

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3881775号
(P3881775)

(45) 発行日 平成19年2月14日(2007.2.14)

(24) 登録日 平成18年11月17日(2006.11.17)

(51) Int. Cl.

F I

B 6 2 D 6/00	(2006.01)	B 6 2 D 6/00	
B 6 0 R 21/00	(2006.01)	B 6 0 R 21/00	6 2 8 D
B 6 2 D 5/04	(2006.01)	B 6 2 D 5/04	
B 6 2 D 109/00	(2006.01)	B 6 2 D 109:00	
B 6 2 D 111/00	(2006.01)	B 6 2 D 111:00	

請求項の数 2 (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-133104
 (22) 出願日 平成10年5月15日(1998.5.15)
 (65) 公開番号 特開平11-321686
 (43) 公開日 平成11年11月24日(1999.11.24)
 審査請求日 平成16年11月29日(2004.11.29)

(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
 (74) 代理人 100071870
 弁理士 落合 健
 (74) 代理人 100097618
 弁理士 仁木 一明
 (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
 (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

審査官 鳥居 稔

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】

目標位置までの車両(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)を転舵するアクチュエータ(7)と、

ドライバーがステアリングホイール(1)に加える操舵トルク(T)を検出する操舵トルク検出手段(S₂)と、

移動軌跡設定手段(23)により設定された移動軌跡に基づいてアクチュエータ(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、ドライバーがステアリングホイール(1)に加える操舵トルク(T)が第1の操舵トルク(T₁)を越えないように前記アクチュエータ(7)の駆動を制御し、また前記操舵トルク(T)が前記第1の操舵トルク(T₁)よりも小さい第2の操舵トルク(T₂)を所定時間(t_s)以上に亘って越えたときには、前記移動軌跡に基づく前記アクチュエータ(7)の制御を中止することを特徴とする、車両の自動操舵装置。

【請求項2】

前記車両(V)の移動軌跡は、車両(V)の移動距離(X)に対する車輪(Wf)の転舵角()の関係として記憶または算出されることを特徴とする、請求項1に記載の車両の自動操舵装置。

10

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【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自動的に駐車するための車両の自動操舵装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

かかる車両の自動操舵装置は特開平3-74256号公報、特開平4-55168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。

10

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、従来のものは自動操舵制御中にドライバーがステアリングホイールを操作し、その操舵トルクが予め設定した所定値を越えたと判断されると自動操舵制御が中止されるようになっている。

【0004】

しかしながら、操舵トルク検出手段の出力を所定値と比較するだけで前記判断を行うと、操舵トルク検出手段のノイズにより、あるいはタイヤが小石を踏んだような場合やアクチュエータによる自動操舵が行われた場合のステアリングホイールの慣性トルクにより、前記操舵トルク検出手段の出力が一時的に所定値を越えることがあり、その度に自動操舵制御が中止されてしまう問題がある。このような不都合を回避するために前記所定値を高め

20

【0005】

に設定すると、自動操舵と手動操舵とが干渉しあってドライバーに違和感を与えるだけでなく、自動操舵制御中にドライバーがステアリングホイールを操作しても自動操舵制御が直ちに中止されなくなる可能性がある。

30

【0006】

そこで、所定値以上の操舵トルクが所定時間以上に亘って検出されたときに、手動操舵が行われたと判断して自動操舵制御を中止することが考えられる。この場合、ドライバーが緩やかな手動操舵を行って操舵トルクが所定値を僅かに越えたときは、ドライバーに違和感を与えることなく所定時間が経過して自動操舵制御が中止される。しかしながら、ドライバーが急激な手動操舵を行って操舵トルクが所定値を大きく越えたときは、この状態が所定時間経過するまで自動操舵制御が中止されないため、ステアリングホイールが重くなってドライバーに違和感を与えることがある。

【0007】

【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に記載された発明は、目標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、車輪を転舵するアクチュエータと、ドライバーがステアリングホイールに加える操舵トルクを検出する操舵トルク検出手段と、移動軌跡設定手段により設定された移動軌跡に基づいて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、ドライバーがステアリングホイールに加える操舵トルクが第1の操舵トルクを越えないように前記アクチュエータの駆動を制御し、また前記操舵トルクが前記第1の操舵トルクよりも小さい第2の操舵トルクを所定時間以上に亘って越えたときには、前記移動軌跡に基づく前記アクチュエータの制御を中止することを特徴とする。

