

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-352000

(P2004-352000A)

(43) 公開日 平成16年12月16日(2004.12.16)

(51) Int.Cl.⁷

B62D 6/00

B62D 5/04

G08G 1/16

// B62D 101:00

B62D 113:00

F I

B62D 6/00

B62D 5/04

G08G 1/16

B62D 101:00

B62D 113:00

テーマコード (参考)

3D032

3D033

5H180

C

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2003-150097 (P2003-150097)

(22) 出願日

平成15年5月28日 (2003.5.28)

(71) 出願人 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 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

Fターム(参考) 3D032 CC08 CC20 DA03 DA09 DA23

DA65 EC24

3D033 CA03 CA13 CA17 CA19

5H180 AA01 LL02 LL17

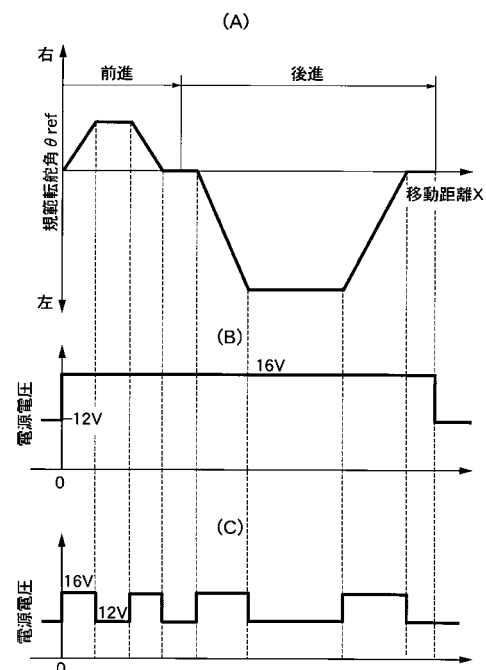
(54) 【発明の名称】 車両の自動操舵装置

(57) 【要約】

【課題】車両の自動操舵装置において車輪の転舵速度を増加させて車両を目標位置に導く時間を短縮する。

【解決手段】アクチュエータ制御手段でアクチュエータを駆動して前輪を転舵することで車両を目標位置に導く車両の自動操舵装置において、アクチュエータ制御手段によるアクチュエータの駆動時に電源電圧を昇圧して車輪の転舵速度を高める。これにより、車両の移動中に転舵を行う場合には、車速の増加に応じて車輪の転舵速度を増加させて車両の移動軌跡の精度を高めるとともに車両を目標位置に導く時間を短縮することができ、また車両の停止中に転舵を行う場合には、車輪の転舵速度を増加させて車両を目標位置に導く時間を短縮することができる。電源電圧を昇圧は、自動操舵制御中を通して行っても良いし、アクチュエータを回転させるときだけ行っても良い。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両（V）の車輪（Wf）を転舵するアクチュエータ（7）と、アクチュエータ（7）に電力を供給する電源（12）と、予め記憶または演算された制御目標値（ θ_{re} ）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（U）とを備えた車両の自動操舵装置において、

アクチュエータ制御手段（U）によるアクチュエータ（7）の駆動時に電源（12）の電圧を高める電源電圧制御手段（22a）を備えたことを特徴とする車両の自動操舵装置。

【請求項 2】

前記電源（12）が車両（V）の原動機（E）により駆動される発電機（16）に接続されており、電源電圧制御手段（22a）は、アクチュエータ（7）の駆動時に原動機（E）の回転数を増加させ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

【請求項 3】

電源電圧制御手段（22a）は、アクチュエータ（7）の駆動速度に基づいて電源（12）の電圧を制御することを特徴とする、請求項 1 または請求項 2 に記載の車両の自動操舵装置。

【請求項 4】

電源電圧制御手段（22a）は、アクチュエータ（7）の駆動速度が高いときに電源（12）の電圧を高めることを特徴とする、請求項 3 に記載の車両の自動操舵装置。

【請求項 5】

制御目標値（ θ_{re} ）は、アクチュエータ（7）の駆動量が一定になる第 1 の値と、アクチュエータ（7）の駆動量が時間的に変化する第 2 の値とを含み、 20

