長することである。これにより、車両Vの左旋回量が角度 $\theta$ だけ増加するため、車両Vの傾斜角度を含む駐車位置 $P_2$ を最適駐車位置 $P_2$ に一致させることができる。

40

#### 【0043】

逆に、スタート位置 $P_1$ で車両Vが右向きに角度 $\theta$ だけ傾いた場合には、前述とは逆に、スタート位置 $P_1$ からシフトチェンジ位置 $P_s$ までの自動操舵制御の過程で右保舵部 $b$ を $b$ だけ短縮するか、あるいはシフトチェンジ位置 $P_s$ 以降の自動操舵制御の過程で左保舵部 $d$ を $d$ だけ短縮すれば良い。但し、 $b$ が右保舵部 $b$ よりも長い場合、あるいは $d$ が左保舵部 $d$ よりも長い場合には上記手法では修正不能であるため、スタート位置 $P_1$ での車両Vの角度を真っ直ぐに修正するように、操作段階教示装置11により画像およ

50

び音声でドライバーに報知する。スタート位置  $P_1$  で車両  $V$  が左向きに角度  $\theta$  だけ傾いた場合にも、角度  $\theta$  が予め設定した閾値を越えた場合に限り、車両  $V$  の角度を真っ直ぐに修正するようにドライバーに報知しても良い。

【0044】

図12および図13は、スタート位置  $P_1$  が最適スタート位置  $P_{1o}$  よりも  $e$  だけ右側（図中上側）にずれた例を示している。図12に実線で示すように、スタート位置  $P_1$  が最適スタート位置  $P_{1o}$  よりも  $e$  だけ図中上側にずれると、シフトチェンジ位置  $P_s$  および駐車位置  $P_2$  も  $e$  だけ図中上側にずれてしまう。そこで、図13に示すように、駐車位置  $P_2$  直前の後進直進部  $e$  を  $e$  だけ延長することにより、駐車位置  $P_2$  を最適駐車位置  $P_{2o}$  に一致させることができる。

10

【0045】

逆に、スタート位置  $P_1$  が最適スタート位置  $P_{1o}$  よりも  $e$  だけ図中下側にずれた場合には、駐車位置  $P_2$  直前の後進直進部  $e$  を  $e$  だけ短縮することにより、駐車位置  $P_2$  を最適駐車位置  $P_{2o}$  に一致させることができる。但し、 $e$  が後進直進部  $e$  よりも長い場合には上記手法では修正不能であるため、スタート位置  $P_1$  を右側（図中上側）にずらすように、操作段階教示装置11により画像および音声でドライバーに報知する。スタート位置  $P_1$  が最適スタート位置  $P_{1o}$  よりも  $e$  だけ図中上側にずれた場合にも、 $e$  が予め設定した閾値を越えた場合に限り、スタート位置  $P_1$  を左側（図中下側）にずらすようにドライバーに報知しても良い。

【0046】

20

図14～図18は、スタート位置  $P_1$  が最適スタート位置  $P_{1o}$  よりも  $e$  だけ右側（図中上側）にずれており、かつスタート位置  $P_1$  の右側に障害物が存在するためにシフトチェンジ位置  $P_s$  で車両  $V$  が障害物と干渉する例を示している。この場合、図14に示すように、スタート位置  $P_1$  およびシフトチェンジ位置  $P_s$  間の横方向移動距離  $B$  を小さくしないと、シフトチェンジ位置  $P_s$  で車両  $V$  が障害物と干渉してしまう。そのために、図15に示すように、スタート位置  $P_1$  およびシフトチェンジ位置  $P_s$  間の右保舵部  $b$  を  $b$  だけ短縮して  $b'$  にすることにより、シフトチェンジ位置  $P_s$  を左側（図中下側）に移動させて障害物と干渉しないようにする。

【0047】

しかしながら、右保舵部を  $b$  から  $b'$  に短縮すると車両  $V$  の右方向への旋回量が減少するため、図15に示すように、シフトチェンジ位置  $P_s$  における車両  $V$  の向きが本来の向きよりも角度  $\theta$  だけ左向きになってしまう。従って、シフトチェンジ位置  $P_s$  から駐車位置  $P_2$  まで車両  $V$  を後進させると、駐車位置  $P_2$  において車両  $V$  の向きが角度  $\theta$  だけ左向きになってしまう。そこで、図16に示すように、シフトチェンジ位置  $P_s$  および駐車位置  $P_2$  間の左保舵部  $d$  を  $d$  だけ延長し、車両  $V$  の旋回量を角度  $\theta$  だけ増加させて駐車位置  $P_2$  での車両  $V$  の向きを車庫と平行にする。

30

【0048】

しかしながら、シフトチェンジ位置  $P_s$  が最適シフトチェンジ位置  $P_{so}$  よりも距離  $a$  だけ図中右側にずれているため、駐車位置  $P_2$  が最適駐車位置  $P_{2o}$  よりも距離  $a$  だけ図中右側にずれてしまう（図16参照）。そこで、図17に示すように、スタート位置  $P_1$  直後の前進直進部  $a$  を  $a$  だけ延長することにより、駐車位置  $P_2$  を車庫の中心線上に位置させることができる。上記修正を行っても、最初のスタート位置  $P_1$  が最適スタート位置  $P_{1o}$  よりも右側（図中上側）にずれていることから、図17の駐車位置  $P_2$  も前側（図中上側）に距離  $e$  だけずれてしまう。そこで、図18に示すように、駐車位置  $P_2$  直前の後進直進部  $e$  を  $e$  だけ延長することにより、最終的な駐車位置  $P_2$  を最適駐車位置  $P_{2o}$  に一致させることができる。而して、シフトチェンジ位置  $P_s$  を障害物の状況に応じて設定するので、シフトチェンジ位置  $P_s$  で車両  $V$  が障害物と干渉するのを防止することができる。

40

【0049】

尚、移動軌跡を如何に修正しても車両  $V$  を最適駐車位置  $P_{2o}$  に導くことができない場

50



合には、操作段階教示装置 11 により画像および音声でドライバーに報知する。

【 0 0 5 0 】

図 19 ~ 図 23 は、スタート位置  $P_1$  の前側に障害物が存在するためにシフトチェンジ位置  $P_s$  で車両  $V$  が障害物と干渉する例を示している。この場合、図 19 に示すように、スタート位置  $P_1$  およびシフトチェンジ位置  $P_s$  間の前後方向移動距離  $T$  を小さくしないと、シフトチェンジ位置  $P_s$  で車両  $V$  が障害物と干渉してしまう。そのために、図 20 に示すように、スタート位置  $P_1$  およびシフトチェンジ位置  $P_s$  間の右保舵部  $b$  を  $b$  だけ延長して  $b + b$  にすることにより、シフトチェンジ位置  $P_s$  を右側（図中上側）に移動させて障害物と干渉しないようにする。

【 0 0 5 1 】

しかしながら、右保舵部  $b$  を  $b$  だけ延長すると車両  $V$  の右方向への旋回量が増加するため、図 20 に示すように、シフトチェンジ位置  $P_s$  における車両  $V$  の向きが本来の向きよりも角度  $\theta$  だけ右向きになってしまう。従って、シフトチェンジ位置  $P_s$  から駐車位置  $P_2$  まで車両  $V$  を後進させると、駐車位置  $P_2$  において車両  $V$  の向きが角度  $\theta$  だけ右向きになってしまう。そこで、図 21 に示すように、シフトチェンジ位置  $P_s$  および駐車位置  $P_2$  間の左保舵部  $d$  を  $d$  だけ短縮して  $d$  にし、車両  $V$  の旋回量を角度  $\theta$  だけ減少させて駐車位置  $P_2$  での車両  $V$  の向きを車庫と平行にする。