40

【0008】

上記構成によれば、自動操舵制御中に例えばドライバーが障害物を避けようとして自発的

50

にステアリングホイールを操作した場合に、その操舵トルクが第1の操舵トルクを越えないようにアクチュエータが駆動されるので、ドライバーは違和感を感じることなくステアリングホイールを操作して障害物を回避することができる。

【0009】

前記第1の操舵トルクは、実施例では0.3kgfmに設定されるが、その値は適宜変更可能な設計上の値である。

【0011】

また自動操舵制御中に例えばドライバーが障害物を避けようとして自発的にステアリングホイールを操作し、操舵トルクが第2の操舵トルクを所定時間以上に亘って越えると自動操舵制御が中止されるので、障害物の回避を的確に行うことができる。自動操舵制御を中止するのに必要な第2の操舵トルクは前記第1操舵トルクよりも小さく設定されているため、ドライバーが違和感を感じることはない。またノイズにより、あるいはタイヤが小石を踏んだような場合に発生する慣性トルクにより操舵トルク検出手段の出力が一時的に増加しても、操舵トルクが第2の操舵トルクを越える状態が所定時間以上に亘って継続しない限りアクチュエータ制御手段は前記移動軌跡に基づくアクチュエータの制御を中止しないので、ドライバーの意思に反して自動操舵制御が中止される虞がない。

10

【0012】

前記第2の操舵トルクは、実施例では0.2kgfmに設定され、また前記所定時間は実施例では0.2secに設定されるが、それらの値は適宜変更可能な設計上の値である。

【0013】

また請求項2に記載された発明は、請求項1の構成に加えて、前記車両の移動軌跡は、車両の移動距離に対する車輪の転舵角の関係として記憶または算出されることを特徴とする。

20

【0014】

上記構成によれば、車両の移動軌跡が車両の移動距離に対する車輪の転舵角の関係として記憶または算出されるので、自動操舵制御中における車速の大小によって移動軌跡にずれが発生するのを回避することができる。

【0015】

【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に基づいて説明する。

30

【0016】

図1～図6は本発明の一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はバック駐車/左モードの作用説明図、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はステアリング操作による操舵トルクと慣性トルクとを示すグラフ、図5は緩やかなステアリング操作を行ったときの操舵トルクを示すグラフ、図6はアクチュエータによるトルク制限を行った場合の操舵トルクを示すグラフである。

【0017】

図1に示すように、車両Vは一对の前輪 W_f 、 W_f および一对の後輪 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。

40

【0018】

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の回転角に基づいて前輪 W_f 、 W_f の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

50

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 とからの信号が入力される。制御部 22 は本発明のアクチュエータ制御手段を構成し、記憶部 23 は本発明の移動軌跡設定手段を構成する。

【0019】

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。

10

【0020】

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。

20

【0021】

制御部 22 は、前記各検出手段 $S_1 \sim S_5$ 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。

【0022】

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。

【0023】

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 21 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 22 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。

30

【0024】

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）を例にとって、自動操舵制御の内容を説明する。

【0025】

まず、図2(A)に示すように、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位置（スタート位置 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 11 には自車の現在位置、周囲の障害物、駐車位置、スタート位置から目標位置までの自車の予想移動軌跡、前進から後進に切り換える折り返し位置等が表示され、併せてスピーカからの音声でドライバーに前記折り返し位置におけるセレクトレバー 10 の操作等の各種の指示や警報が行われる。

40

【0026】

50

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 をクリーブ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 S₀ 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_r が自動操舵される。即ち、スタート位置 1 から折り返し位置 2 まで車両 V が前進する間は前輪 W_f , W_r は右に自動操舵され、折り返し位置 2 から目標位置 3 まで車両 V が後進する間は前輪 W_f , W_r は左に自動操舵される。

