

MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：本発明は、車両を試験するための操舵機能付きの台上試験装置を安価に構成するものであり、車両又はそれらの一部である供試体Wを試験する台上試験装置100であって、供試体Wの操舵輪である車輪W1が載置される回転体21と、回転体21を車輪W1の回転に伴って回転可能に支持する支持台31と、車輪W1の回転力を用いて支持台31を設置面P上で移動させる移動機構4とを備える。

明 細 書

発明の名称： 台上試験装置及び台上試験方法

技術分野

[0001] 本発明は、車両又はその一部である供試体を試験するための台上試験装置及び台上試験方法に関するものである。

背景技術

[0002] 近年、先進運転支援システム（ＡＤＡＳ）を有する車両（以下、ＡＤＡＳ車両）や自動運転車両（以下、ＡＤ車両）を試験するためには、例えば実路を模擬したテストコース上を走行させるとともに、当該供試体の外部環境（例えば他の車両、人、自転車）を模擬して、供試体の試験を行うことが行われている。

[0003] 一方、上記のテストコースを走行することなく、台上試験装置でＡＤＡＳ車両又はＡＤ車両の走行試験を行う試みがなされている。

[0004] この台上試験装置には、特許文献１に示すように、供試体である車両を走行状態にする車両用フリーローラ装置が考えられている。ところが、この車両用フリーローラ装置では、直進走行しか想定しておらず、供試体の操舵輪を操舵することができない。つまり、この台上試験装置では、ＡＤＡＳ車両又はＡＤ車両の操舵を伴う走行試験を行うことができない。

[0005] また、台上試験装置には、特許文献２に示すように、操舵機能を有するシャシダイナモメータが考えられている。ところが、車輪が載置されるローラ及び電気動力計（ダイナモメータ）を旋回させる必要があり、装置が大掛かりになってしまうだけでなく、コストも高くなってしまう。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献１：特開２００８－３０９６５８号公報

特許文献２：特開２０１９－２０３８６９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] そこで、本発明は上述したような問題に鑑みてなされたものであり、A D A S車両又はA D車両等の車両を試験するための操舵機能付きの台上試験装置を安価に構成することをその主たる課題とするものである。

課題を解決するための手段

[0008] すなわち、本発明に係る台上試験装置は、車両又はその一部である供試体を試験する台上試験装置であって、前記供試体の車輪が載置される回転体と、前記回転体を回転可能に支持する支持台と、前記車輪の回転力を用いて前記支持台を設置面上で移動させる移動機構とを備えることを特徴とする。

[0009] このような構成であれば、操舵される車輪が載置される回転体を回転可能に支持する支持台が車輪の回転力を用いて移動するので、A D A S車両又はA D車両等の車両の操舵を伴う走行試験を行うための操舵機能付きの台上試験装置を提供することができる。ここで、回転体は支持台に回転可能に支持され、当該支持台が移動機構により移動する構成のため、ダイナモメータを有さず、安価に構成することができる。

[0010] 操舵される車輪は、接地面を中心に回転するわけではなく、操舵輪の操舵回転軸（キングピン軸）中心に操舵回転し、車輪を載置される回転体は、操舵回転軸（キングピン軸）の延長と地面の接地点（仮想接地点）を中心に回転することになる。操舵輪の回転軸及び車輪の接地面（本回転体支持台）の軌跡は、サスペンションのキャンバー角、カスター角、スクラブ半径等、車両毎のステアリング機構又はサスペンション機構等により異なる。

この車両毎に異なる支持台の移動軌跡に対応するためには、前記移動機構は、前記支持台に設けられた転動体を有し、当該転動体が前記設置面を移動することにより、前記車輪の回転力を用いて前記回転体を移動させることが望ましい。

このように支持台が転動体により設置面を移動する構成とすることで、支持台の移動の自由度を高めることができ、車両毎に異なる支持台の移動軌跡に対応することができる。

[0011] 具体的な実施の態様としては、前記回転体は、前記車輪の回転を動力源として回転するフリーローラ、又は、回転体に回転力を与えることによりタイヤを回転させるローラであることが望ましい。

[0012] 台上試験装置にセンタリング機能を持たせるためには、前記支持台をセンタリング位置に向かって付勢するセンタリング機構をさらに備えることが望ましい。

この構成であれば、ADAS車両又はAD車両の自動操舵システムが異常と判断することを防ぐことができる。

[0013] センタリング機構の具体的な実施の態様としては、前記センタリング機構は、前記設置面に形成された凹部又は凸部から構成されており、前記回転体が前記凹部又は凸部に沿って移動することにより、前記支持台を前記センタリング位置に向かって付勢するものであることが望ましい。

[0014] センタリング機構の別の具体的な実施の態様としては、前記センタリング機構は、前記支持台を前記センタリング位置に向かって付勢する弾性体又はアクチュエータを有することが望ましい。

[0015] ADAS車両又はAD車両の走行試験においては、駆動輪だけでなく従動輪も回転していなければ、異常と判断されて走行できない場合がある。また、駆動輪の回転速度と従動輪の回転速度とが異なる場合にも同様である。このため、前記回転体は、前記供試体の駆動輪が載置される駆動輪側回転体と、前記供試体の従動輪が載置される従動輪側回転体とを有し、本発明の台上試験装置は、前記従動輪側回転体を前記駆動輪側回転体と連動して回転させる連動回転機構をさらに備えることが望ましい。

