

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4263902号  
(P4263902)

(45) 発行日 平成21年5月13日(2009.5.13)

(24) 登録日 平成21年2月20日(2009.2.20)

(51) Int.Cl.

B62D 5/04 (2006.01)  
H02K 7/06 (2006.01)

F 1

B62D 5/04  
H02K 7/06

A

請求項の数 5 外国語出願 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2002-340229 (P2002-340229)  
 (22) 出願日 平成14年11月25日 (2002.11.25)  
 (65) 公開番号 特開2003-200840 (P2003-200840A)  
 (43) 公開日 平成15年7月15日 (2003.7.15)  
 審査請求日 平成16年8月17日 (2004.8.17)  
 審判番号 不服2007-1705 (P2007-1705/J1)  
 審判請求日 平成19年1月17日 (2007.1.17)  
 (31) 優先権主張番号 0115221  
 (32) 優先日 平成13年11月23日 (2001.11.23)  
 (33) 優先権主張国 フランス (FR)

(73) 特許権者 597117396  
 コンセプション エ デヴロップマン ミ  
 シュラン, ソシエテ アノニム  
 スイス国 1762 ジヴィズィエ ルウ  
 ト アンドレ ピレ 30  
 (74) 代理人 100092277  
 弁理士 越場 隆  
 (72) 発明者 ダニエル ロラン  
 スイス国 1723 マルリ ルウト デ  
 ュ ルル 8  
 (72) 発明者 ジャン-ジャック シャロドー  
 スイス国 1741 コタン ルウト デ  
 ュ ロッシ 2

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】三重の冗長性を有する車両用電動ステアリング装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

下記の (a) ~ (g) から成る車両用ステアリングシステム：

(a) 操縦可能な少なくとも 1 つの操舵車輪(1)、  
 (b) 車両のドライバによって操縦される操縦装置を有する方向転換のための命令手段(2)であって、この命令手段(2)はこの命令手段(2)の位置を求めるための 3 つのセンサ(21、22、23)を有し、各センサ(21、22、23)は電気的チャネルの一部を成し、方向転換が要求された時に各センサ(21、22、23)が出す 3 つの電気信号の各々が同一の方向転換要求情報を出す命令手段(2)、

(c) 操舵車輪(1)の各々に接続された操舵車輪のステアリング角度を変えるための個別の電気的アクチュエータ(3)であって、各電気的アクチュエータ(3)は基準端(40A)と、この基準端に対して変位可能な制御端(41B)と、各操舵車輪毎に上記基準端(40A)に対して上記制御端(41B)を変位させるための互いに平行に動作する 3 つの電気モータ(31、32、33)とを有する電気的アクチュエータ(3)、

(d) 各電気的アクチュエータ(3)毎に設けられた上記基準端(40A)に対する上記制御端(41B)の相対位置を検出するための 3 つの位置センサ(71、72、73)、

(e) 互いに並列して動作する 3 つの制御装置(61、62、63)であって、各制御装置(61、62、63)はステアリング角度の電気的制御チャネルの一部を成し、各電気的制御チャネルの制御装置は上記 3 つの位置センサの中の 1 つに接続されて上記 3 つの電気信号の中の 1 つを受け、上記 3 つの電気モータの中の 1 つを駆動して操舵車輪を上記ステアリング角

10

20

度に設定し、通常運転時には各モータ(31、32、33)が出すトルクを合計する、制御装置(61、62、63)、

(f) 上記3つの電気的制御チャネルを互いに接続する少なくとも1つの相互接続バス(8)、

(g) 上記3つの電気的制御チャネルの中の1つの電気的制御チャネルの残り2つの電気的制御チャネルに対する状態の相違を検出し、相違がある場合に劣化モードでの運転に変更する手段。

【請求項2】

劣化モード時に誤動作警報を出す請求項1に記載のステアリングシステム。

【請求項3】

劣化モード時に、同じ状態にある2つの電気的チャネルによってステアリング制御を行う請求項1に記載のステアリングシステム。

【請求項4】

通常の電源を供給する主蓄電池(90)と、通常運転時にこの主電池によって自動的に充電されるバックアップ電源(91)とを有し、バックアップ電源(91)は通常の電源が故障した時に自動的にステアリングシステムのバックアップ電源となり且つ警告を出す請求項1に記載のステアリングシステム。