【 0 0 5 2 】

しかしながら、上記修正によって駐車位置  $P_2$  は最適駐車位置  $P_2$  よりも図中左側に  $a$  だけずれ、かつ図中上側に  $e$  だけずれてしまう（図 21 参照）。そこで、図 22 に示すように、スタート位置  $P_1$  直後の前進直進部  $a$  を  $a$  だけ短縮して  $a$  にすることにより、駐車位置  $P_2$  を車庫の中心線上に位置させることができる。更に、図 23 に示すように、駐車位置  $P_2$  直後の後進直進部  $e$  を  $e$  だけ延長することにより、最終的な駐車位置  $P_2$  を最適駐車位置  $P_2$  に一致させることができる。而して、シフトチェンジ位置  $P_s$  を障害物の状況に応じて設定するので、シフトチェンジ位置  $P_s$  で車両  $V$  が障害物と干渉するのを防止することができる。

【 0 0 5 3 】

尚、移動軌跡を如何に修正しても車両  $V$  を最適駐車位置  $P_2$  に導くことができない場合には、操作段階教示装置 11 により画像および音声でドライバーに報知する。

【 0 0 5 4 】

以上、バック駐車 / 左モードを例にとって移動軌跡の修正手法を説明したが、スタート位置  $P_1$  のずれや障害物の存在が複数同時に発生した場合には、それぞれの修正手法を組み合わせるにより対処する。

【 0 0 5 5 】

以下、縦列駐車 / 左モードにおける移動軌跡の修正手法について説明する。

【 0 0 5 6 】

先ず、図 24 に基づいて理想的な縦列駐車 / 左モードの作用を説明する。最適スタート位置  $P_1$  から最適シフトチェンジ位置  $P_s$  までの前進経路は前進直進部  $a$  から構成され、最適シフトチェンジ位置  $P_s$  から最適駐車位置  $P_2$  までの後進経路は、左転舵部と、この左転舵部に続く左保舵部  $b$  と、左保舵部  $b$  に続く右転舵部と、この右転舵部に続く後進直進部  $c$  と、後進直進部  $c$  に続く右転舵部と、この右転舵部に続く右保舵部  $d$ 、右保舵部  $d$  に続く左転舵部と、この左転舵部に続く後進直進部  $e$  とから構成される。上記自動操舵制御により、車両  $V$  は最適スタート位置  $P_1$  から左側に横方向移動距離  $Y$  だけ離れた最適駐車位置  $P_2$  に導かれる。

【 0 0 5 7 】

図 25 (A) は、前後に障害物が存在する場合の最適駐車位置  $P_2$  を示している。この場合の最適駐車位置  $P_2$  は、前後の障害物のうち道路の中央側に張り出した障害物（図において自車の後側の障害物）の右側面に自車の右側面が一致し、かつ自車の前側の障害物との間に自車が脱出できるだけの距離  $C$  が確保される位置に設定される。図 25 (B) は、自車の後側だけに障害物が存在する場合の最適駐車位置  $P_2$  を示している。この

10

20

30

40

50

場合の最適駐車位置  $P_2$  は、後側の障害物の右側面に自車の右側面が一致し、かつ後側の障害物が車両である場合を考慮して、該車両が自車と干渉せずに脱出できるだけの距離  $C$  が確保される位置に設定される。上記何れの場合も、最適駐車位置  $P_2$  が車幅  $B$  の中心線上に設定されるのは勿論である。

【 0 0 5 8 】

図 2 6 および図 2 7 は、スタート位置  $P_1$  が最適スタート位置  $P_1$  に対して後側（図中下側）に  $a$  だけずれている例を示している。この場合、移動軌跡の修正を行わないと、図 2 6 に示すように、駐車位置  $P_2$  も最適駐車位置  $P_2$  に対して後側（図中下側）に  $a$  だけずれてしまう。そこで、図 2 7 に示すように、スタート位置  $P_1$  直後の前進直進部  $a$  を  $a$  だけ延長することにより、シフトチェンジ位置  $P_s$  を最適シフトチェンジ位置  $P_s$  に一致させて駐車位置  $P_2$  を最適駐車位置  $P_2$  に一致させることができる。

10

【 0 0 5 9 】

またスタート位置  $P_1$  が最適スタート位置  $P_1$  に対して前側（図中上側）に  $a$  だけずれている場合には、逆にスタート位置  $P_1$  直後の前進直進部  $a$  を  $a$  だけ短縮することにより、駐車位置  $P_2$  を最適駐車位置  $P_2$  に一致させることができる。但し、 $a$  が前進直進部  $a$  よりも長い場合には上記手法では修正不能であるため、スタート位置  $P_1$  を後側（図中下側）にずらすように、操作段階教示装置 1 1 により画像および音声でドライバーに報知する。スタート位置  $P_1$  が最適スタート位置  $P_1$  よりも  $a$  だけ後側（図中下側）にずれた場合にも、 $a$  が予め設定した閾値を越えた場合に限り、スタート位置  $P_1$  を前側（図中下側）にずらすようにドライバーに報知しても良い。

20

【 0 0 6 0 】

図 2 8 ~ 図 3 0 は、スタート位置  $P_1$  が最適スタート位置  $P_1$  に対して右側（図中右側）に  $Y$  だけずれている例を示している。この場合、移動軌跡の修正を行わないと、図 2 8 に示すように、駐車位置  $P_2$  も最適駐車位置  $P_2$  に対して右側（図中右側）に  $Y$  だけずれてしまう。そこで、図 2 9 に示すように、シフトチェンジ位置  $P_s$  から駐車位置  $P_2$  に後進走行する過程の後進直進部  $c$  を  $c$  だけ延長する。前記  $c$  は、その左右方向成分が最初の左右方向のずれ量である  $Y$  に一致するように設定されており、従って駐車位置  $P_2$  において車両  $V$  の左右方向位置は最適駐車位置  $P_2$  の左右方向位置に一致する。

【 0 0 6 1 】

しかしながら、上記修正の過程で前記  $c$  の前後方向成分である  $a$  のずれが発生するため、駐車位置  $P_2$  が最適駐車位置  $P_2$  に対して  $a$  だけ後側（図中下側）にずれてしまう（図 2 9 参照）。そこで、図 3 0 に示すように、スタート位置  $P_1$  直後の前進直進部  $a$  を  $a$  だけ延長することにより、駐車位置  $P_2$  を前側（図中上側）に  $a$  だけ移動させて最適駐車位置  $P_2$  に一致させることができる。

30

【 0 0 6 2 】

逆に、スタート位置  $P_1$  が最適スタート位置  $P_1$  に対して左側（図中左側）に  $Y$  だけずれている場合には、後進直進部  $c$  を  $c$  だけ短縮するとともに、前進直進部  $a$  を  $a$  だけ短縮することにより、駐車位置  $P_2$  を最適駐車位置  $P_2$  に一致させることができる。但し、 $c$  が後進直進部  $c$  よりも長い場合、あるいは  $a$  が前進直進部  $a$  よりも長い場合には上記手法では修正不能であるため、スタート位置  $P_1$  を右側（図中右側）にずらすように、操作段階教示装置 1 1 により画像および音声でドライバーに報知する。スタート位置  $P_1$  が最適スタート位置  $P_1$  よりも  $a$  だけ右側（図中右側）にずれた場合にも、 $c$  あるいは  $a$  が予め設定した閾値を越えた場合に限り、スタート位置  $P_1$  を左側（図中左側）にずらすようにドライバーに報知しても良い。

40

【 0 0 6 3 】

図 3 1 および図 3 2 は、スタート位置  $P_1$  が最適スタート位置  $P_1$  に一致しているが、スタート位置  $P_1$  での車両  $V$  の向きが角度  $\theta$  だけ右側にずれている例を示している。この場合、移動軌跡の修正を行わないと、図 3 1 に示すように、駐車位置  $P_2$  が最適駐車位置  $P_2$  に対して前側（図中上側）にずれてしまい、しかも駐車位置  $P_2$  での車両  $V$  の向