[0016] 連動回転機構の具体的な実施の態様としては、前記連動回転機構は、前記駆動輪側回転体と前記従動輪側回転体とを機械的に連結して、前記駆動輪側回転体の回転を前記従動輪側回転体に伝達するものであることが望ましい。

[0017] 二輪駆動の供試体の走行試験だけでなく、四輪駆動の供試体の走行試験にも適用できるようにするためには、前記連動回転機構は、前記駆動輪側回転体と前記従動輪側回転体との機械的な連結を遮断する遮断部を有しているこ

とが望ましい。

[0018] 連動回転機構の別の具体的な実施の態様としては、前記連動回転機構は、前記従動輪側回転体又は前記従動輪を回転させるモータを有し、当該モータにより、前記従動輪側回転体を前記駆動輪側回転体と連動して回転させ、又は、前記従動輪を前記駆動輪と連動して回転させることが望ましい。

[0019] A D A S車両又はA D車両等の車両の操舵を伴う走行試験を行う場合には、操舵時の内輪差による内外輪速度差が発生していなければ、車両の横滑り防止機能（E S C又はV D C等）のスタビリティ制御が作動して、A D A S又はA Dが停止又は正常に作動しないことが懸念される。

この問題を好適に解決するためには、前記回転体は、前記供試体の操舵輪である前側左右輪それぞれが載置される一对の前輪側回転体であり、前記台上試験装置は、前記一对の前輪側回転体それぞれを回転させ、又は前記前側左右輪それぞれを回転させる一对の前輪側モータと、前記供試体の後側左右輪それぞれが載置される一对の後輪側回転体それぞれを回転させ、又は前記後側左右輪それぞれを回転させる一对の後輪側モータとをさらに備えていることが望ましい。この構成であれば、前側左右輪及び後側左右輪の4輪を個別に速度制御できるようになる。

[0020] 具体的に本発明の台上試験装置は、前記前側左右輪の切れ角を算出する切れ角算出部と、前記切れ角により各輪の旋回半径を算出する旋回半径算出部と、前記各輪の速度差を算出する速度差算出部と、前記各輪の速度差に基づいて前記一对の前輪側モータ及び前記一对の後輪側モータを制御するモータ制御部とをさらに備えることが望ましい。

この構成であれば、操舵時の内輪差による内外輪速度差を車両に与えることができるので、車両の横滑り防止機能（E S C又はV D C等）のスタビリティ制御を作動させることなく、車両の走行試験を行うことができる。

[0021] また、本発明に係る台上試験装置は、車両又はその一部である供試体を試験する台上試験装置であって、前記供試体を路面から浮いた状態で固定する固定機構と、前記供試体の前側左右輪の回転軸を前側回転シャフトを介して

それぞれ回転させる一対の前輪側モータと、前記供試体の後側左右輪の回転軸を後側回転シャフトを介してそれぞれを回転させる一対の後輪側モータと、前記前側左右輪の切れ角を算出する切れ角算出部と、前記切れ角により各輪の旋回半径を算出する旋回半径算出部と、前記各輪軸の速度差を算出する速度差算出部と、前記各輪軸の速度差に基づいて前記一対の前輪側モータ及び前記一対の後輪側モータを制御するモータ制御部とを備えることを特徴とする。

この台上試験装置であれば、操舵時の内輪差による内外輪速度差を車両に与えることができるので、車両の横滑り防止機能（ESC又はVDC等）のスタビリティ制御を作動させることなく、車両の走行試験を行うことができる。

[0022] 供試体の操舵機能を評価するためには、本発明の台上試験装置は、前記供試体のステアリングラックギアに対して操舵反力を入力する操舵反力入力装置を備えることが望ましい。

この構成において、大舵角で高速回転すると、モータと車輪とを連結する等速ジョイントが破損する恐れがある。また、ステアリング反力は車体横方向にそのまま力が入り、車両固定台座（固定機構）の位置がずれて正常に試験が行えない可能性、または、車両固定台座（固定機構）が破損する可能性がある。

これらの問題を解決するためには、前記供試体のステアリングの操舵角が所定の操舵閾値に到達したことを検知する検知部と、前記操舵角が前記操舵閾値に到達した場合に前記車輪の回転制御又は前記操舵反力入力装置の操舵反力制御を停止する制御停止部とをさらに備えることが望ましい。

[0023] 前記検知部は、前記操舵角が操舵閾値に到達した状態でステアリングラックギア又はステアリングラックギアに連動する連動部材に接触する接触センサと、前記接触センサを支持する支持部材とを有し、前記操舵角が前記操舵閾値を超えた場合に、前記支持部材が操舵角に応じてスライド又は脱落することが望ましい。

[0024] また、本発明に係る台上試験装置は、車両又はその一部である供試体を試験する台上試験装置であって、前記供試体を路面に固定する固定機構と、前記供試体の前側左右輪のそれぞれの回転軸に、前側回転シャフトを介して接続される一対の前輪側モータと、前記供試体の後側左右輪のそれぞれの回転軸に、後側回転シャフトを介して接続される一対の後輪側モータと、前記前側左右輪の切れ角を算出する切れ角算出部と、前記切れ角により各輪の旋回半径を算出する旋回半径算出部と、前記各輪の速度差を算出する速度差算出部と、前記各輪の速度差に基づいて前記一対の前輪側モータ又は前記一対の後輪側モータを制御するモータ制御部とを備えることを特徴とする。