【 0 0 2 7 】

図 2 (B) 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 S₁ から入力された転舵角 θ 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、クリーブ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。

10

【 0 0 2 8 】

ところで、上記自動操舵制御はドライバーがブレーキペダル 9 を踏んで車両がクリーブ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。

【 0 0 2 9 】

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 S₀ を OFF した場合に解除されるが、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 を操作した場合に解除され、通常のパワーステアリング制御に復帰する。

20

【 0 0 3 0 】

ドライバーがステアリングホイール 1 を操作した場合の自動操舵制御の中止について更に説明する。自動操舵制御中にドライバーが障害物を発見した場合や、ドライバーが自らの意思で進路を変更しようとした場合に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 S₂ がドライバーのステアリング操作による操舵トルク T を検出して制御部 2 2 が自動操舵制御を中止する。これにより、自動操舵とドライバーの操作による操舵との干渉が回避されて速やかな障害物回避が可能になるだけでなく、自動操舵制御を中止するために特別のスイッチ操作を行う必要がなくなって利便性が向上する。

30

【 0 0 3 1 】

ところで、操舵トルク検出手段 S₂ の出力は必ずしもドライバーのステアリング操作による操舵トルク T を表しておらず、ノイズ等により操舵トルク検出手段 S₂ の出力が瞬間的に増加する場合や、タイヤが小石や縁石を踏んだ衝撃がステアリングシャフト 2 に伝達されたり、ステアリングホイール 1 の回転がラック 4 のエンド部での突き当たりにより急激に停止したり、ステアリングアクチュエータ 7 が作動した場合にステアリングホイール 1 の慣性によって疑似的な操舵トルク T (以下、慣性トルクという) が検出され、操舵トルク検出手段 S₂ の出力が瞬間的に増加する場合がある。そこで、ドライバーのステアリング操作による操舵トルク T と、それ以外の要因による操舵トルク T とを識別し、ドライバーのステアリング操作による操舵トルク T が検出された場合に限って自動操舵制御を中止

40

【 0 0 3 2 】

図 4 に実線で示すように、一般にドライバーのステアリング操作入力に対する操舵トルク検出手段 S₂ の出力はステップ状となる。一方、図 4 に破線で示すように、タイヤが小石や縁石を踏んだときの衝撃や、ステアリングホイール 1 の回転がラック 4 のエンド部での突き当たりにより急激に停止したときの衝撃により発生する慣性トルクに対する操舵トルク検出手段 S₂ の出力はインパルス状になる。従って、第 2 の操舵トルク T₂ (例えば、0 . 2 k g f m) 以上の操舵トルク T が、所定時間 t_s (例えば、0 . 2 s e c) 以上に亘って検出されたときにドライバーによるステアリング操作が行われたと判断すれば、ドライバーによるステアリング操作と慣性トルクとを識別することができる。

50

【0033】

ところで、図5に示すように、ドライバーのステアリング操作により、第2の操舵トルク T_2 を僅かに越える操舵トルク T が所定時間 t_s を越えて入力された場合、ドライバーに違和感を与えることなく自動操舵制御を中止することができる。しかしながら、図4に実線で示すようにドライバーが第2の操舵トルク T_2 を遙に越える大きな操舵トルク T を入力したとき、その大きな操舵トルク T を所定時間 t_s 以上に亘って入力しないと自動操舵制御が中止されないため、ドライバーに違和感を与えることになる。

【0034】

そこで、図6に示すように、本実施例では自動操舵制御中にドライバーが自発的にステアリングホイール1を操作し、操舵トルク検出手段 S_2 で検出された操舵トルク T が前記第2の操舵トルク T_2 よりも大きい第1の操舵トルク T_1 （例えば、 0.3 kgfm ）に達すると、ステアリングアクチュエータ7が作動して操舵トルク T が第1の操舵トルク T_1 を越えないようにドライバーのステアリング操作をアシストする。そして第2の操舵トルク T_2 以上の操舵トルク T が所定時間 t_s 以上に亘って検出されたときに、ドライバーによるステアリング操作が行われたと判断されて自動操舵制御が中断される。