電源電圧制御手段（22a）は、制御目標値（ θ_{re} ）が前記第 2 の値をとるときに電源（12）の電圧を高めることを特徴とする、請求項 1 ～ 請求項 4 の何れか 1 項に記載の車両の自動操舵装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、車両の車輪を転舵するアクチュエータと、アクチュエータに電力を供給する電源と、予め記憶または演算された制御目標値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関する。 30

【0002】

【従来の技術】

かかる車両の自動操舵装置は下記特許文献により公知である。この自動操舵装置は、スタート位置から目標位置までの車両の移動距離に対する車輪の転舵角の関係を予めテーブルに記憶しておき、車両がスタート位置から目標位置まで移動する間にアクチュエータが前記テーブルに基づいて車輪を自動的に転舵するようになっている。

【0003】

【特許文献】

特開平 9 - 193691 号公報 40

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、車両の移動距離に対する車輪の転舵角の関係が予めテーブルに記憶されている場合、車速の増加に応じてアクチュエータの駆動速度を増加させないと車輪の転舵に遅れが生じてしまい、車両を目標位置に正しく導くことができなくなる可能性がある。これを防止するには、車速の上限値を規制すればよいが、そのようにすると車両を目標位置に導くのに時間がかかる問題がある。また車両を停止させた状態でアクチュエータを駆動する場合でも、アクチュエータの駆動速度が低いと転舵に時間がかかり、車両を目標位置に導くのが遅くなる問題がある。

【0005】

本発明は前述の事情に鑑みてなされたもので、車両の自動操舵装置において車輪の転舵速度を増加させて車両を目標位置に導く時間を短縮することを目的とする。

【0006】

【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、車両の車輪を転舵するアクチュエータと、アクチュエータに電力を供給する電源と、予め記憶または演算された制御目標値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、アクチュエータ制御手段によるアクチュエータの駆動時に電源の電圧を高める電源電圧制御手段を備えたことを特徴とする車両の自動操舵装置が提案される。

10

【0007】

上記構成によれば、車両の車輪を転舵するアクチュエータを駆動する際に、そのアクチュエータに電力を供給する電源の電圧を高めるので、車輪の転舵速度を高めることができる。これにより、車両の移動中に転舵を行う場合には、車速の増加に応じて車輪の転舵速度を増加させて車両の移動軌跡の精度を高めるとともに車両を目標位置に導く時間を短縮することができ、また車両の停止中に転舵を行う場合には、車輪の転舵速度を増加させて車両を目標位置に導く時間を短縮することができる。

【0008】

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、前記電源が車両の原動機により駆動される発電機に接続されており、電源電圧制御手段は、アクチュエータの駆動時に原動機の回転数を増加させ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

【0009】

上記構成によれば、電源が車両の原動機により駆動される発電機に接続されているので、アクチュエータの駆動時に原動機の回転数を増加させることで電源の電圧を高めることができる。

【0010】

また請求項3に記載された発明によれば、請求項1または請求項2の構成に加えて、電源電圧制御手段は、アクチュエータの駆動速度に基づいて電源の電圧を制御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

【0011】

上記構成によれば、アクチュエータの駆動速度に基づいて電源の電圧を制御するので、アクチュエータに対して必要十分な電圧を供給することができる。

【0012】

また請求項4に記載された発明によれば、請求項3の構成に加えて、電源電圧制御手段は、アクチュエータの駆動速度が高いときに電源の電圧を高めることを特徴とする車両の自動操舵装置が提案される。

【0013】

上記構成によれば、アクチュエータの駆動速度が高いときに電源の電圧を高めるので、アクチュエータの駆動が遅れるのを防止して車輪の転舵角を精度良く制御目標値に追従させることができる。

40

【0014】

また請求項5に記載された発明によれば、請求項1～請求項4の何れか1項の構成に加えて、制御目標値は、アクチュエータの駆動量が一定になる第1の値と、アクチュエータの駆動量が時間的に変化する第2の値とを含み、電源電圧制御手段は、制御目標値が前記第2の値をとるときに電源の電圧を高めることを特徴とする車両の自動操舵装置が提案される。

【0015】

上記構成によれば、アクチュエータの駆動量が時間的に変化する場合にのみ電源の電圧を高めるので、電源の電圧が不必要に高められるのを最小限に抑えてエネルギーを節減する

50

ことができる。

【0016】

尚、実施例の12Vバッテリー12は本発明の電源に対応し、実施例のエンジンEおよびモータ・ジェネレータMGは本発明の原動機に対応し、実施例の電子制御ユニットUは本発明のアクチュエータ制御手段に対応し、実施例の前輪Wfは本発明の車輪に対応し、実施例の規範転舵角 θ_{ref} は本発明の制御目標値に対応する。