この台上試験装置であれば、操舵時の内輪差による内外輪速度差を車両に与えることができるので、車両の横滑り防止機能（ESC又はVDC等）のスタビリティ制御を作動させることなく、車両の走行試験を行うことができる。

[0025] また、上記の台上試験装置において、供試体の姿勢を静的又は動的に制御して種々の走行試験を行うためには、前記固定機構は、前記供試体の路面に対する姿勢を調整可能、又は、前記供試体の路面に対する姿勢を動的に変更させるべくダイナミックに作動可能なものであることが望ましい。

[0026] また、上記の台上試験装置を用いたADAS車両、AD車両又はそれらの一部である供試体の台上試験方法も本発明の一態様である。例えば、上記の台上試験装置上で車両又はその一部である供試体を走行状態としつつ、前記供試体の周囲環境を変化させることにより、レーンキープ、追い越し、レーンチェンジ又は緊急回避操舵の評価を行うことが考えられる。

発明の効果

[0027] 以上に述べた本発明によれば、ADAS車両又はAD車両等の車両を試験するための操舵機能付きの台上試験装置を安価に構成することができる。

図面の簡単な説明

[0028] [図1]本発明の一実施形態に係る台上試験装置を用いた台上試験方法のシナリオを示す模式図である。

[図2]同実施形態に係る台上試験装置の全体模式図である。

[図3]同実施形態の連動回転機構の構成例1を示す模式図である。

[図4]同実施形態の連動回転機構の構成例2を示す模式図である。

[図5]同実施形態の連動回転機構の構成例3を示す模式図である。

[図6]同実施形態の回転体、支持台及び移動機構の構成を模式的に示す（a）側面図、（b）平面図である。

[図7]同実施形態のセンタリング機構（凹部・凸部）の構成を模式的に示す（a）側面図、（b）平面図である。

[図8]同実施形態のセンタリング機構（弾性体）の構成を模式的に示す（a）側面図、（b）平面図である。

[図9]同実施形態のセンタリング機構（操舵反力入力装置）の構成を模式的に示す平面図である。

[図10]変形実施形態の支持台に対してフリーホイールハブを介して車輪を連結させた構成を示す模式図である。

[図11]変形実施形態の（a）車両高さ調整機構、（b）トレッド幅調整機構を示す模式図である。

[図12]変形実施形態のセンタリング機構（操舵反力入力装置）の構成を模式的に示す正面図である。

[図13]変形実施形態の台上試験装置の構成を示す模式図である。

[図14]変形実施形態の台上試験装置の構成を示す模式図である。

[図15]変形実施形態の台上試験装置の構成を示す模式図である。

[図16]極低速時における幾何学計算による各輪の回転半径を示す図である。

[図17]変形実施形態の台上試験装置の構成を示す模式図である。

[図18]変形実施形態の台上試験装置の要部を示す模式図である。

[図19]変形実施形態の検知部の構成を示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0029] 以下に、本発明に係る台上試験装置の一実施形態について、図面を参照して説明する。なお、以下に示すいずれの図についても、わかりやすくするた

めに、適宜省略し又は誇張して模式的に描かれている。同一の構成要素については、同一の符号を付して説明を適宜省略する。

[0030] 本実施形態の台上試験装置100は、例えば先進運転支援システム（ADAS）を有する車両（以下、ADAS車両）、自動運転車両（以下、AD車両）又はそれらの一部である供試体Wを試験するために用いられるものである。本実施形態では、ADAS車両又はAD車両の完成車を供試体Wとしているが、供試体Wは、走行可能な状態であれば完成車ではない未完成車（ADAS車両又はAD車両の一部）であっても良い。

[0031] 図1に本実施形態の台上試験装置100を用いた台上試験方法のシナリオの一例を示している。ここでは、台上試験装置100上で供試体Wを走行状態としつつ、当該供試体Wの前方、後方又は側方等の周囲環境を変化させ、又は、供試体Wのセンサに擬似信号を入力して、供試体Wの挙動（例えばレーンキープ、追い越し、レーンチェンジ又は緊急回避操舵など）を評価する方法が考えられる。

[0032] 具体的に本実施形態の台上試験装置100は、図2に示すように、供試体Wの左右一对の駆動輪W1が載置される駆動輪側回転体21と、供試体Wの左右一对の従動輪（非駆動輪）W2が載置される従動輪側回転体22とを備えている。なお、台上試験装置100において、供試体Wは、駆動輪W1及び従動輪W2それぞれが駆動輪側回転体21及び従動輪側回転体22から外れないように固定機構FMにより固定されている。また、本実施形態の車輪（駆動輪W1、従動輪W2）は、ホイールにタイヤが装着された状態のものである。

[0033] 駆動輪側回転体21は、左右一对の駆動輪W1それぞれに設けられている。また、駆動輪側回転体21は、各駆動輪W1に対して2つ設けられており、2つの駆動輪側回転体21に対して1つの駆動輪W1が載置される構成である。また、駆動輪側回転体21は、支持台31によって駆動輪W1の回転に伴って回転可能に支持されている。この駆動輪側回転体21は、自由回転するフリーローラであり、駆動輪W1の回転を動力源として回転する。