50

きが角度  $\theta$  だけ右側にずれてしまう。そこで、図 3 2 に示すように、シフトチェンジ位置  $P_s$  から駐車位置  $P_2$  に後進走行する過程の右保舵部  $d$  を  $d$  だけ延長する。これにより、延長された右保舵部  $d + \Delta d$  での車両  $V$  の右旋回量が増加するとともに車両  $V$  の後進距離が増加し、車両  $V$  は左右に傾くことなく最適駐車位置  $P_2$  に正しく導びかれる。

【 0 0 6 4 】

逆に、スタート位置  $P_1$  での車両  $V$  の向きが角度  $\theta$  だけ左側にずれている場合には、シフトチェンジ位置  $P_s$  から駐車位置  $P_2$  に後進走行する過程の右保舵部  $d$  を  $d$  だけ短縮することにより、車両  $V$  は左右に傾くことなく、かつ左右に位置ずれすることなく最適駐車位置  $P_2$  に導びかれる。但し、 $\Delta d$  が右保舵部  $d$  よりも長い場合には上記手法では修正不能であるため、スタート位置  $P_1$  での車両  $V$  の傾きを修正するように、操作段階教示装置 1 1 により画像および音声でドライバーに報知する。スタート位置  $P_1$  が最適スタート位置  $P_1$  で角度  $\theta$  だけ右側にずれている場合にも、 $\Delta d$  が予め設定した閾値を越えた場合に限り、車両  $V$  の角度  $\theta$  を修正するようにドライバーに報知しても良い。

10

【 0 0 6 5 】

以上、縦列駐車 / 左モードを例にとり移動軌跡の修正手法を説明したが、スタート位置  $P_1$  のずれが複数同時に発生した場合には、それぞれの修正手法を組み合わせることにより対処する。

【 0 0 6 6 】

次に、図 3 3 ~ 図 3 5 に基づいて本発明の第 2 実施例を説明する。

【 0 0 6 7 】

図 3 3 ( A ) において、車両  $V$  がスタート位置  $P_1$  に停止すると、障害物検出手段  $S_8$  ... により検出した車庫の周囲の物体に基づいて第 1 実施例と同様に最適駐車位置  $P_2$  を決定する。続いて、最適駐車位置  $P_2$  に車両  $V$  を導くための最適シフトチェンジ位置  $P_s$  を、車庫の周囲の物体  $Z$  からの距離  $L$  と、最適駐車位置  $P_2$  からの距離  $T$  と、最適シフトチェンジ位置  $P_s$  での車両  $V$  の傾斜角度  $\theta_0$  により設定する。この最適シフトチェンジ位置  $P_s$  は、図 2 の規範転舵角  $r_{ref}$  の後半の後進部分をそのまま実行することにより、車両  $V$  を最適駐車位置  $P_2$  に導くことができる位置である。従って、スタート位置  $P_1$  がずれていても、規範転舵角  $r_{ref}$  の前半の前進部分を修正して車両  $V$  をスタート位置  $P_1$  から最適シフトチェンジ位置  $P_s$  に導びけば、それ以後の修正を必要とせず車両  $V$  を最適駐車位置  $P_2$  に導くことができる。

20

30

【 0 0 6 8 】

尚、最適シフトチェンジ位置  $P_s$  を物体  $Z$  からの距離  $L$  を基準として設定する代わりに、図 3 3 ( B ) に示すように、車庫の反対側の物体  $Y$  からの距離  $L'$  を基準として設定することもできる。

【 0 0 6 9 】

次に、移動軌跡の修正の具体的手法について説明する。

【 0 0 7 0 】

図 3 4 は最適スタート位置  $P_1$  から最適シフトチェンジ位置  $P_s$  までの規範転舵角  $r_{ref}$  を示すもので、最適スタート位置  $P_1$  直後の前進直進部  $a$  と、前進直進部  $a$  に続く右転舵部と、この右転舵部に続く右保舵部  $b$  と、右保舵部  $b$  に続く左転舵部と、この左転舵部に続いて最適シフトチェンジ位置  $P_s$  に連なる前進直進部  $c$  とから構成される。

40

【 0 0 7 1 】

図 3 5 ( A ) ~ ( D ) にスタート位置  $P_1$  から最適シフトチェンジ位置  $P_s$  までの規範転舵角  $r_{ref}$  の設定の参考例を示す。図 3 5 ( A ) に示すように、スタート位置  $P_1$  に対して最適シフトチェンジ位置  $P_s$  が、前後方向に距離  $X$  離れており、左右方向に距離  $Y$  離れているとする。まず、図 3 5 ( B ) に示すように、車両  $V$  がスタート位置  $P_1$  から直接右旋回すると仮定して、右保舵部  $b$  と、その前後の転舵部における車両  $V$  の右旋回量の総和が角度  $\theta_0$  に一致するように前記右保舵部  $b$  の長さを決定する。続いて、図 3 5 ( C ) に示すように、車両  $V$  の右旋回に伴う左右方向の移動距離  $Y_1$  と、前進直進部  $c$

50

による左右方向の移動距離  $Y_2$  との和が左右方向の距離  $Y$  に一致するように、前記前進直進部  $c$  の長さを決定する。続いて、図 35 (D) に示すように、車両  $V$  の右旋回に伴う前後方向の移動距離  $X_1$  と、前進直進部  $c$  による前後方向の移動距離  $X_2$  と、前進直進部  $a$  による前後方向の移動距離  $X_3$  との和が前後方向の距離  $X$  に一致するように、前記前進直進部  $a$  の長さを決定する。以上のようにしてスタート位置  $P_1$  から最適シフトチェンジ位置  $P_s$  までの規範転舵角  $r_{ref}$  を設定すれば、その規範転舵角  $r_{ref}$  に基づいて自動操舵制御を行うことにより、スタート位置  $P_1$  のばらつきに拘わらずに車両  $V$  を最適シフトチェンジ位置  $P_s$  に正しい角度  $\theta_0$  で導くことができる。

【0072】

最適シフトチェンジ位置  $P_s$  から後は図 2 の規範転舵角  $r_{ref}$  の後半の後進部分をそのまま実行するだけで、車両  $V$  を確実に最適駐車位置  $P_2$  に導くことができる。

10

【0073】

以上、本発明の実施例と参考例を説明したが、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更を行うことが可能である。

【0074】

【発明の効果】

以上のように請求項 1 に記載された発明によれば、車両の移動軌跡を転舵角に基づいて複数の領域に分割し、前記複数の領域の少なくとも一つの領域の移動軌跡を、物体検出手段の検出結果から求めた前記スタート位置と車両の最適スタート位置とのずれに基づいて修正することにより、スタート位置における車両の位置ずれや角度ずれの影響を補償して 車両を駐車位置に正しく誘導することができる。また移動軌跡を転舵角に応じて複数の領域に分割することにより、各領域での車両  $V$  の運動が規則的になるため、移動軌跡の修正が単純化されて制御が容易になる。

20

【0075】

また請求項 2 に記載された発明によれば、スタート位置における車両の位置ずれや角度ずれの影響ばかりでなく、周囲の障害物の影響を補償して車両を駐車位置に正しく誘導することができる。

【0076】

また請求項 3 に記載された発明によれば、移動軌跡が車両の移動距離に対する転舵角の関係として設定されるので、自動操舵制御中に車速が変化しても車両を駐車位置に正しく 誘導することができる。

30

【0077】

また請求項 4 に記載された発明によれば、移動軌跡の複数の領域が、転舵角が 0 に保持される直進部、転舵角が 0 以外の所定値に保持される保舵部および転舵角が変化する転舵部の何れかであるので、移動軌跡の修正が更に単純化されて制御が容易になる。

【0078】

また請求項 5 に記載された発明によれば、スタート位置および駐車位置間のシフトチェンジ位置と、物体検出手段で検出した物体とが所定の関係となるように移動軌跡を修正するので、スタート位置からシフトチェンジ位置までの移動軌跡を修正するだけで、シフトチェンジ位置から駐車位置までの移動軌跡を修正することなく、車両を駐車位置に正しく 誘導することができる。しかも移動軌跡の修正によりシフトチェンジ位置を変化させて 物体との干渉を回避することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【図 1】 操舵制御装置を備えた車両の全体構成図