【0017】

【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。

【0018】

図1～図5は本発明の第1実施例を示すもので、図1は自動操舵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はアクチュエータへの電力供給系を示す図、図5はアクチュエータの電源電圧の制御を示す図である。

【0019】

図1に示すように、車両Vは一对の前輪Wf、Wfおよび一对の後輪Wr、Wrを備える。ステアリングハンドル1と操舵輪である前輪Wf、Wfとが、ステアリングハンドル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ハンドル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、電動モータよりなるアクチュエータ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。

【0020】

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、ステアリングハンドル1の回転角である転舵角 θ を検出する転舵角検出手段Saと、ステアリングハンドル1の操舵トルクTを検出する操舵トルク検出手段Sbと、車輪Wf、Wf；Wr、Wrの回転角を検出する車輪回転角検出手段Sc...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Sd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Seとからの信号が入力される。

【0021】

制御部22には、アクチュエータ7に電力を供給する12Vバッテリー12（図4参照）の電圧を制御する電源電圧制御手段22aが設けられる。

【0022】

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Sfおよび自動駐車スタートスイッチSgが制御部22に接続される。モード選択スイッチSf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Sgは、モード選択スイッチSf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。

【0023】

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 θ_{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、既知である車輪Wf、Wf；Wr、Wrの周長に車輪回転角検出手段Sc...で検出した車輪Wf、Wf；Wr、Wr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、車輪回転角検出手段Sc...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。

【0024】

制御部22は、前記各検出手段Sa～SeおよびスイッチSf、Sgからの信号と、記憶

10

20

30

40

50

部 2 3 に記憶された駐車モードのデータとに基づいて、前記アクチュエータ 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 1 1 の作動と、1 2 V バッテリ 1 2 の電圧とを制御する。

【0025】

図 4 に示すように、エンジン E に駆動プーリ 1 3、無端ベルト 1 4 および従動プーリ 1 5 を介して発電機 1 6 が接続されており、この発電機 1 6 が車載の補機類やアクチュエータ 7 に給電する前記 1 2 V バッテリ 1 2 に接続される。エンジン E により駆動されて三相交流を発生する発電機 1 6 は、電源電圧制御手段 2 2 a に接続された AC - DC コンバータを備えており、低圧（例えば 1 2 V）の直流あるいは高圧（例えば 1 6 V）の直流を選択的に出力する。

10

【0026】

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。

【0027】

自動駐車を行わない通常時（前記モード選択スイッチ S f 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ハンドル 1 を操作すると、操舵トルク検出手段 S b がステアリングハンドル 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 に基づいてアクチュエータ 7 の駆動を制御する。その結果、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。

20

【0028】

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。

【0029】

先ず、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、ドアの内側に設けられたマーク M（図 1 参照）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 f 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 g 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 30
自車の現在位置、周囲の障害物、駐車位置、スタート位置 ▲ 1 ▼ から目標位置 ▲ 3 ▼ までの自車の目標移動軌跡、前進から後進に切り換える折り返し位置 ▲ 2 ▼ 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 ▲ 2 ▼ 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。

30

【0030】

尚、ドアの内側に設けられたマーク M の代わりにドアミラーを利用しても良く、またマーク M やドアミラーを車庫の中心線に一致させる代わりに、車庫の端部に一致させても良い。

【0031】

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ハンドル 1 を操作しなくても、モード選択スイッチ S f 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 ▲ 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 f 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 f は左に自動操舵される。

40

【0032】

図 2（B）から明らかなように、自動操舵制御が行われている間、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 θ_{ref} と、転舵角検出手段 S a から入力された転舵角 θ とに基づいて偏差 $E (= \theta_{ref} - \theta)$ を算出し、その偏差 E が 0 になるようにアクチュエータ 7 の作動を制御する。このとき、規範転舵角 θ_{ref} のデー 50

50

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。

【0033】

上記自動操舵制御は、ドライバーがモード選択スイッチSfをOFFした場合に中止されるが、それ以外にドライバーがブレーキペダル9から足を離した場合、ドライバーがステアリングハンドル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。