[0034] 従動輪側回転体 22 は、左右一对の従動輪 W2 それぞれに設けられている。また、従動輪側回転体 22 は、各従動輪 W2 に対して 2 つ設けられており、2 つの従動輪側回転体 22 に対して 1 つの従動輪 W2 が載置される構成である。また、従動輪側回転体 22 は、支持台 32 によって回転可能に支持されている。この従動輪側回転体 22 は、自由回転するフリーローラであり、後述する連動回転機構 5 により回転する。

[0035] <連動回転機構 5>

本実施形態の台上試験装置 100 は、従動輪側回転体 22 を駆動輪側回転体 21 と連動して例えば等速となるように回転させる連動回転機構 5 をさらに備えている。

[0036] <連動回転機構 5 の構成例 1>

この連動回転機構 5 は、図 3 に示すように、駆動輪側回転体 21 と従動輪側回転体 22 とを機械的に連結して、駆動輪側回転体 21 の回転を従動輪側回転体 22 に機械的に等速で伝達するものである。具体的に連動回転機構 5 は、駆動輪側回転体 21 に連結されて回転する駆動輪側回転シャフト 5a と、当該回転シャフト 5a にかさ歯車 5b を介して連結されるプロペラシャフト 5c と、当該プロペラシャフト 5c にかさ歯車 5d を介して連結されるとともに従動輪側回転体 22 に連結される従動輪側回転シャフト 5e とを有している。

[0037] 本実施形態では、駆動輪 W1 が操舵輪であるため、駆動輪側回転シャフト 5a には、駆動輪 W1 の操舵移動に追従するとともに、駆動輪 W1 からの回転を伝達するための等速ジョイント又はユニバーサルジョイント等の遊動機能を有するジョイント 5f が設けられている。また、駆動輪側回転シャフト 5a には、駆動輪 W1 の操舵移動に追従するために、スプライン構造などの伸縮構造が用いられている。このような構成により、駆動輪側回転体 21 の回転数と従動輪側回転体 22 の回転数とが同じとなるように構成されている。

[0038] また、連動回転機構 5 は、駆動輪側回転体 21 と従動輪側回転体 22 との

機械的な連結を遮断する遮断部 6 を有しても良い。この遮断部 6 は、プロペラシャフト 5 3 に設けられており、駆動輪側回転体 2 1 及び従動輪側回転体 2 2 を連結状態と遮断状態とで切り替えるクラッチ機構を用いたものである。遮断部 6 により駆動輪側回転体 2 1 及び従動輪側回転体 2 2 を遮断状態にすることによって、四輪駆動の供試体 W を台上試験することができる。なお、クラッチ機構による連結状態と遮断状態との切り替えは、手動で切り替えても良いし、図示しない制御部により制御しても良い。

[0039] <連動回転機構 5 の構成例 2>

さらに、連動回転機構 5 は、図 4 に示すように、従動輪側回転体 2 2 を回転させるモータ 5 g を有し、当該モータ 5 g により、従動輪側回転体 2 2 を駆動輪側回転体 2 1 と等速となるように回転させるものである。なお、図 4 では、左右一对の駆動輪側回転体 2 1 が駆動輪側リンク機構 5 h で接続されており、また、一方の駆動輪側回転体 2 1 には、回転速度センサ 5 i が設けられている。ここでは、駆動輪側回転体 2 1 にモータ 5 j が接続されており、当該モータ 5 j のエンコーダを回転速度センサ 5 i として利用している。また、左右一对の従動輪側回転体 2 2 が従動輪側リンク機構 5 k で接続されており、また、一方の従動輪側回転体 2 2 にモータ 5 g が接続されている。モータ 5 g の制御は図示しない制御部により行うことができる。

[0040] 駆動輪側リンク機構 5 h には、駆動輪 W 1 の操舵移動に追従するとともに、駆動輪 W 1 からの回転を伝達するための等速ジョイント又はユニバーサルジョイント等の遊動機能を有するジョイント 5 h 1 が設けられている。また、駆動輪側リンク機構 5 h には、駆動輪 W 1 の操舵移動に追従するために、スプライン構造などの伸縮構造が用いられている。そして、従動輪側回転体 2 2 に接続されたモータ 5 g を回転速度センサ 5 i により得られた回転速度（回転数）で回転させることによって、従動輪側回転体 2 2 が駆動輪側回転体 2 1 と等速で回転する。なお、従動輪側回転体 2 2 に接続されたモータ 5 g を自由回転させることによって、四輪駆動の供試体 W を台上試験することができる。

[0041] ＜連動回転機構 5 の構成例 3＞

その他、連動回転機構 5 は、図 5 に示すように、各駆動輪側回転体 2 1 に回転速度センサ 5 i（モータ 5 j のエンコーダを利用しても良い。）を設け、各従動輪側回転体 2 2 にモータ 5 g を接続しても良い。また、従動輪側回転体 2 2 をモータ 5 g で回転させる構成のほか、従動輪 W 2 にモータ 5 g を接続して、従動輪 W 2 を直接回転させる構成としても良い。なお、従動輪側回転体 2 2 に接続されたモータ 5 g を自由回転させることによって、四輪駆動の供試体 W を台上試験することができる。モータ 5 g の制御は図示しない制御部により行うことができる。