【請求項5】

複数の操舵車輪を有し、各制御装置が、車両における操舵車輪の位置、車両速度および要求された方向転換値の中の少なくとも一つを関数として、各操舵車輪に適したステアリング角度を選択的に与えるように、各操舵車輪のアクチュエータの各電気モータを駆動する請求項1に記載のステアリングシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は自動車のステアリング装置、特に、操舵車輪とハンドルとの間に機械的リンク機構が無い電気的なステアリングシステム(以下「電動ステアリング装置またはシステム」とよぶ)に関するものである。

この形式のステアリング装置は一般に「ワイヤステアリング(steer by wire)」とよばれている。

【0002】

【従来の技術】

電気的なステアリング装置では操舵車輪とハンドルとの間に存在する従来の機械的および/または液圧式のステアリングシステム(パワーステアリングの場合も含めて)の代わりに下記のような駆動系統を用いられる。すなわち、車輪の所に電気的なアクチュエータが存在し、好ましくは各操舵車輪毎に独立して存在する。この電気的アクチュエータの目的は各操舵車輪に正しいステアリング角度を与えることにある。車両のドライバが利用可能なステアリング手段はハンドル、レバー(ジョイスティック等)、その他の任意の適当な装置である。車両のドライバによってステアリング装置に出された命令は電気的なリンクを介してアクチュエータに送られる。システム全体はアクチュエータを正しくパリオットすることができるプログラムを有するコンピュータの制御下にある。

【0003】

この技術の利点の1つはエレクトロニクスと理想的に結合できる点にある。すなわち、エレクトロニクス技術の進歩によってより複雑なフィードバック制御が可能になり、操舵車輪のステアリング角度の設定を手動制御下に行うことができるだけでなく、安全システムの監視下に行うことことができる。例えば、車両のドライバからの命令だけでなく、車両で観測された動的パラメータを考慮に入れて、操舵車輪のステアリング角度を設定することができる。

【0004】

従って、電子的ステアリングを用いることによって車両軌道の安定性に関するさらに大き

10

20

30

40

50

な可能性が開かれる。例えば、現在の車両の自動軌道修正システムでは、一つの車輪のみのブレーキを用いて修正用横揺れ(yaw)モーメントを伝えているが、車両の各種機能を電気的制御に変えることによって車両の各操舵車輪のステアリング角度を変え、車両の軌道を修正することができる。

【0005】

しかし、車両のステアリングはブレーキと同様に、必須かつ安全に不可欠な機能であるため、現在のほとんど全ての車両で使用されている機械的ステアリング装置(パワーステアリングの場合でも)にとって代わるためには、電気的ステアリングシステムは非常に信頼の高いものであることが重要である。従って、電気的システムは故障時に重大な結果を招かないように一般に冗長に設計されている。しかし、冗長システムを複雑にすることによって故障の危険性が生じ、最終的な安全性の向上を妨げてはならない。

10

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、極めて信頼性の高い動作をする簡単な電気的ステアリングシステムを提供することにある。

本発明はさらに、本発明の電気的ステアリングシステムに適した、車両の操舵車輪のステアリングを制御するための電気的アクチュエータを提供する。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明ステアリングシステムは使用する全ての電気部品に対して冗長な構造をしている。本発明のアクチュエータは基準端と、互いに並列して作動する少なくとも3つの電気モータによって基準端に対して変位した制御端とを有し、各電気モータは残りの他の電気モータの電気的接続から独立したそれ自身の電気的接続を有している。

20

冗長化原理は所定の部品を三重にすることである。実際には、位置センサ、電気モータ、必須の制御装置およびこれらの各種部品を接続する電気的ラインを三重にする。そうすることによって互いに並列に作動する3つの制御チャネルにすることができる。

【0008】

より正確には、上記3つの制御チャネルは同時に動作させ(ソフトウェアが異なる場合には必ずしも同様にする必要はない)、異常がない限りは同一結果を生じさせる。このアクティブな冗長性を利用することによって3つのチャネルのどれに欠陥があるかを高い信頼性で知ることができ、車両、特にその乗客の安全性が維持される領域へ車両が少なくとも戻るまで実質的に劣化ではない状態で2つの制御チャネルを作動させ続けることができる。