【0034】

ところで、電動モータよりなるアクチュエータ7は、その電源電圧により回転数が決まるため、12Vバッテリー12でアクチュエータ7を駆動した場合には、自動操舵中の車速を例えば5km/h未満に抑える必要があり、車速が5km/h以上になると車両Vの移動速度に規範転舵角 θ_{ref} が追従できなくなって目標移動軌跡を外れてしまう問題がある。

10

【0035】

そこで本実施例では、自動駐車スタートスイッチSgがONされて自動駐車が開始されると、電子制御ユニットUの電源電圧制御手段22aの指令により、図5(B)に示すように、エンジンEにより駆動される発電機16が出力する電圧が通常時の12Vから16Vに高められる。その結果、アクチュエータ7の回転数が増加して規範転舵角 θ_{ref} の追従性が高まるため、自動操舵中の車速が例えば9km/hになるまで車両Vが目標移動軌跡を外れることがなくなり、自動駐車中の車速を高めて短時間で駐車を完了させることができる。

20

【0036】

尚、図5(A)において、規範転舵角 θ_{ref} が一定値に保持されているとき、つまりアクチュエータ7が回転していないときには電源電圧を高める必要がないため、図5(C)に示すように、アクチュエータ7が回転しているときだけ電源電圧を高めるようにしても良く、これにより発電機16の駆動負荷を小さくしてエンジンEの燃料消費量を節減することができる。また発電機16に設けたAC-DCコンバータで電源電圧を高める代わりに、アクチュエータ7の駆動時にエンジンEの回転数、つまり発電機16の回転数を増加させて電源電圧を高めても良い。

【0037】

尚、電源電圧を図5(C)に示すように制御する場合、アクチュエータ7が回転していることは、転舵角検出手段Saで検出したステアリングハンドル1の転舵角 θ の時間微分値が所定値以上であること、あるいは車両Vの位置が、記憶部23に記憶された規範転舵角 θ_{ref} が変化する位置であることから知ることができる。

30

【0038】

次に、図6に基づいて本発明の第2実施例を説明する。

【0039】

第1実施例の車両VはエンジンEを走行用駆動源としているが、第2実施例の車両は走行用駆動源としてのモータ・ジェネレータMGを備えたハイブリッド車両あるいは電動車両である。

40

【0040】

この車両は例えば144Vの高圧バッテリー17を備えており、モータ・ジェネレータMGと高圧バッテリー17との間にパワーコントロールユニット18が設けられる。従って、モータ・ジェネレータMGをモータとして機能させるときには、高圧バッテリー17の144Vの直流をパワーコントロールユニット18で三相交流に変換してモータ・ジェネレータMGに供給し、また回生制動時に駆動輪から逆伝達される駆動力でモータ・ジェネレータMGをジェネレータとして機能させるときには、モータ・ジェネレータMGが発電した三相交流をパワーコントロールユニット18で直流に変換して高圧バッテリー17を充電する。

【0041】

50

高圧バッテリー 17 と 12 V バッテリー 12 との間には、電子制御ユニット U の電源電圧制御手段 22 a により制御される DC - DC コンバータ 19 が配置されており、通常時には高圧バッテリー 17 の 144 V の電圧を DC - DC コンバータ 19 で 12 V に降圧して 12 V バッテリー 12 を充電し、自動操舵時には高圧バッテリー 17 の 144 V の電圧を DC - DC コンバータ 19 で 16 V に降圧してアクチュエータ 7 を高速で駆動する。

【0042】

しかして、この第 2 実施例によっても、上記第 1 実施例と同様の作用効果を達成することができる。

【0043】

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。 10

【0044】

例えば、実施例では目標位置 ▲ 3 ▼ 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 ▲ 3 ▼ から前記移動軌跡を算出することも可能である。

【0045】

また実施例では規範転舵角 θ_{ref} をスタート位置 ▲ 1 ▼ から目標位置 ▲ 3 ▼ までの車両 V の移動距離に応じて変化する値として設定しているが、その規範転舵角 θ_{ref} を一定の転舵角 θ で車両 V を目標位置に導くことができる値に設定しても良い。つまり、転舵角 θ を固定して車両 V を円弧状の移動軌跡に沿って移動させることで目標位置 ▲ 3 ▼ に導いても良い。このようにすれば、規範転舵角 θ_{ref} の設定およびアクチュエータ 7 の制御を簡素化することができる。この場合、車両 V の停止中にアクチュエータ 7 を駆動して転舵を行うことになるが、電源電圧を高めることで前輪 W_f 、 W_f の転舵速度を増加させて車両 V を目標位置 ▲ 3 ▼ に導く時間を短縮することができる。 20