[0042] ＜駆動輪側支持台 3 1 の移動機構 4＞

そして、本実施形態の台上試験装置 1 0 0 は、図 2 及び図 6 に示すように、操舵輪が載置される回転体を回転可能に支持する支持台を、操舵される車輪の操舵に基づいて生じる回転力を用いて移動させる移動機構 4 を備えている。本実施形態では、駆動輪 W 1 が操舵輪となる例を示しており、移動機構 4 は、駆動輪側回転体 2 1 を回転可能に支持する支持台 3 1（以下、駆動輪側支持台 3 1）を、駆動輪 W 1 の操舵に基づいて生じる回転力を用いて移動させるものである。なお、移動機構 4 は、駆動輪 W 1 の回転力の少なくとも一部を用いれば良く、図示しない別の移動補助機構により移動が補助されるものであっても良い。

[0043] 具体的に移動機構 4 は、駆動輪側支持台 3 1 を操舵された駆動輪 W 1 の操舵角に応じて移動させるものであり、支持台 3 1 に設けられた転動体 4 1 を有し、当該転動体 4 1 が支持台 3 1 が設置される設置面 P を移動するように構成されている。この移動機構 4 により、駆動輪側支持台 3 1 は、自由軌跡で移動可能となる。ここで、操舵に伴う駆動輪側支持台 3 1 の移動軌跡は、キングピン（操舵輪の操舵回転の中心となるピン）を延ばした仮想接地点を回転中心として移動するものとなる（図 6（b）参照）。

[0044] ＜センタリング機構 7＞

本実施形態の台上試験装置 1 0 0 は、駆動輪側支持台 3 1 をセンタリング

位置に向かって付勢するセンタリング機構 7 をさらに備えている。ここでセンタリング位置とは、操舵していない状態（直進状態）における駆動輪 W 1 に対応する駆動輪側支持台 3 1 の位置である。

[0045] このセンタリング機構 7 の具体例としては例えば以下のものが考えられる。

図 7 に示すように、センタリング機構 7 は、設置面 P に形成された凹部 7 M 又は凸部 7 T から構成されており、転動体 4 1 が凹部 7 M 又は凸部 7 T に沿って移動することにより、駆動輪側支持台 3 1 をセンタリング位置に向かって付勢する構成が考えられる。

[0046] また、図 8 に示すように、センタリング機構 7 は、駆動輪側支持台 3 1 をセンタリング位置に向かって付勢する弾性体 7 1 を用いて構成することが考えられる。この構成では、複数の弾性体 7 1 により駆動輪側支持台 3 1 を外側からセンタリング位置に付勢することが考えられる。その他、図 9 に示すように、センタリング機構 7 は、連動回転機構 5 の駆動輪側回転シャフト 5 a に操舵反力を加える操舵反力入力装置 7 2 を接続して、駆動輪側支持台 3 1 をセンタリング位置に向かって付勢する構成が考えられる。なお、操舵反力入力装置 7 2 としては、シリンダやモータなどのアクチュエータを用いたもの、弾性体を用いたもの、又は、それらを組み合わせたものが考えられる。

[0047] <本実施形態の効果>

このように構成した本実施形態の台上試験装置 1 0 0 によれば、操舵される車輪（駆動輪 W 1）が載置される駆動輪側回転体 2 1 を回転可能に支持する駆動輪側支持台 3 1 が、駆動輪 W 1 の操舵に基づいて生じる回転力を用いて移動するので、A D A S 車両又は A D 車両の操舵を伴う走行試験を行うための操舵機能付きの台上試験装置 1 0 0 を提供することができる。ここで、駆動輪側回転体 2 1 は駆動輪側支持台 3 1 に回転可能に支持され、当該駆動輪側支持台 3 1 が移動機構 4 により移動する構成のため、ダイナモメータを有さず、安価に構成することができる。

[0048] <その他の実施形態>

例えば、図 10 に示すように、駆動輪側支持台 31 に対してフリーハブ 8 を介して操舵輪である駆動輪 W1 を連結させても良い。この構成であれば、駆動輪 W1 を操舵させたときに駆動輪側支持台 31 を駆動輪 W1 に対してズレなく安定して移動させることができる。

[0049] また、前記実施形態の台上試験装置 100 が、車両高さ調整機構 9 を有するものであっても良い。この車両高さ調整機構 9 は、図 11 (a) に示すように、各車輪 W1 (W2) に対応して設けられた 2 つの回転体 21 (22) (車輪 W1、W2 を挟む 2 つの回転体 21 (22)) の間隔を調整することによって、車両高さ位置を調整するものが考えられる。車輪 W1 (W2) を挟む 2 つの回転体 21 (22) の間隔を広げることによって、車両高さを低くすることができる。この車両高さ調整機構 9 により、実路を走行する場合と同等の車両高さにすることができ、車両試験の信頼性を向上することができる。

[0050] さらに、前記実施形態の台上試験装置 100 が、トレッド幅調整機構 10 を有するものであっても良い。このトレッド幅調整機構 10 は、図 11 (b) に示すように、左右一对の駆動輪側回転体 21 の間隔及び左右一对の従動輪側回転体 22 の間隔を調整するものである。このトレッド幅調整機構 10 により、車種に応じて適したトレッド幅に調整することができる。

[0051] その上、前記実施形態の駆動輪側支持台 31 に駆動輪側回転体 21 を回転させる機能を付与しても良い。具体的には、駆動輪側支持台 31 を回転テーブルとしても良い。