30

【0009】

本発明の車両用ステアリングシステムは下記の(a)~(g)を有する:

- (a) 操縦可能な少なくとも1つの操舵車輪、
- (b) 方向転換が要求された時に同じ情報を運ぶ3つの電気信号を出す方向転換を命令する命令手段、
- (c) 基準端とこの基準端に対して変位可能な命令端とを有し、基準端に対して命令端を変位させる互いに並列に作動する3つの電気モータを有し且つ操舵車輪(1)に接続された、各操舵車輪毎に操舵車輪のステアリング角度を変えるための電気的アクチュエータ、
- (d) 各電気的アクチュエータ毎に基準端に対する制御端の相対位置を検出する3つの位置センサ、
- (e) ステアリング角度の電気的制御チャネルの一部を成す、互いに並列して動作する3つの制御装置であって、各チャネルは3つの電気信号の中の1つを受け、3つの位置センサの中の1つに接続され且つ3つの電気モータの中の1つを駆動してステアリング角度を与え、通常運転時には各モータが出すトルクが合計される制御装置、
- (f) 3つの電気的制御チャネルを互いに接続する少なくとも1つの相互接続バス、
- (g) 1つの電気的制御チャネルの状態の相違を残り2つの電気的制御チャネルに対して検出し、相違がある場合には劣化モード(downgraded mode)での運転に変更する手段。

40

50

以下、添付図面を参照して本発明を説明する。

【0010】

【実施例】

[図1]には車両を操縦するための命令手段(操縦手段)2が示してある。この命令手段2は既に述べたように車両のドライバが利用可能な適切な任意の形式にすることができる、操縦ハンドル20にすることができるが、他の任意の操縦レバー、例えばジョイスティックや英國特許第2,314,910号に記載のレバーにすることもできる。操縦ハンドル20と操舵車輪との間には機械的なリンク機構は存在しない。ドライバが設定した操縦ハンドル20の角度を3つのセンサ21、22、23で測定する。各センサ21、22、23は電気的チャネルの一部を成し、方向転換に関する要求した情報を運ぶ電気信号の1つを送り出す。

10

【0011】

[図1]には1つの操舵車輪1AvGと電気的アクチュエータ3Aが示してある。電気的アクチュエータ3Aの一端は車両11の本体またはシャシに連結され、他端は連接ロッド10AvGに連結されている。この連接ロッド10AvGは車輪取付部(図示せず)の一部を成すレバー12AvGに連結されて、操舵車輪1AvGのステアリング角度を制御する。電気的アクチュエータ3Aは他の用途もある(例えば、他の電気的ステアリングシステムにも使用できる)が、少なくとも3つの平行して作動する電気モータを備えている(モータに関しては図2~図5の参考番号31、32、33と以下の説明を参照されたい)。各電気モータはそれ自身の電気的接続線661(662または663)を有し、この接続線は他の電気モータの接続線から独立していて、各電気モータを特定の制御装置に接続している。以下で説明するように、この特定の制御装置は同一のアクチュエータの他のモータをパイロットする制御装置とは違っている。

20

【0012】

操舵車輪のステアリング制御は中央処理ユニット6によって行われる。操舵車輪は任意の数にすることができる。[図1]には中央処理ユニット6を操舵車輪1AvGおよびアクチュエータ3AvGを含むグループに接続する電線の束65AvGが示してある。図を繁雑にしないために、中央処理ユニット6と操舵車輪およびそのアクチュエータを含む他のグループ(図示せず)とを接続する電線の束は省略してある。3つの制御チャネルが存在する。実際には、故障の確率をさらに減らすために各アクチュエータ3は完全に独立した3つの電線の束またはケーブル(1つの制御チャネルに対して1つ)を介して中央処理ユニット6に電気的に接続されている。これらの電線の束の経路はできるだけ離す。

30

【0013】

便宜上、特定の位置に關係のない場合に各グループの部品を引用する時には、参考番号のみで示し、特定の操舵車輪のために使用される部品を引用する場合には、同じ参考番号の後に車両上の関連位置を示す記号を付けた参考番号で示す。本明細書および図面では「AvG」は前方左側位置を示し、「AvD」は前方右側位置を示し、「ArG」は後方左側位置を、「ArD」は後方右側位置を示す。