【図 2】 移動軌跡  $X$  に対する規範転舵角  $r_{ref}$  の関係を示す図

【図 3】 モード選択スイッチおよび自動駐車スタートスイッチを示す図

【図 4】 バック駐車 / 左モードの移動軌跡を示す図

【図 5】 バック駐車 / 左モードの最適駐車位置の設定手法を示す図

【図 6】 理想的なバック駐車 / 左モードの作用説明図

【図 7】 バック駐車 / 左モードでスタート位置が後側にずれたときの作用説明図 (その

50

- 1 )
- 【図 8】 バック駐車 / 左モードでスタート位置が後側にずれたときの作用説明図 ( その 2 )
- 【図 9】 バック駐車 / 左モードで車両がスタート位置で左に傾いたときの作用説明図 ( その 1 )
- 【図 10】 バック駐車 / 左モードで車両がスタート位置で左に傾いたときの作用説明図 ( その 2 )
- 【図 11】 バック駐車 / 左モードで車両がスタート位置で左に傾いたときの作用説明図 ( その 3 )
- 【図 12】 バック駐車 / 左モードでスタート位置が右側にずれたときの作用説明図 ( その 1 ) 10
- 【図 13】 バック駐車 / 左モードでスタート位置が右側にずれたときの作用説明図 ( その 2 )
- 【図 14】 バック駐車 / 左モードでスタート位置が右側にずれ、かつ右側に障害物が存在するときの作用説明図 ( その 1 )
- 【図 15】 バック駐車 / 左モードでスタート位置が右側にずれ、かつ右側に障害物が存在するときの作用説明図 ( その 2 )
- 【図 16】 バック駐車 / 左モードでスタート位置が右側にずれ、かつ右側に障害物が存在するときの作用説明図 ( その 3 )
- 【図 17】 バック駐車 / 左モードでスタート位置が右側にずれ、かつ右側に障害物が存在するときの作用説明図 ( その 4 ) 20
- 【図 18】 バック駐車 / 左モードでスタート位置が右側にずれ、かつ右側に障害物が存在するときの作用説明図 ( その 5 )
- 【図 19】 バック駐車 / 左モードで前側に障害物が存在するときの作用説明図 ( その 1 )
- 【図 20】 バック駐車 / 左モードで前側に障害物が存在するときの作用説明図 ( その 2 )
- 【図 21】 バック駐車 / 左モードで前側に障害物が存在するときの作用説明図 ( その 3 )
- 【図 22】 バック駐車 / 左モードで前側に障害物が存在するときの作用説明図 ( その 4 ) 30
- 【図 23】 バック駐車 / 左モードで前側に障害物が存在するときの作用説明図 ( その 5 )
- 【図 24】 理想的な縦列駐車 / 左モードの説明図
- 【図 25】 縦列駐車 / 左モードの最適駐車位置の設定手法を示す図
- 【図 26】 縦列駐車 / 左モードでスタート位置が後側にずれたときの作用説明図 ( その 1 )
- 【図 27】 縦列駐車 / 左モードでスタート位置が後側にずれたときの作用説明図 ( その 2 )
- 【図 28】 縦列駐車 / 左モードでスタート位置が右側にずれたときの作用説明図 ( その 1 ) 40
- 【図 29】 縦列駐車 / 左モードでスタート位置が右側にずれたときの作用説明図 ( その 2 )
- 【図 30】 縦列駐車 / 左モードでスタート位置が右側にずれたときの作用説明図 ( その 3 )
- 【図 31】 縦列駐車 / 左モードで車両がスタート位置で右に傾いたときの作用説明図 ( その 1 )
- 【図 32】 縦列駐車 / 左モードで車両がスタート位置で右に傾いたときの作用説明図 ( その 2 )
- 【図 33】 本発明の第 2 実施例に係る最適シフトチェンジ位置の設定手法の説明図 50

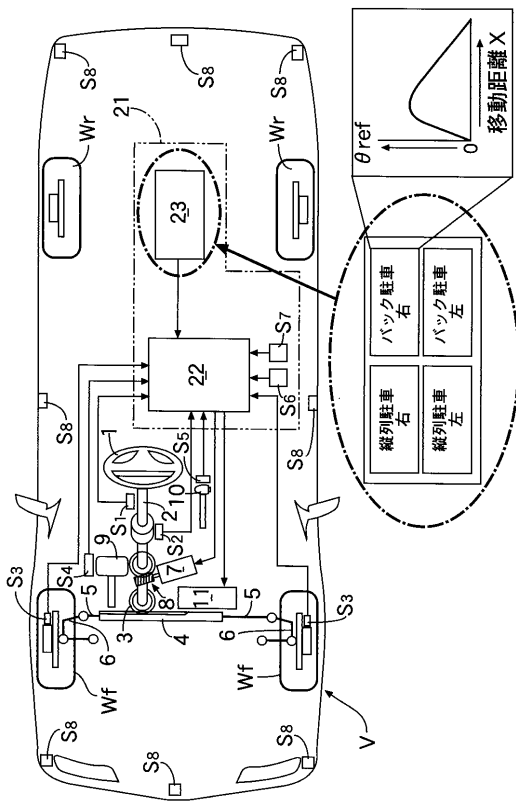
【図34】 スタート位置からシフトチェンジ位置までの規範転舵角を示す図

【図35】 スタート位置からシフトチェンジ位置までの規範転舵角の修正手法の説明図

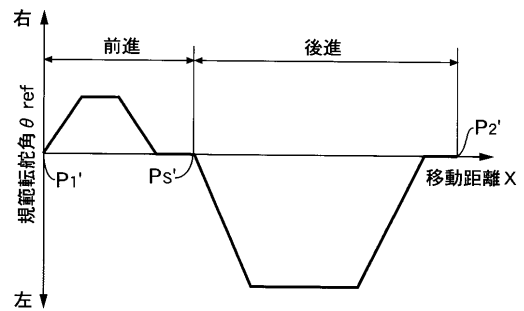
【符号の説明】

- 7           ステアリングアクチュエータ
- 2 2       制御部（アクチュエータ制御手段）
- 2 3       記憶部（移動軌跡設定手段）
- S<sub>8</sub>       物体検出手段
- V         車両
- W f       前輪（車輪）
- X         車両の移動距離
- 転舵角