[0052] 加えて、センタリング機構 7 としては、駆動輪側支持台 31 又は駆動輪側シャフト 5a に力を加えて駆動輪側支持台 31 をセンタリング位置に向かって付勢する構成の他に、図 12 に示すように、供試体 W のタイロッド WT に操舵反力入力装置 11 を接続して、当該タイロッド WT に操舵反力 (センタリング力) を発生させる構成しても良い。なお、操舵反力入力装置 11 としては、シリンダやモータなどのアクチュエータを用いたものや、弾性体を用

いたもの、又は、それらを組み合わせたものが考えられる。

[0053] また、前記実施形態の台上試験装置１００は、車輪Ｗ１、Ｗ２が載置される回転体２１、２２を用いた構成であったが、車輪Ｗ１、Ｗ２のホイールＷＨに連結された以下の構成によっても本発明の目的を達成することができる。

[0054] つまり、台上試験装置１００は、図１３に示すように、駆動輪Ｗ１のホイールＷＨに回転速度センサ１２を接続し、従動輪Ｗ２のホイールＷＨにモータ１３を接続して、回転速度センサ１２により得られた回転速度に基づいて、従動輪Ｗ２のホイールＷＨをモータ１３により回転させる構成しても良い。なお、回転速度センサ１２は、駆動輪Ｗ１のホイールＷＨにモータ１４を接続し、当該モータ１４のエンコーダを回転速度センサ１２として利用することができる。また、操舵輪である駆動輪Ｗ１のホイールＷＨにモータ１４を接続する場合には、駆動輪Ｗ１の操舵移動に追従するとともに、駆動輪Ｗ１からの回転を伝達するために、等速ジョイント又はユニバーサルジョイント等の遊動機能を有するジョイントを有するスプライン機能などの伸縮構造１５を用いることができる。従動輪Ｗ２のホイールＷＨにモータ１３を接続する場合にもスプライン構造などの伸縮構造１６を用いることができる。このように、モータ１３、１４を接続するのに伸縮構造１５、１６を用いることで、トレッド幅の調整を行うことができる。また、操舵輪である駆動輪Ｗ１のホイールＷＨに接続された伸縮構造１５に、操舵反力入力装置１７を接続して、操舵反力（センタリング力）を発生させる構成しても良い。なお、従動輪Ｗ２のホイールＷＨに接続されたモータ１３を自由回転させることによって、四輪駆動の供試体Ｗを台上試験することができる。

[0055] また、図１４に示すように、駆動輪Ｗ１のホイールＷＨと従動輪Ｗ２のホイールＷＨとを機械的に連結して、駆動輪Ｗ１のホイールＷＨの回転を機械的に従動輪Ｗ２のホイールＷＨに伝達する構成としても良い。具体的には、駆動輪Ｗ１のホイールＷＨに連結された駆動輪側回転シャフト１８と、従動輪Ｗ２のホイールＷＨに連結された従動輪側回転シャフト１９と、それらシ

シャフト18、19に架け渡されたベルト又はチェーン等の伝達部材20とを有する構成が考えられる。なお、操舵輪である駆動輪W1のホイールWHに接続される回転シャフト18には、駆動輪W1の操舵移動に追従するとともに、駆動輪W1からの回転を伝達するために、等速ジョイント又はユニバーサルジョイント等の遊動機能を有するジョイントを有するスプライン機能などの伸縮構造15を用いることができる。従動輪W2のホイールWHに接続される回転シャフト19にも、スプライン構造などの伸縮構造を用いることができる。このように、回転シャフト18、19に伸縮構造を用いることで、トレッド幅の調整を行うことができる。なお、伝達部材20による駆動輪側回転シャフト18と従動輪側回転シャフト19との連結を解除することによって、四輪駆動の供試体Wを台上試験することができる。

[0056] A D A S車両又はA D車両等の車両の操舵を伴う走行試験を行う場合には、操舵時の内輪差による内外輪速度差が発生していなければ、車両の横滑り防止機能（E S C又はV D C等）のスタビリティ制御が作動して、A D A S又はA Dが停止又は正常に作動しないことが懸念される。

[0057] この問題を好適に解決するためには、図15に示すように、供試体Wの操舵輪である前側左右輪W1それぞれが載置される一对の前輪側回転体23と、後側左右輪それぞれが載置される一对の後輪側回転体24と、一对の前輪側回転体23それぞれを回転させる一对の前輪側モータM1と、一对の後輪側回転体24それぞれを回転させる一对の後輪側モータM2と、前輪側モータM1及び後輪側モータM2を制御する制御装置COMとを有している。なお、一对の前輪側モータM1を前側左右輪W1それぞれに、等速ジョイント又はユニバーサルジョイント等の遊動機能を有するジョイントを有するスプライン機能などの伸縮構造を介して接続しても良いし、一对の後輪側モータM2を後側左右輪W2それぞれに、等速ジョイント又はユニバーサルジョイント等の遊動機能を有するジョイントを介して接続しても良い。

[0058] この構成において、制御装置COMは、前側左右輪W1及び後側左右輪W2の4輪を個別に速度制御する。なお、制御装置COMは、C P U、メモリ

、入出力インターフェイス、A/D変換器等を備えた専用又は汎用のコンピュータである。

[0059] 具体的に制御装置COMは、前側左右輪W1の切れ角を算出する切れ角算出部1aと、切れ角により各輪の旋回半径を算出する旋回半径算出部1bと、各輪の速度差を算出する速度差算出部1cと、各輪の速度差に基づいて一対の前輪側モータM1及び／又は一対の後輪側モータM2を速度制御する速度制御部1dとしての機能を発揮する。