複数の操舵車輪を備えた車両における本発明ステアリングシステムでは、各制御装置が各操舵車輪のアクチュエータの電気モータの1つを駆動し、各制御装置が車両における操舵車輪の位置、車両速度および要求された方向転換量または修正量の少なくとも一つの関数で各操舵車輪に適したステアリング角度を選択的に与える。

40

【0014】

既に述べたように、操舵車輪は任意の数にすることができる。例えば、単一ステアリング車軸で2つの操舵車輪を制御することができる。この場合にはステアリング車軸が2つの部品グループを有し、各グループは1つの操舵車輪と1つのアクチュエータとを有する。変形例では、ステアリング車軸が2つの操舵車輪の間にステアリングラックのような機械的リンク機構を有し、このステアリングラックの摺動運動を单一のアクチュエータ3で制御することができる。一般に、このような部品グループを任意の数だけ設けることができる。例えば、4輪駆動の車輪では各車輪の操舵を各々のアクチュエータで行うことができる。以下、この例を選択して本発明をさらに詳細に説明する。

【0015】

50

[図2]～[図5]から分かるように、各アクチュエータ3は機械の位置の基準端40Aとして使用されるケーシング40と、この基準端40Aに対して直線状に伸びたロッド41とを有する。図示した実施例ではロッド41はケーシング40に対して可動である。図にはアクチュエータ3を駆動する3つの回転電気モータ31、32、33が見える。3つの電気モータ31、32、33は互いに平行に配置されて一つの回転スクリュー53に力を加える。スクリュー53の回転運動は以下で詳細に説明するようにロッド41の直線運動に変換される。機能上の安全のために、各モータは各モータで必要なトルクだけを伝達できるような大きさになっている。しかし、通常モードで運転している間は、必要なトルクは3つの各電気モータに分配される。そうすることによって各電気モータが受ける応力および加熱量が減り、寿命が伸び、電気的アクチュエータの信頼性が高くなる。

10

## 【0016】

電気モータの回転運動はスクリュー／ナット系によって直線運動に変換される。電気モータ31、32、33の各出力シャフト310、320、330は歯車52と噛み合うピニオン311、321、331を有する。ロッド41はシース56によって取り囲まれている。このシース56の端部56aはロッド41を摺動案内する軸受を形成している。歯車52は上記スクリュー53が形成されたシャフトに固定されている。図2にはこのシャフトのネジ山を53aで示してある。このシャフトの一方の端部は回転ペアリング51に取り付けられ、反対側はロッド41と一緒にペアリングに取り付けられている。回転ペアリング51の外側ケージは電気的アクチュエータのケーシング40に固定されている。上記スクリュー53にはロッド41の先端に固定されたナット54が係合している。上記シース56はケーシング40に固定されている。モータのケーシング40とロッド41との間の部分には保護ベロー30が取り付けられている。

20

## 【0017】

[図4]から分かるように、各ピニオン311、321、331は歯車52の周りに互いに120°だけズレて星型に取り付けられている。本発明がこの配置に限定されるものではないことは理解できよう。特に、3つのモータをロッドと同心に並べ、スクリュー／ナットによってロッドが駆動することもできる。

## 【0018】

[図3]および[図5]から分かるように、ロッド41は隆起部分410を有し、この隆起部分410はシース56に形成された溝560と係合している。従って、ロッド41はその軸線周りに回転しないようになっており、スクリュー53の回転運動はナット54を介して直線運動に変換され、ナット54がスクリュー53に沿って移動する。

30

## 【0019】

[図2]および[図3]に示すように、アクチュエータ3の基準端40Aに対するロッド41の制御端41Bの変位量を示すための位置センサ71、72、73が使用される。これらの位置センサ71の本体710はシース56(従って、アクチュエータ3のケーシング40)に固定されている。ロッド41にはスライダ711が固定され、このスライダ711はロッド41と一緒に移動する。位置センサ71と同様な2つの位置センサ(すなわち位置センサ72および73)は同じ部品74と一緒にである。各位置センサ71、72、73は異なる電気的チャネルの一部を成す。