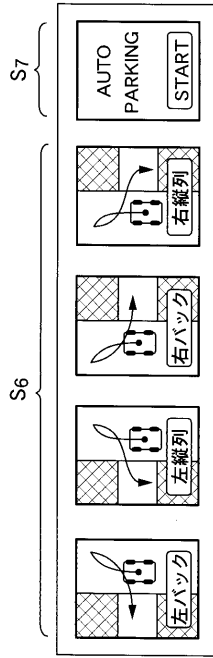
【図1】



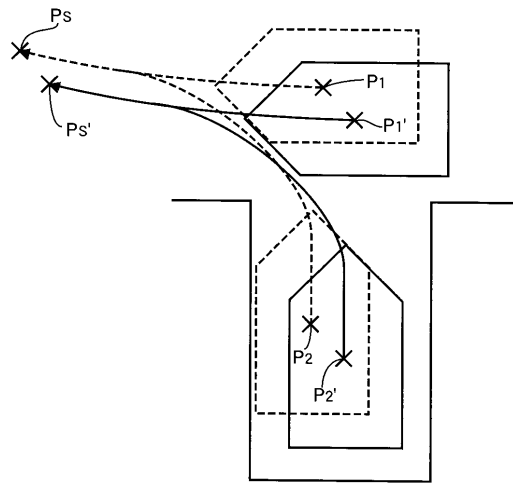
【図2】



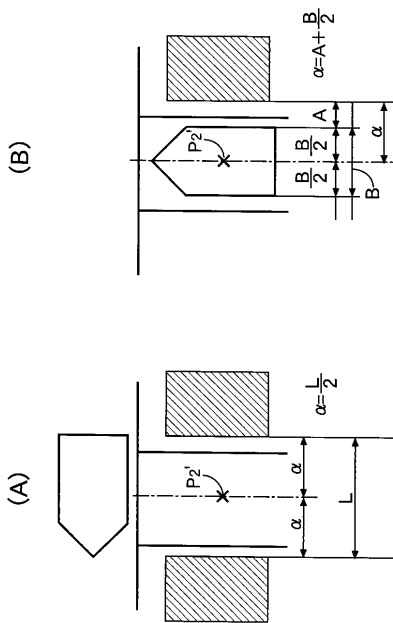
【 図 3 】



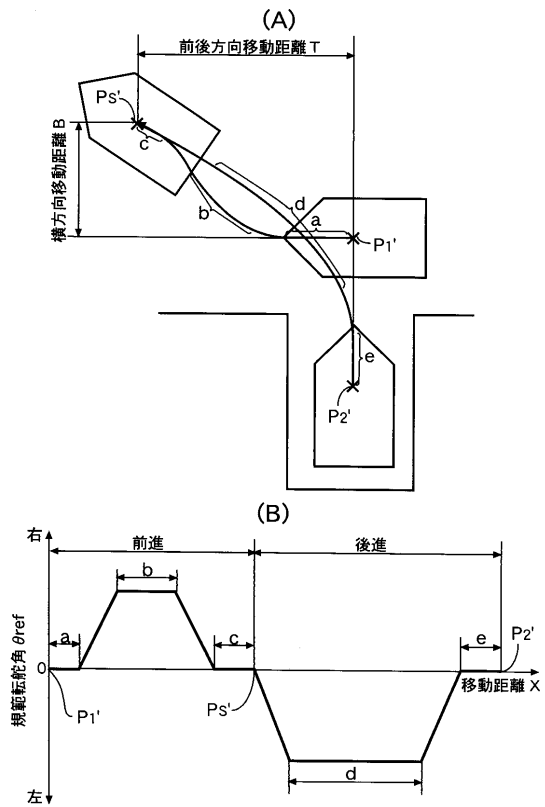
【 図 4 】



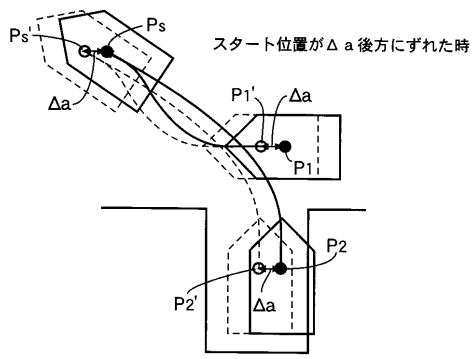
【 図 5 】



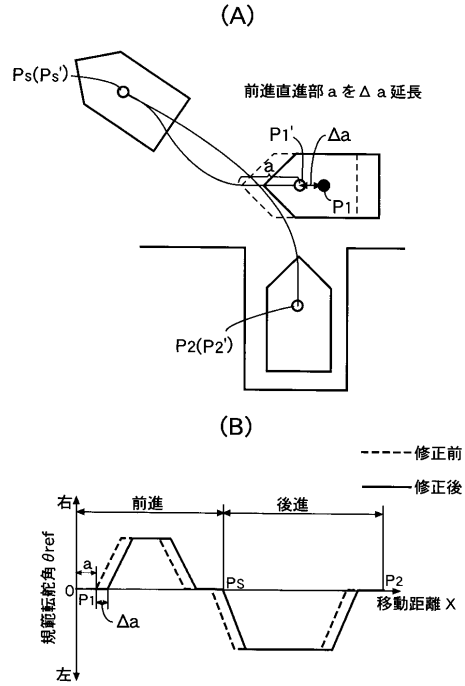
【 図 6 】



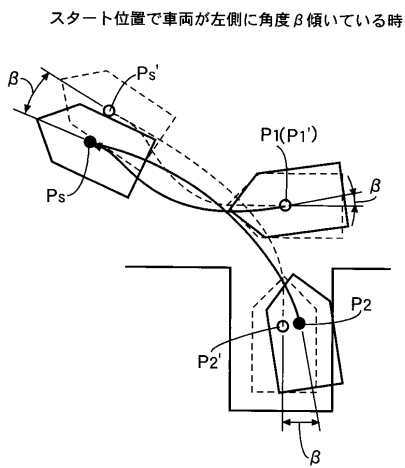
【図7】



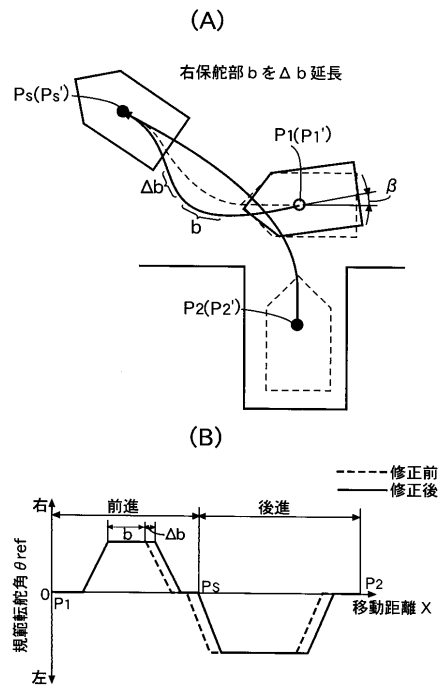
【図8】



【図9】

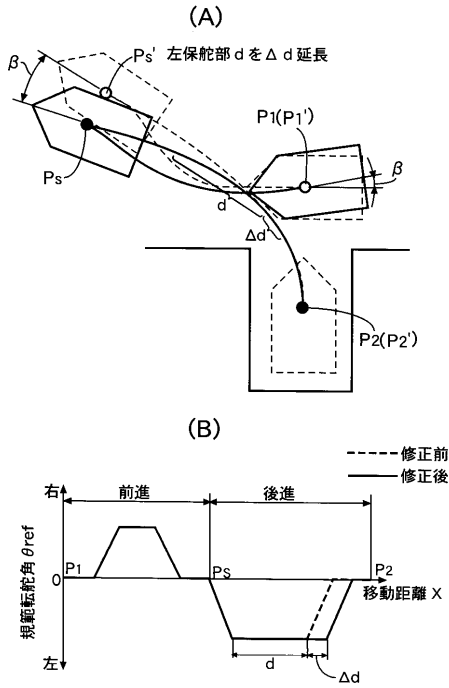


【図10】

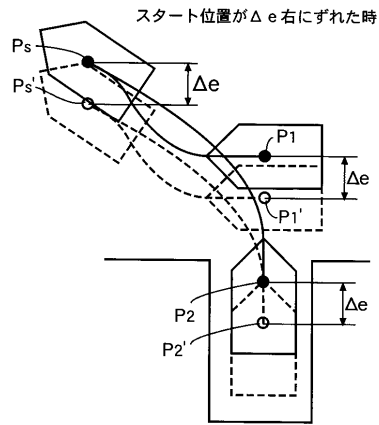




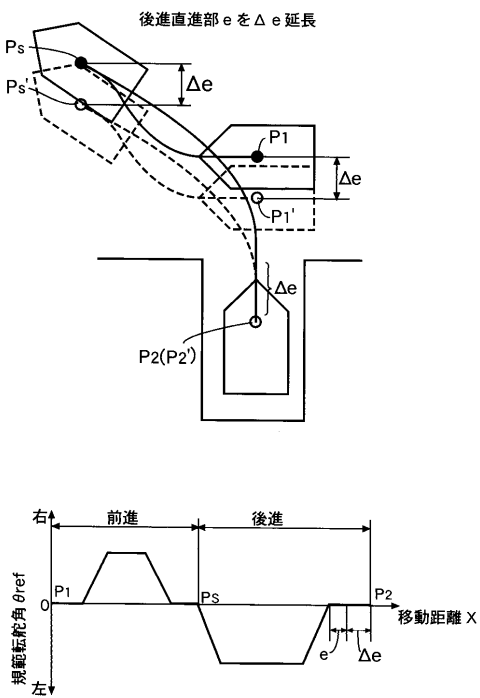
【図 1 1】