【0046】

また実施例ではアクチュエータ 7 の駆動時に電源電圧を 12 V から 16 V に一律に昇圧しているが、アクチュエータ 7 の実駆動速度に応じて、あるいはアクチュエータ 7 の目標駆動速度に応じて電源電圧を昇圧すれば、電源電圧を昇圧するためのエネルギーを最小限に抑えながら規範転舵角 θ_{ref} を精密に再現することができる。このとき、アクチュエータ 7 の実駆動速度は、転舵角検出手段 S a で検出したステアリングハンドル 1 の転舵角 θ の時間微分値から算出することができ、またアクチュエータ 7 の目標駆動速度は、記憶部 23 に記憶された規範転舵角 θ_{ref} のデータに車速を適用することで算出可能である。 30

【0047】

【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、車両の車輪を転舵するアクチュエータを駆動する際に、そのアクチュエータに電力を供給する電源の電圧を高めるので、車輪の転舵速度を高めることができる。これにより、車両の移動中に転舵を行う場合には、車速の増加に応じて車輪の転舵速度を増加させて車両の移動軌跡の精度を高めるとともに車両を目標位置に導く時間を短縮することができ、また車両の停止中に転舵を行う場合には、車輪の転舵速度を増加させて車両を目標位置に導く時間を短縮することができる。 40

【0048】

また請求項 2 に記載された発明によれば、電源が車両の原動機により駆動される発電機に接続されているので、アクチュエータの駆動時に原動機の回転数を増加させることで電源の電圧を高めることができる。

【0049】

また請求項 3 に記載された発明によれば、アクチュエータの駆動速度に基づいて電源の電圧を制御するので、アクチュエータに対して必要十分な電圧を供給することができる。

【0050】

また請求項 4 に記載された発明によれば、アクチュエータの駆動速度が高いときに電源の電圧を高めるので、アクチュエータの駆動が遅れるのを防止して車輪の転舵角を精度良く 50

制御目標値に追従させることができる。

【 0 0 5 1 】

また請求項 5 に記載された発明によれば、アクチュエータの駆動量が時間的に変化する場合にのみ電源の電圧を高めるので、電源の電圧が不必要に高められるのを最小限に抑えてエネルギーを節減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】自動操舵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】アクチュエータへの電力供給系を示す図

【図 5】アクチュエータの電源電圧の制御を示す図

【図 6】本発明の第 2 実施例に係るアクチュエータへの電力供給系を示す図

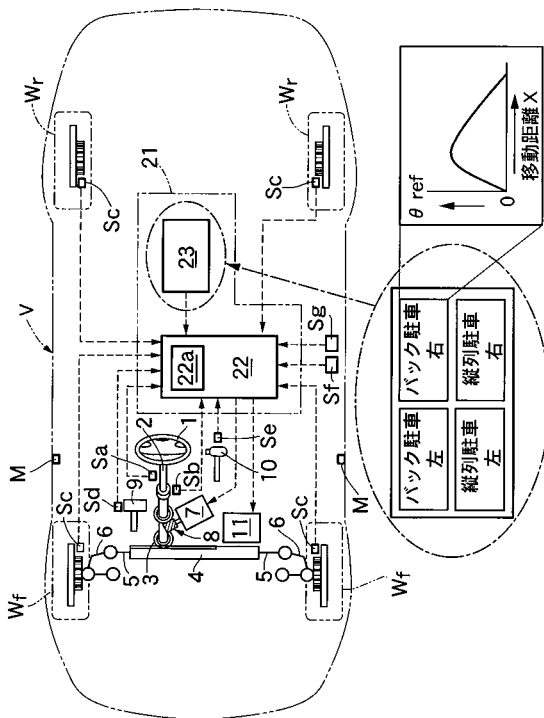
【符号の説明】

7	アクチュエータ
1 2	1 2 V バッテリ (電源)
1 6	発電機
2 2 a	電源電圧制御手段
E	エンジン (原動機)
M G	モータ・ジェネレータ (原動機)
U	電子制御ユニット (アクチュエータ制御手段)
V	車両
W f	前輪 (車輪)
$\theta_{r e}$	規範転舵角 (制御目標値)