## 【0020】

中央処理ユニット6は3つの制御装置61、62、63([図1]参照)を備え、これらの制御装置は通常の運転モードでは互いに平行かつ同時に動作するが、劣化モードすなわち欠陥発生後(このときシステムは信号、例えば誤動作警報を作動させる信号を送ることができる)では、以下で説明するように動作する。各制御装置61、62、63は操舵車輪のステアリング角度を指定する電気的制御チャネルの一部を成す。各操舵車輪は3つの電気的制御チャネルによって制御される。複数の操舵車輪が存在するときには、各制御装置61(または62または63)が全ての操舵車輪のステアリング角度を制御する。各制御装置61(または62または63)はステアリングハンドルの角度を検知するセンサ21(または22または23)の1つから来る情報を電気的ラインS1(またはS2またはS3)を介して得る。さらに、各制御装置61(または62または63)は各操舵車輪用の各電気的アクチュエータ3のモータ31(または32または33)をラインL1(またはL2またはL3)を介して駆動し、各操舵車輪1のための位置セ

40

50

ンサ71（または72または73）から来た電気的アクチュエータ3の位置に関する情報（すなわち、実際には操舵車輪のステアリング角度に関する情報）を電気的ラインC1（またはC2またはC3）を介して受ける。さらに、各制御装置61（または62または63）には各操舵車輪で各電気的アクチュエータに組み込まれた電気モータの電流センサからの情報も送られる。

#### 【 0 0 2 1 】

要約すると、各制御装置61（または62または63）は全ての操舵車輪を制御し、従って、各操舵車輪は並列して作動される3つの制御装置の制御下に置かれる。これらの制御装置自身は冗長性を強くするために互いに異なるもの、例えば異なる形式および／または異なる型式のものにするのが好ましい。同様に冗長性を強くするために各制御装置（型式／形式が同じか、異なるもの）に異なるソフトウェア（異なる一連の命令、異なる書込み言語、異なるプログラマ）を入れる。なお、異なるソフトウェアを入れた場合でも、最終的には全て同じ目的を達成するようにする。換言すれば、別々のソフトウェアコードを書き込んだ場合でも、各モータで同一の動作を得ることができるようにする。このようなソフトウェアの冗長性を用いることによって、テストしていないパラメータの組合せでの誤動作（バグ）の発生の危険を減すことができる。

#### 【 0 0 2 2 】

3つの制御装置61、62、63は少なくとも1つのバス8によって互いに接続され、各制御チャネルの電気的および機械的状態を記述するのに有用な全てのデータをリアルタイムで交換する。本発明の電気的ステアリングシステムは各制御チャネルの全ての同じパラメータが同一値（許容範囲内）である限り通常モードで作動される。例えば、各ステアリング車輪の角度センサ21、22、23が同一の信号をラインS1、S2、S3へ送り出している時には3つのセンサが全て正確に動作していると断定できる。また、3つの制御装置61、62、63を各アクチュエータ3の3つの電気モータ31、32、33へ接続する各ラインL1、L2、L3の電流が同一値（許容範囲内）である限り、全ての電気モータは正確に動作していると断定でき、位置センサ71、72、73が電気的ラインC1、C2、C3で同一信号（許容範囲内）を送り出している限り、3つの全てのセンサは正確に動作していると断定できる。要するに、3つの電気的制御チャネルが正確に動作していると断定される。従って、動作は通常モードである。

#### 【 0 0 2 3 】

劣化モードで作動するようになる可能性は種々考えられるが、3つの制御チャネルが存在する場合には先ず第1に、1つのチャネルの複数のパラメータの中の1つの値が他の2つの電気的チャネルにおける同じパラメータの値と異なった時に、そのパラメータは欠陥のある電気的チャネルの相違する値のパラメータであると見なすことができる。この場合には、制御チャネルでの欠陥が確認された操舵車輪のステアリング角度を、同じ状態にある2つのチャネル（すなわちパラメータ値が同じ許容範囲内に維持された2つのチャネル）によってパイロットされるようとする。具体的には、異常が検出された制御チャネルの電気モータはフリー回転させる（非駆動にする）。他の操舵車輪には何の変化も起きない。