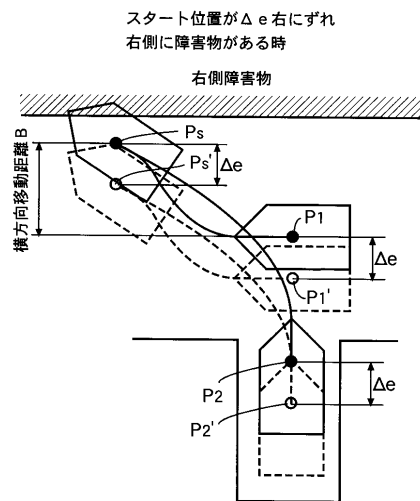
【図 1 2】



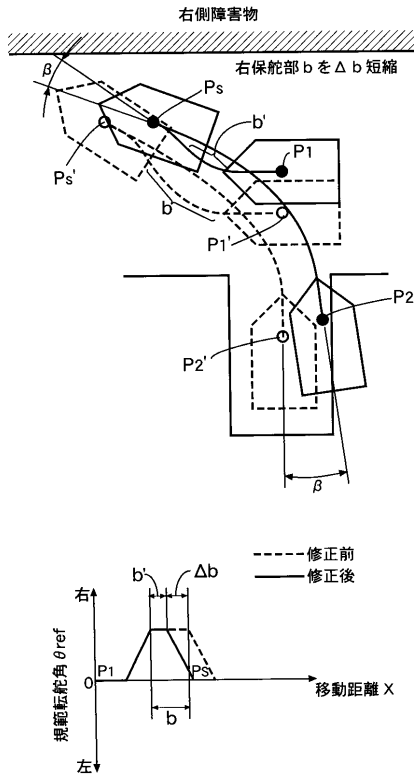
【図 1 3】



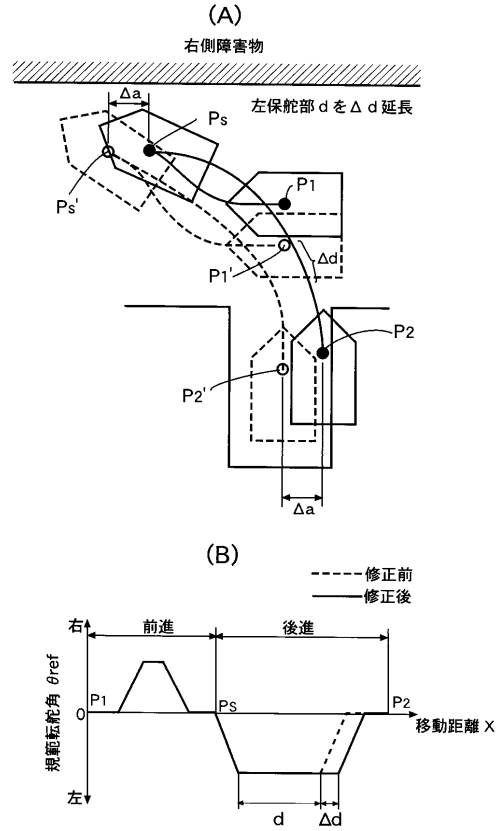
【図 1 4】



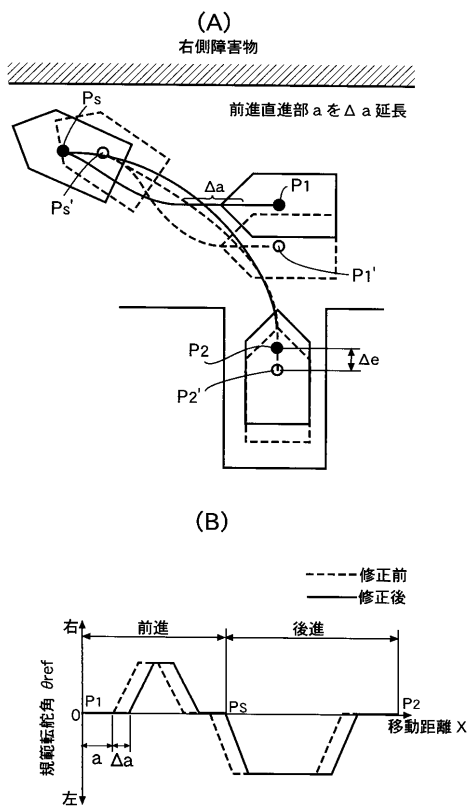
【図 15】



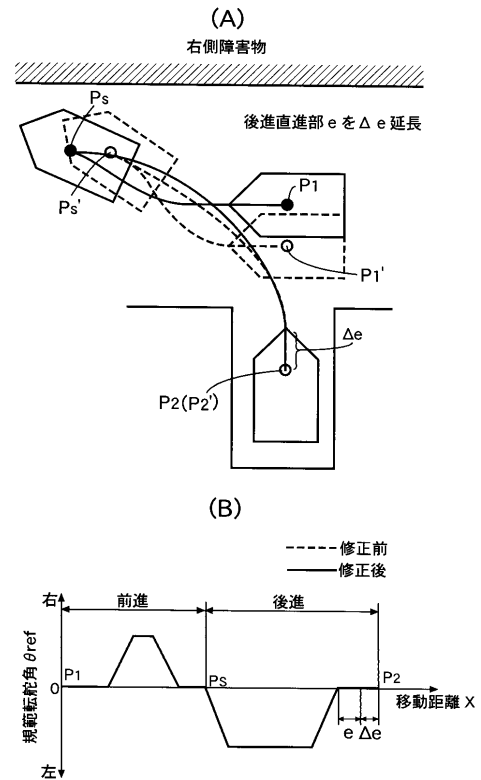
【図 16】



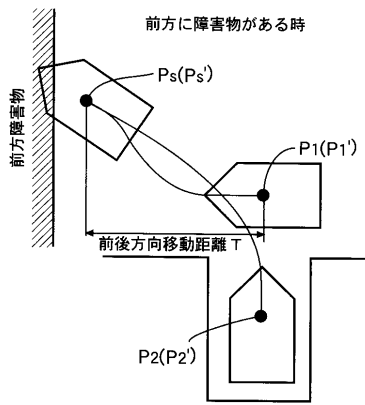
【図 17】



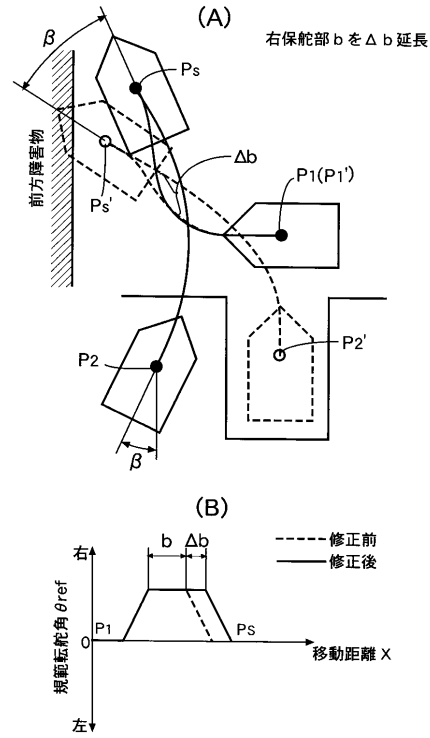
【図 18】



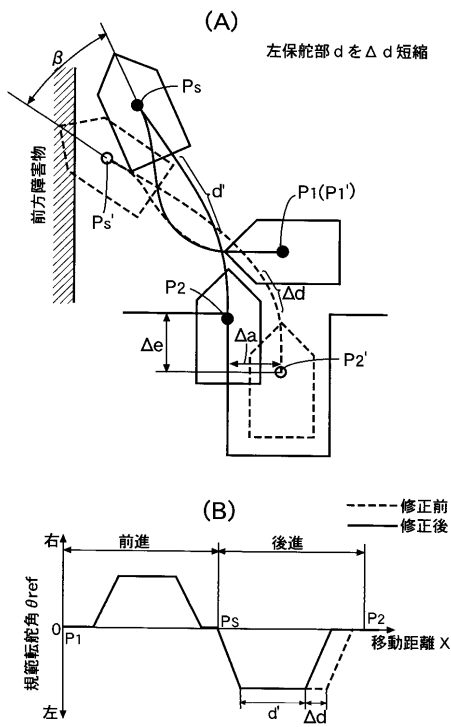
【図 19】



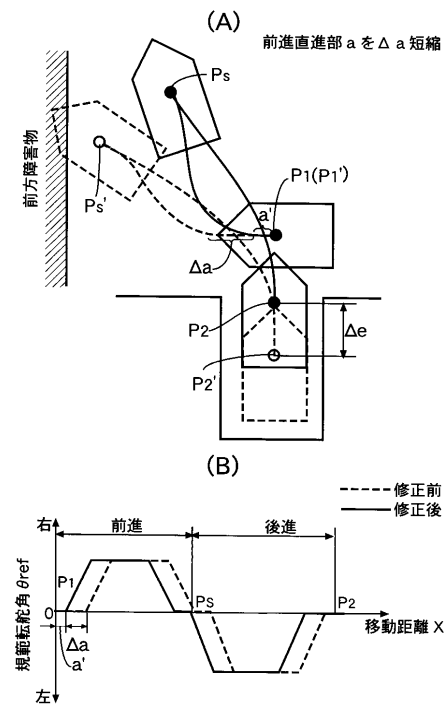
【図 20】



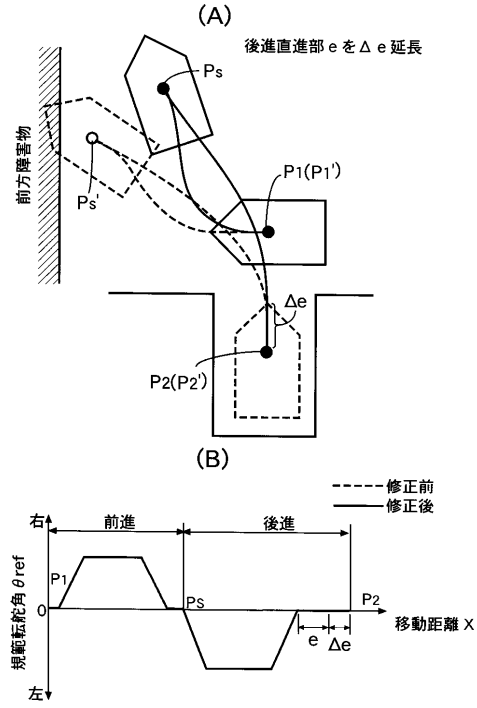
【図 21】



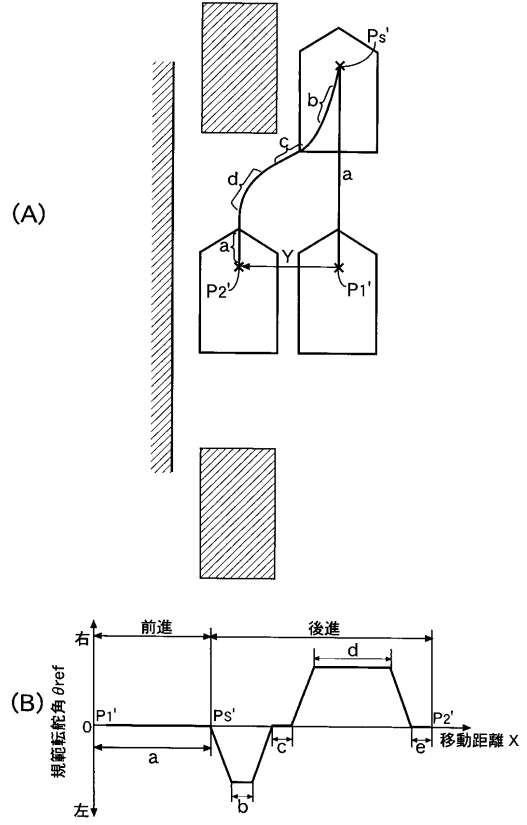
【図 22】



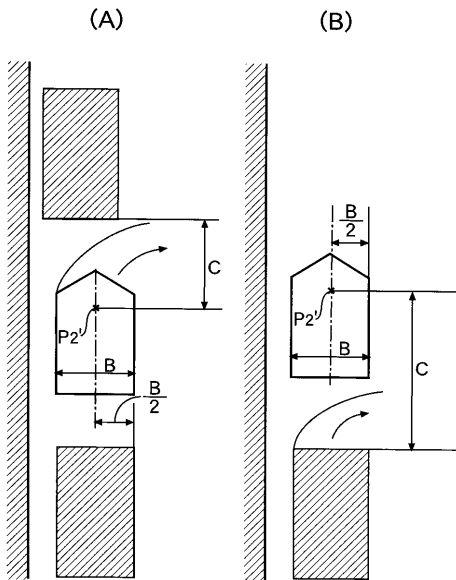