10

【0035】

このように、自動操舵制御中に緊急事態が発生してドライバーがステアリングホイール1を急激に操作したような場合でも、ステアリングアクチュエータ7のアシストにより操舵トルク T が第1の操舵トルク T_1 を越えないように制御されるので、ステアリングホイール1が異常に重くなる事態（即ち、パワーステアリング機能が発揮されていない状態）が回避されてドライバーの違和感を解消することができる。そして第2の操舵トルク T_2 以上の操舵トルク T が所定時間 t_s 以上に亘って継続すると自動操舵制御が中断されるので、ドライバーの意思に基づく操舵を可能にして障害物を確実に回避することができる。

20

【0036】

以上、本発明の実施例を説明したが、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。

【0037】

例えば、実施例では目標位置までの車両 V の移動軌跡が予め記憶部23に記憶されているが、車両 V の現在位置および目標位置から前記移動軌跡を算出することも可能である。

【0038】

【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、自動操舵制御中に例えばドライバーが障害物を避けようとして自発的にステアリングホイールを操作した場合に、その操舵トルクが第1の操舵トルクを越えないようにアクチュエータが駆動されるので、ドライバーは違和感を感じることなくステアリングホイールを操作して障害物を回避することができる。

30

【0039】

また自動操舵制御中に例えばドライバーが障害物を避けようとして自発的にステアリングホイールを操作し、操舵トルクが第2の操舵トルクを所定時間以上に亘って越えると自動操舵制御が中止されるので、障害物の回避を的確に行うことができる。自動操舵制御を中止するのに必要な第2の操舵トルクは前記第1操舵トルクよりも小さく設定されているため、ドライバーが違和感を感じることはない。またノイズにより、あるいはタイヤが小石を踏んだような場合に発生する慣性トルクにより操舵トルク検出手段の出力が一時的に増加しても、操舵トルクが第2の操舵トルクを越える状態が所定時間以上に亘って継続しない限りアクチュエータ制御手段は前記移動軌跡に基づくアクチュエータの制御を中止しないので、ドライバーの意思に反して自動操舵制御が中止される虞がない。

40

【0040】

また特に請求項2の発明によれば、車両の移動軌跡が車両の移動距離に対する車輪の転舵角の関係として記憶または算出されるので、自動操舵制御中における车速の大小によって移動軌跡にずれが発生するのを回避することができる。

50

【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】バック駐車/左モードの作用説明図

【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】ステアリング操作による操舵トルクと慣性トルクとを示すグラフ