[0060] 切れ角算出部1aは、例えばアッカーマン機構等のステアリングジオメトリ（設計値）からハンドル舵角（ステアリングラックギアの横移動量）に対する前輪ホイールの切れ角を算出するものである。なお、切れ角算出部1aは、車両基礎特性測定装置（K&Cテスター）等の測定装置により実際のハンドル舵角における切れ角を求める構成に置き換えても良い。

[0061] 旋回半径算出部1bは、切れ角から各輪の旋回半径を算出するものであり、例えば極低速時（タイヤスリップアングル＝0）の場合には、図16に示すような幾何学計算で各輪の回転半径を算出する。また、旋回半径算出部1bは、定常円旋回時等のようにスリップアングルを考慮した4輪旋回モデルにより各輪の旋回半径を算出することもできる。

[0062] 例えば、図16に示すように極低速時の各輪の旋回半径は、以下のようになる。

$$\text{前輪左輪の旋回半径； } R_{fl} = L_{wb} / \sin \theta_{lh} \div L_{wb} / \theta_{lh}$$

$$\text{前輪右輪の旋回半径； } R_{fr} = L_{wb} / \sin \theta_{rh} \div L_{wb} / \theta_{rh}$$

$$\text{後輪左輪の旋回半径； } R_{rl} = R_{fl} \times \cos \theta_{lh}$$

$$\text{後輪右輪の旋回半径； } R_{rr} = R_{fr} \times \cos \theta_{rh}$$

[0063] 速度差算出部1cは、各輪の速度差を算出するものであり、車両旋回速度（回転速度） ω が $\omega = d\theta / dt$ であり、車輪旋回速度 v が $v = \omega \times R$ であることから、各輪の旋回速度を以下のように求める。

$$\text{前輪左輪の旋回速度； } v_{fl} = \omega \times R_{fl}$$

$$\text{前輪右輪の旋回速度； } v_{fr} = \omega \times R_{fr}$$

後輪左輪の旋回速度； $v_{rl} = \omega \times R_{rl}$

後輪右輪の旋回速度； $v_{rr} = \omega \times R_{rr}$

上記から、 $v_{fl} : v_{fr} : v_{rl} : v_{rr} = R_{fl} : R_{fr} : R_{rl} : R_{rr}$ の関係が成立する。

[0064] 速度制御部1dは、各輪の速度差に基づいて一对の前輪側モータM1及び一对の後輪側モータM2を制御するものであり、 $v = (v_{rl} + v_{rr}) / 2$ と、 $v_{fl} : v_{fr} : v_{rl} : v_{rr} = R_{fl} : R_{fr} : R_{rl} : R_{rr}$ の関係とを用いて、以下の式に示すように、各車輪速度を算出する。

前輪左輪の車輪速度； $v_{fl} = v \times R_{fl} / (R_{fl} + R_{fr} + R_{rl} + R_{rr})$

前輪右輪の車輪速度； $v_{fr} = v \times R_{fr} / (R_{fl} + R_{fr} + R_{rl} + R_{rr})$

後輪左輪の車輪速度； $v_{rl} = v \times R_{rl} / (R_{fl} + R_{fr} + R_{rl} + R_{rr})$

後輪右輪の車輪速度； $v_{rr} = v \times R_{rr} / (R_{fl} + R_{fr} + R_{rl} + R_{rr})$

[0065] そして速度制御部1dは、上記により求めた各車輪速度を用いて、一对の前輪側モータM1及び一对の後輪側モータM2のそれぞれを個別に制御して、前側左右輪W1及び後側左右輪W2が上記により求めた車輪速度となるようにする。ここで、駆動輪に接続されたモータは、駆動輪に負荷を与えつつ、駆動輪の車輪速度を上記で求めた値となるようにし、従動輪に接続されたモータは、従動輪の車輪速度を上記で求めた値となるようにする。

[0066] この構成であれば、操舵時の内輪差による内外輪速度差を車両に与えることができるので、車両の横滑り防止機能（ESC又はVDC等）のスタビリティ制御を作動させることなく、車両の走行試験を行うことができる。

[0067] また、前記実施形態の台上試験装置100は、前側左右輪W1が載置される前輪側回転体23及び後側左右輪W2が載置される後輪側回転体24を用いた構成であったが、前側左右輪W1及び後側左右輪W2のホイールWH又は前側左右輪W1及び後側左右輪W2の回転軸に連結された以下の構成であってもよい。

[0068] つまり、台上試験装置100は、図17に示すように、前側左右輪W1のホイールWH又は回転軸に前輪側モータM1を回転シャフト（前側回転シャ

フト)を介して接続し、後側左右輪W2のホイールWH又は回転軸に後輪側モータM2を回転シャフト(後側回転シャフト)を介して接続する構成しても良い。ここで、前側左右輪W1のホイールWH又は回転軸に接続される回転シャフトは、等速ジョイント又はユニバーサルジョイント等の遊動機能を有するジョイントを有するスプライン機能などの伸縮構造を用いることができる。後側左右輪W2のホイールWH又は回転軸に接続される回転シャフトにも、スプライン構造などの伸縮構造を用いることができる。なお、供試体Wは、車輪と回転軸との間の回転の伝達を遮断するフリーホイールハブを介して支持台31、32に載置されても良いし、ジャッキなどの固定機構FMにより路面から浮いた状態で固定されていても良い。