【図 2 3】



【図 2 4】

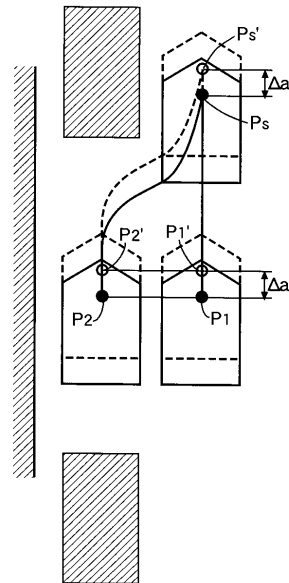


【図 2 5】

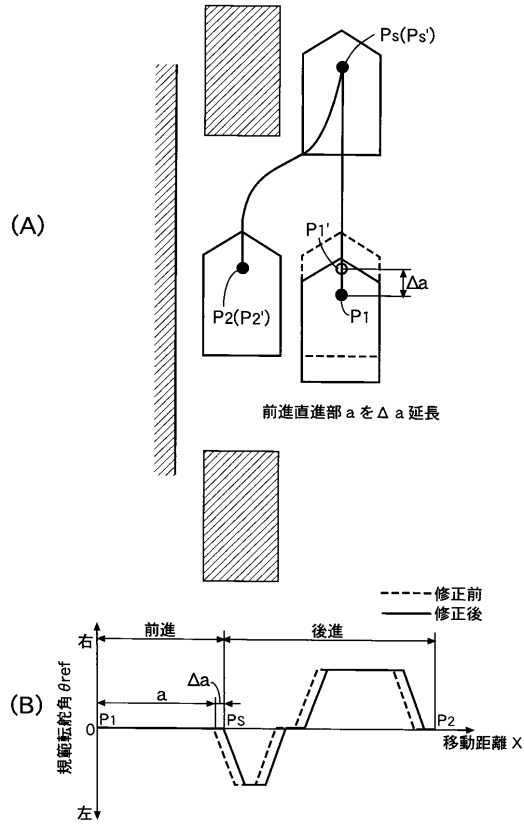


【図 2 6】

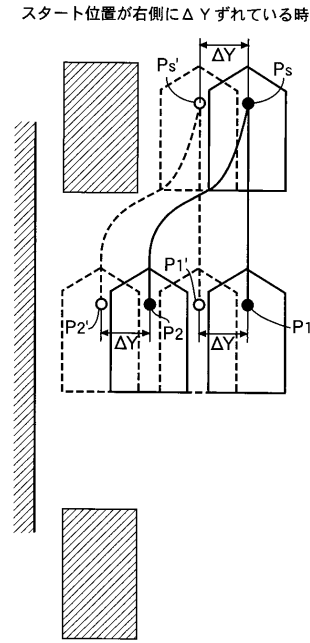
スタート位置が後側に  $\Delta a$  ずれている時



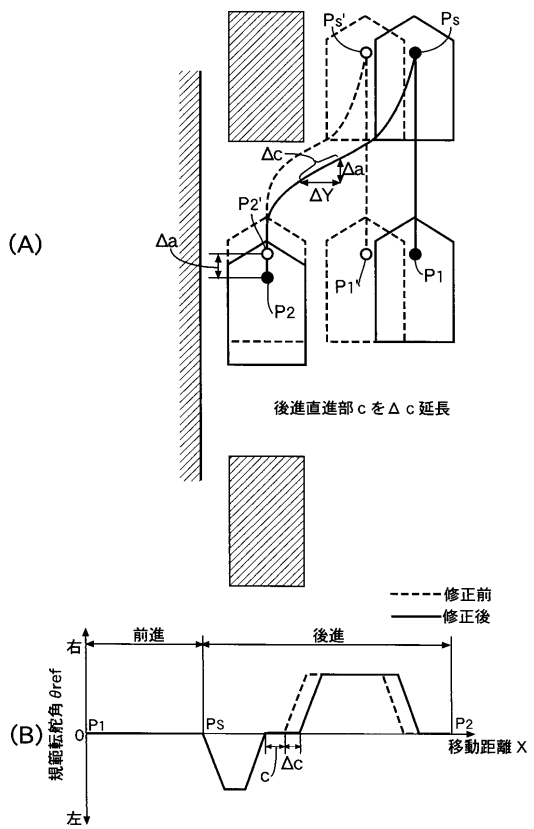
【図 27】



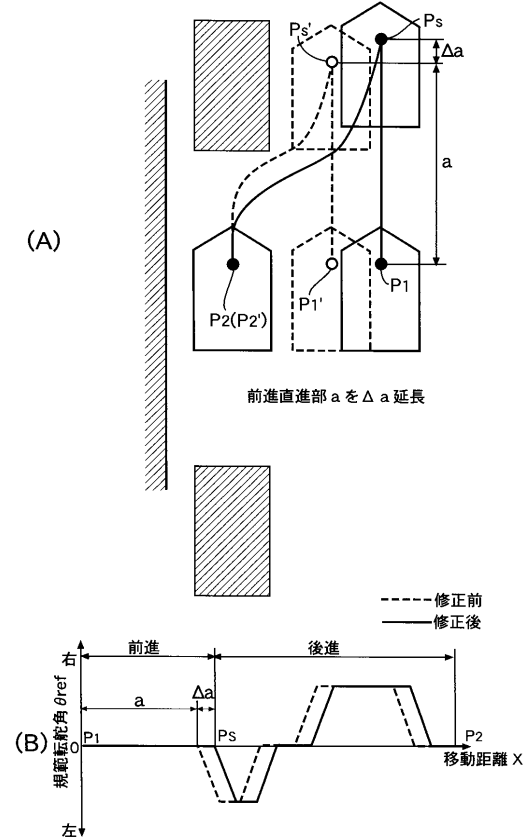
【図 28】



【図 29】

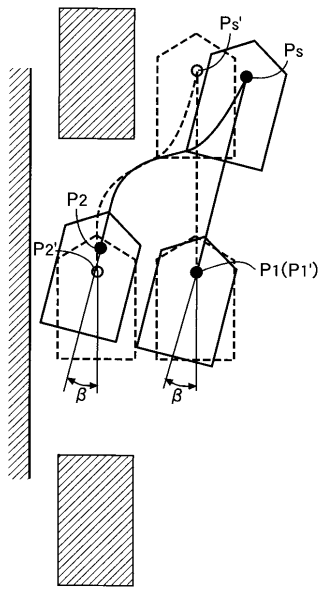


【図 30】

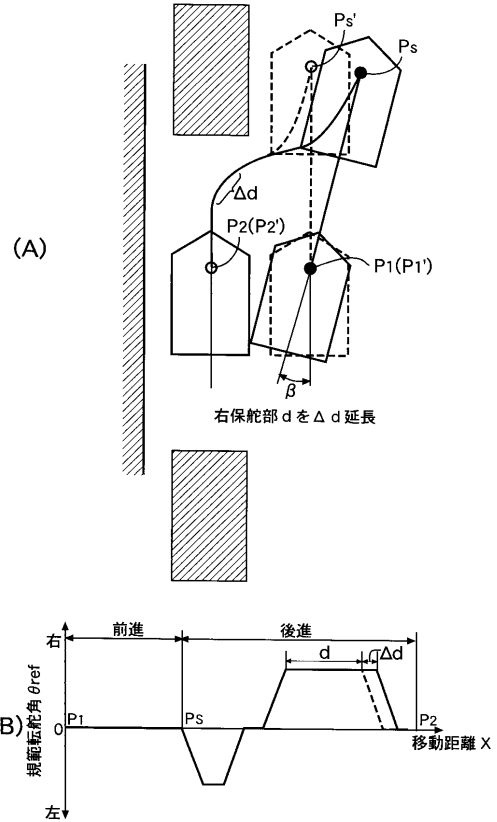


【図 3 1】

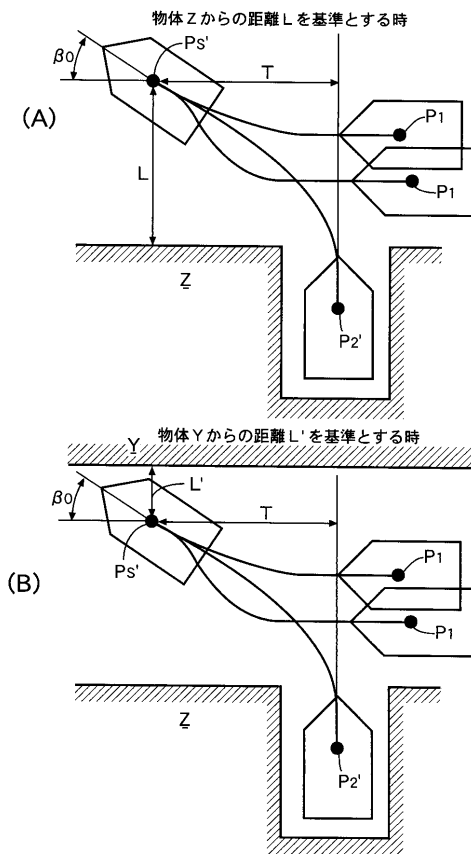
スタート位置で車両が右側に角度  $\beta$  傾いている時



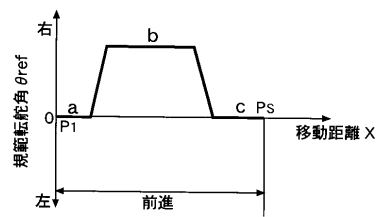
【図 3 2】



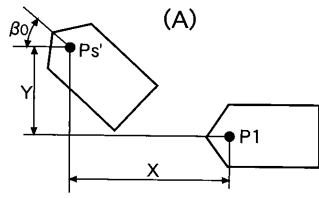
【図 3 3】



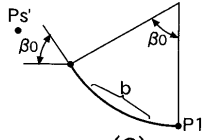
【図 3 4】



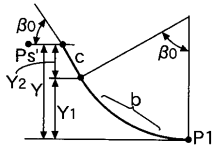
【 図 3 5 】



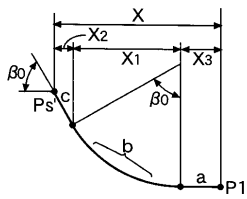
(B)



(C)



(D)



## フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
B 6 2 D 119/00 (2006.01) G 0 5 D 1/02 W  
B 6 2 D 113:00  
B 6 2 D 119:00

(72)発明者 瀧下 謙一  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

審査官 佐々木 智洋

(56)参考文献 特開平03-074256(JP,A)  
特開平10-114274(JP,A)  
特開平10-287260(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B62D 6/00  
B60R 21/00  
B62D 5/04  
G05D 1/02