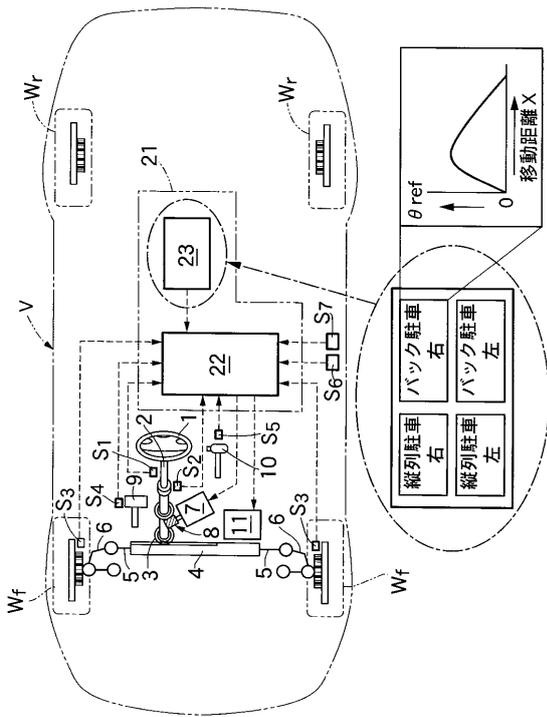
【図5】緩やかなステアリング操作を行ったときの操舵トルクを示すグラフ

【図6】アクチュエータによるトルク制限を行った場合の操舵トルクを示すグラフ

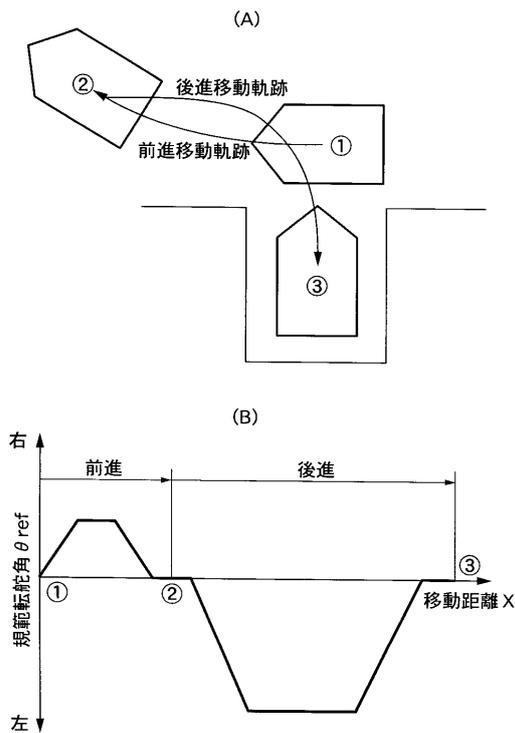
【符号の説明】

- 1 ステアリングホイール
 - 7 ステアリングアクチュエータ（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）
 - S₂ 操舵トルク検出手段
 - T 操舵トルク
 - T₁ 第1の操舵トルク
 - T₂ 第2の操舵トルク
 - V 車両
 - W f 前輪（車輪）
 - X 移動距離
 - t s 所定時間
- 10
- 20

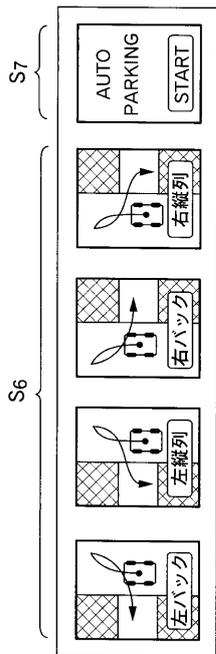
【図1】



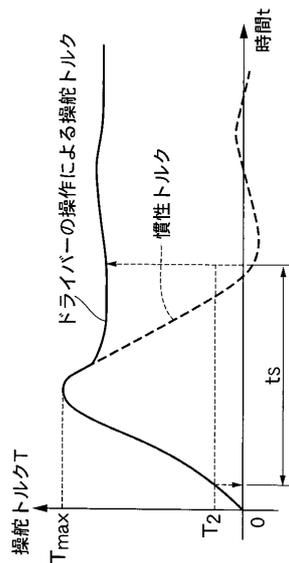
【図2】



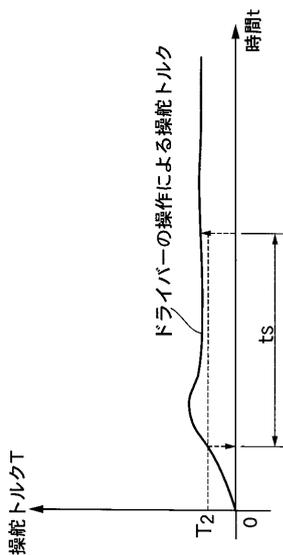
【 図 3 】



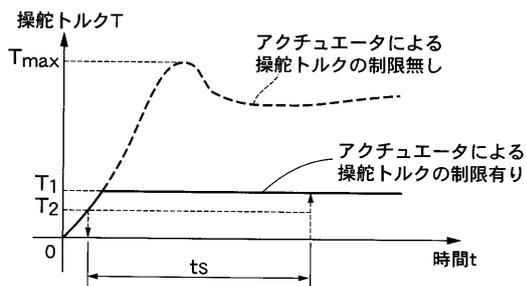
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I
B 6 2 D 113/00 (2006.01) B 6 2 D 113:00

(56) 参考文献 特開平 0 4 - 0 5 5 1 6 8 (J P , A)
特開平 0 5 - 1 7 0 1 1 8 (J P , A)

(58) 調査した分野(Int.Cl. , D B名)
B62D 6/00-6/06