#### 【 0 0 2 4 】

三重の電気的チャネルではなく、二重の電気的チャネルの場合、値に相違があるときにどの電気的チャネルが通常運転状態にあるのかを直接知ることができないが、この場合には例えば種々のパラメータを比較し、そのパラメータの時間的な変化を分析することによって予測分析を行うことができるということは理解できよう。この方法は本発明の電気的ステアリングシステムで可能性のある第2の劣化モードに対処する方法である。この種の分析法は一般に全ての車両に適用できる。他の操舵車輪の同一の各パラメータを比較することによって劣化運転モードにあるものを決定することができる。従って、電気的ステアリングシステムが2つの電気的チャネルのみしか機能していないときに異常が発生した場合も、本発明の電気的ステアリングシステムは第2の劣化モードで運転できるということは理解できよう。この場合も、異常が検出された制御チャネルの電気モータはフリー回転にセットされる。

#### 【 0 0 2 5 】

10

20

30

40

50

さらに、電気的ステアリングシステムは電源に欠陥が生じたときでも動作可能でなければならぬ。そのために、中央処理ユニット6は車両の主電池90が切れた時または主電池90と制御装置6との間の供給ライン92に欠陥が生じた時に、自動的に主電池から切り替わるバックアップバッテリ91を備えている。すなわち、通常の電源が切れたときには電気的ステアリングシステム用のバックアップ電源から供給され、警告が出される。補助バッテリは通常運転時に充電されるか、主電池90からエネルギーを供給してフル充電状態に維持される。バックアップ用のバッテリ91容量は、少なくとも危険な場所から離れ、十分に安全な状態で車両を停止できるまでに必要な最短安全時間の間、車両のステアリング操作を可能にするのに十分なエネルギーが蓄積できるような大きさにする。各制御装置61、62、63は別々に保護された独立した回路を有するバックアップ用バッテリからのバックアップ電源を有する。

#### 【0026】

電気的ステアリングシステムの上記原理はステアリング命令手段の形式とは無関係に実行できる。ステアリング命令手段（方向転換装置）はステアリングハンドル、ジョイスティック、その他の任意の装置にすることができる。電気的ステアリングシステムは車両の方向安定性を自動制御するシステムとの適合性が極めて高い。この場合、各操舵車輪用に与えられるステアリング角度は車両のドライバの命令手段（操縦手段）によって決定されるだけでなく、車両の安定性を制御するシステムから来る修正値を考慮に入れ決められ、安定制御システムが車両の方向を安全な状態に維持するように、ドライバの所望値に対して加算または減算したステアリング角度を与える。

#### 【0027】

[図6]および[図7]は4輪駆動システムに適用した例を示している。電気的ステアリングは車両の前後移動の速度に容易に適合できる。超低速で操作したときには、車両の機動性を高くするために[図6]に示すように後方の操舵車輪を前方の操舵車輪とは反対方向にきるのが有効である。[図6]では速度v1で車両が左を向き、左後方操舵車輪はステアリング角度  $A_{rG}(v1)$  になることを示している。操作速度がさらに増加したときには、後方操舵車輪を前方操舵車輪と同じ方向にきり、しかも、車両の安定性を良好に維持するために角度を小さくするのが有効であるということが知られている。これは[図7]に示した状態で、車両は速度v2で左を向き、左後方操舵車輪はステアリング角度  $A_{rG}(v2)$  になることが示されている（角度は実際の状況を表すものではない）。

#### 【0028】

一般に、車両のドライバが設定したステアリング角度と車両の前後移動速度とに基づいて操舵車輪毎にステアリング角度を選択的に決定することによって車両にとって理想的な瞬間的回転中心を決めることができる。この瞬間的回転中心は[図6]および[図7]の点である。この瞬間的回転中心を選択し、各操舵車輪の中心に合せることによって各操舵車輪のステアリング角度を計算することができ、それによって操舵車輪の平面を各操舵車輪の中心と車両の瞬間的回転中心とを結ぶ線に対して直角な方向へ向けることができる。車両はタイヤのスリップ範囲内で上記瞬間的回転中心を中心として方向転換する。車両の瞬間的回転中心は駆動条件（車両速度、偏擺速度等）の関数で連続的かつ動的に計算される。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の車両用ステアリングシステムの概念図。