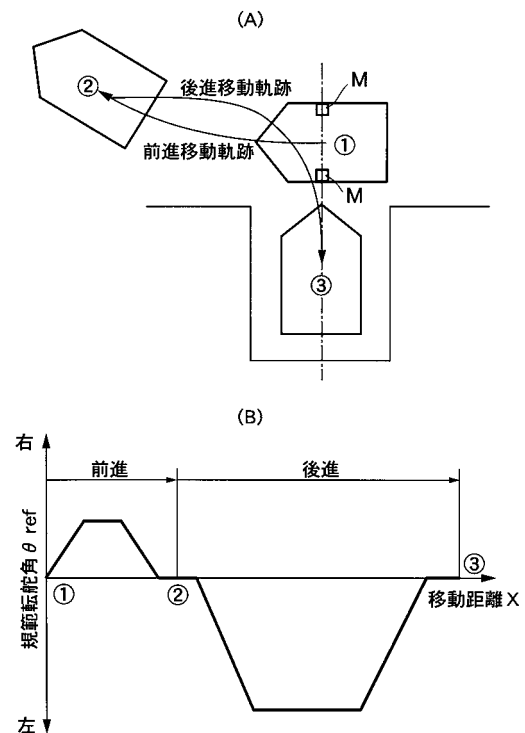
10

20

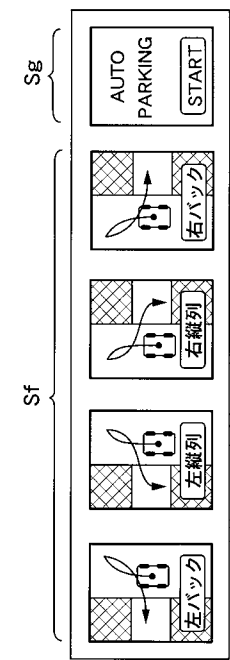
【図 1】



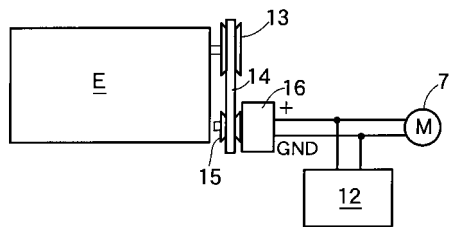
【図 2】



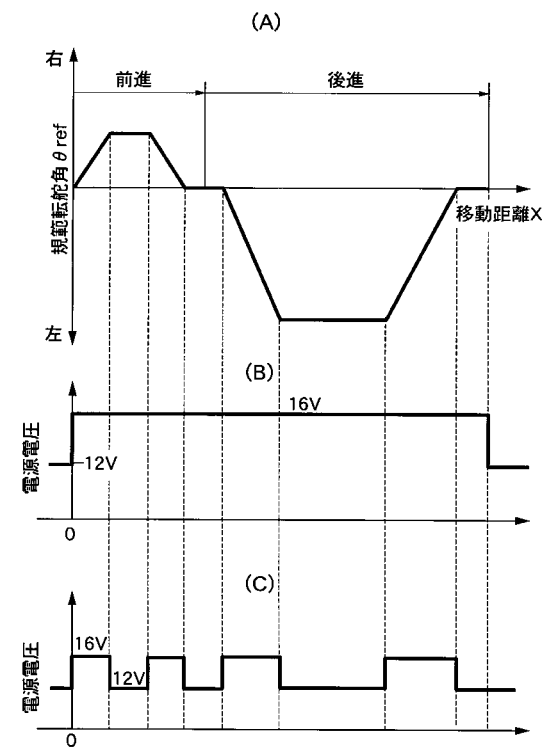
【 図 3 】



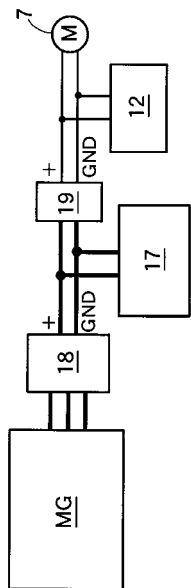
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き(51)Int.Cl.⁷

B 6 2 D 117:00

B 6 2 D 137:00

F I

B 6 2 D 117:00

B 6 2 D 137:00

テーマコード(参考)