【図2】 本発明の電気的アクチュエータを示す[図3]のDD線による断面図。

【図3】 [図2]のAA線による断面図。

【図4】 [図2]のBB線による断面図。

【図5】 [図3]のCC線による断面図。

【図6】 4つの操舵車輪を備えた乗用車へ本発明ステアリングシステムを適用した場合の例を示す線図。

【図7】 [図6]とは異なる速度で移動する[図6]と同じ車両の図。

#### 【符号の説明】

10

20

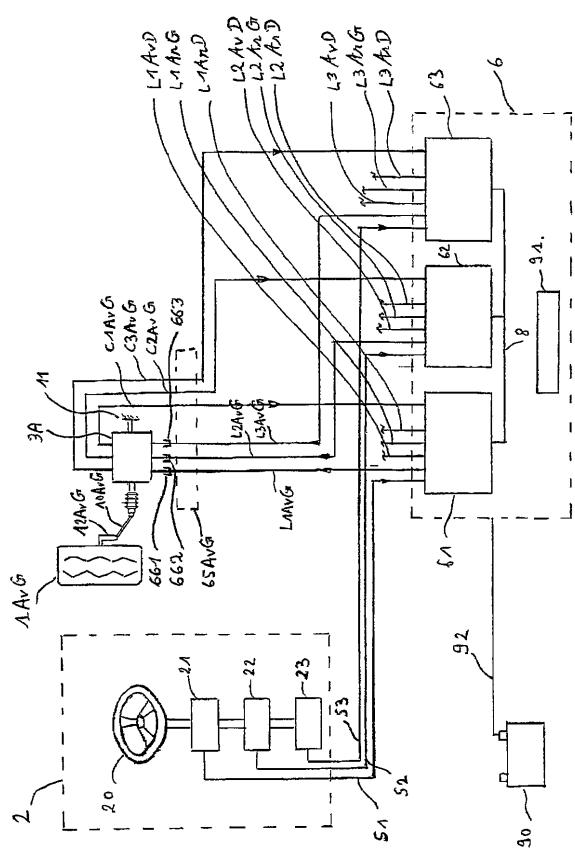
30

40

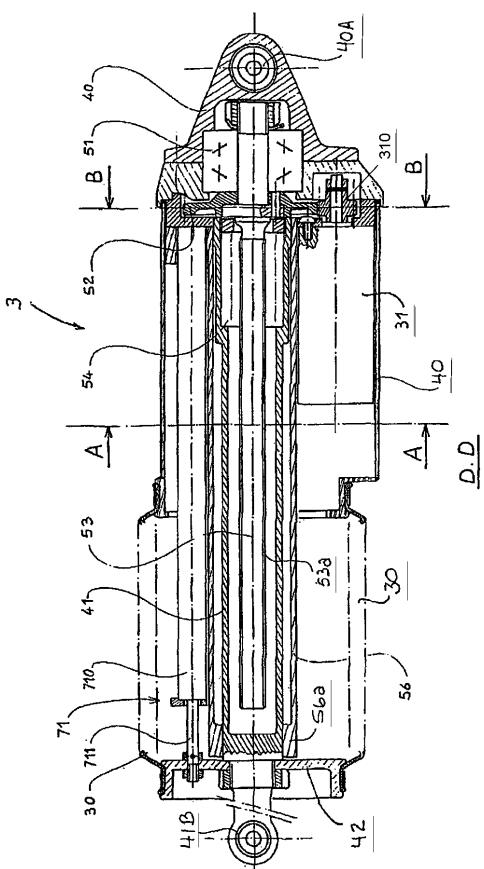
50

- 1 操舵車輪
- 2 方向転換命令手段
- 3 電気的アクチュエータ
- 8 相互接続バス
- 3 1 , 3 2 , 3 3 電気モータ
- 6 1 , 6 2 , 6 3 制御装置
- 7 1 , 7 2 , 7 3 位置センサ

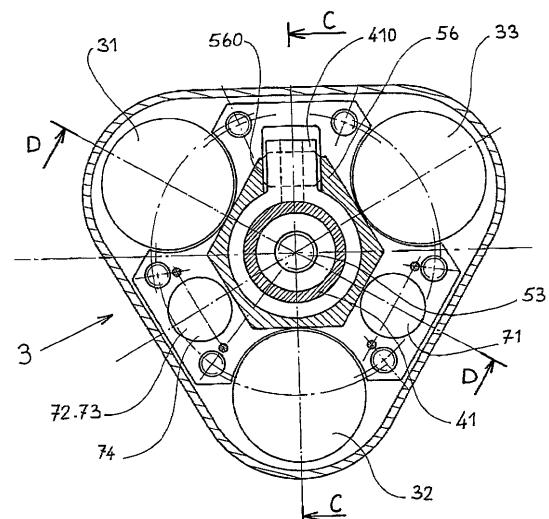
【図1】



【図2】

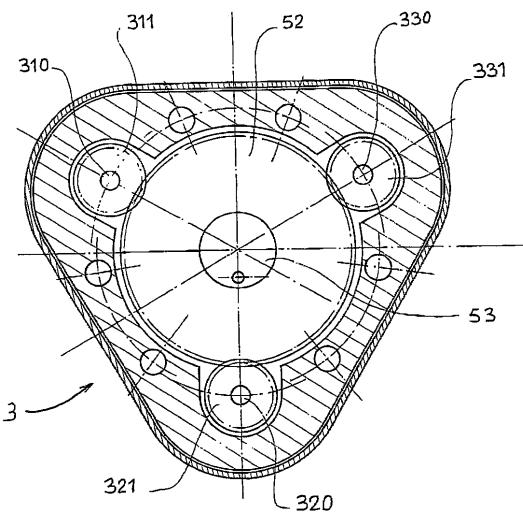


【図3】



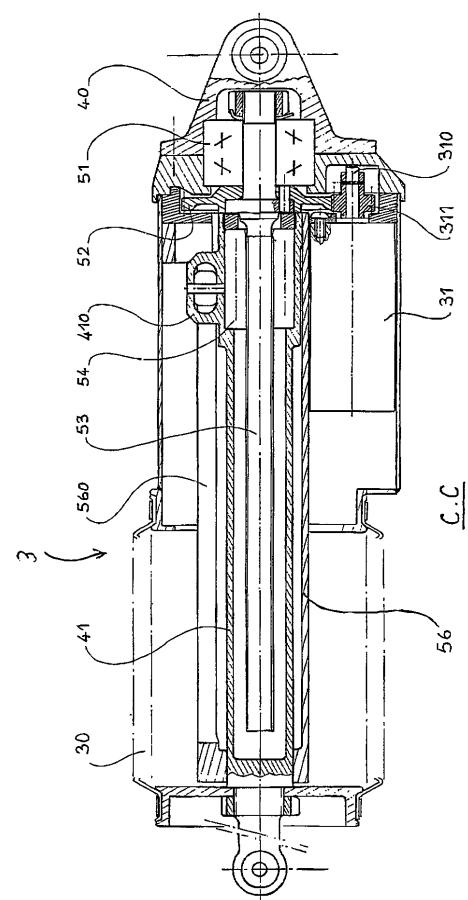
A.A

【図4】

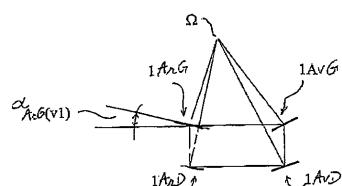


B.B

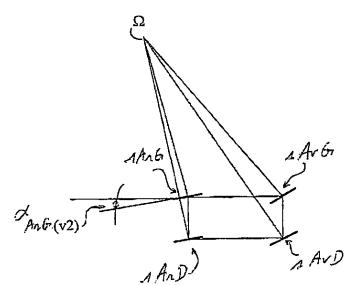
【図5】



【図6】



【図7】



---

フロントページの続き

(72)発明者 ピエール ヴァレンヌ  
スイス国 1740 ネイルス ルウト デ シモン 3

合議体  
審判長 丸山 英行  
審判官 渡邊 洋  
審判官 中川 真一

(56)参考文献 特開平5-16828 (JP, A)  
特開平10-274520 (JP, A)  
特開平10-218000 (JP, A)  
特開2001-239954 (JP, A)  
特開平11-59457 (JP, A)  
国際公開第01/72571 (WO, A2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B62D 5/04