[0069] 上記図17の構成においても、制御装置COMは、上述したように、前側左右輪W1の切れ角を算出する切れ角算出部1aと、切れ角により各輪の旋回半径を算出する旋回半径算出部1bと、各輪の速度差を算出する速度差算出部1cと、各輪の速度差に基づいて一对の前輪側モータM1及び一对の後輪側モータM2を速度制御する速度制御部1dとしての機能を発揮する。ここで、速度制御部1dは、一对の前輪側モータM1及び一对の後輪側モータM2のそれぞれを個別に速度制御することが可能である。

[0070] 前記実施形態に加えて、供試体Wの操舵機能を評価するためには、台上試験装置100は、図18に示すように、供試体WのステアリングラックギアW3に対して操舵反力を入力する操舵反力入力装置17を備えることが望ましい。この構成において、大舵角で高速回転すると、モータM1、M2と車輪W1、W2とを連結するジョイントが破損する恐れがある。また、ステアリング反力は車体横方向にそのまま力が入り、車両固定台座の位置がずれて正常に試験が行えない可能性、または、車両固定台座が破損する可能性がある。

[0071] 実際の旋回走行ではタイヤのスリップアングルを伴い、実際の各輪の回転半径は極低速時(スリップアングル=0)とは異なる。本スリップアングルを考慮することでより正確な内輪差を計算することができる。車両モデルを

用いてスリップアングルを算出することも可能だが、パラメータとして設定することでスタビリティ制御装置を抑制させる構成をとっても良い。

[0072] このため、台上試験装置１００は、図１８に示すように、供試体Ｗのステアリングの操舵角が所定の操舵閾値に到達したことを検知する検知部１０１と、操舵角が操舵閾値に到達した場合に車輪（駆動輪）の回転制御又は操舵反力入力装置１７の操舵反力制御を停止する制御停止部１０２とをさらに備えることが望ましい。なお、図１８では、操舵反力入力装置１７に検知部１０１を一体的に設けた構成を示しているが、別々に設ける構成としても良い。

[0073] 検知部１０１は、図１８及び図１９に示すように、操舵角が操舵閾値に到達した状態でステアリングラックギアＷ３又はステアリングラックギアＷ３に連動する連動部材１０３に接触する接触センサ１０１ａと、接触センサ１０１ａを支持する支持部材１０１ｂとを有している。

[0074] 接触センサ１０１ａは、ステアリングラックギアＷ３のスライド移動に連動する連動部材１０３に接触するように構成されている。ここで、ステアリングを左に切ったときの操舵角と右に切ったときの操舵角とのそれぞれが操舵閾値に到達したことを検知できるように、接触センサ１０１ａは、連動部材１０３の左右両側に設けられている（図１９（ａ）参照）。

[0075] 支持部材１０１ｂは、ベース部材１０４に固定されており、操舵角が操舵閾値を超えた場合に、支持部材１０１ｂがベース部材１０４に対して操舵角に応じてスライド又は脱落するように構成されている（図１９（ｂ）参照）。具体的に支持部材１０１ｂは、図１９（ｃ）に示すように、一定以上力が加わると固定が解除される樹脂ピンによりベース部材１０４に固定しても良いし、スプリング反力により支持部材１０１ｂをベース部材１０４に押し付けることによって生じる摩擦によって固定しても良い。このように支持部材１０１ｂがベース部材１０４に対してスライド又は脱落するので、連動部材１０３が接触センサ１０１ａに当接して一定上の反力が生じすることを防止できる。なお、支持部材１０１ｂは、接触センサ１０１ａが操舵閾値を検出

できる位置となるように、ベース部材104に位置決めされている。

[0076] 制御停止部102は、接触センサ101aにより操舵角が操舵閾値に到達したことを検知した場合に、車輪（駆動輪）の回転制御又は操舵反力入力装置17の操舵反力制御の少なくとも一方を停止する。なお、制御停止部102は、上述した制御装置COM等のコンピュータにより構成することができる。

[0077] この構成であれば、モータと車輪とを連結するジョイントの破損を防ぐとともに、固定機構FMの位置ずれ及び固定機構FMの破損を防ぐことができる。

[0078] 上述した各実施形態において、供試体Wの姿勢を静的又は動的に制御して種々の走行試験を行うためには、固定機構FMは、供試体Wの路面に対する姿勢を調整可能、又は、供試体Wの路面に対する姿勢を動的に変更させるべくダイナミックに作動可能であっても良い。

[0079] また、前輪側モータM1及び／又は後輪側モータM2は、供試体の駆動輪又は回転軸に対して走行抵抗（Road load）を与えるものであってもよい。

[0080] また、前記実施形態では、連動回転機構5を有するものであったが、四輪駆動の供試体Wを台上試験する台上試験装置においては連動回転機構5を有さない構成としても良い。また、供試体Wとしては、ADAS車両又はAD車両以外の一般車両を用いても良い。また、回転体21は、車輪W1を2つのローラで支えるツインローラ方式を示したが、車輪W1を1つのローラで支えるシングルローラ方式であっても良い。

[0081] 前記各実施形態では、駆動輪が操舵輪である場合について説明したが、従動輪が操舵輪である場合にも適用できることは言うまでもない。また、前記実施形態では、前輪が駆動輪であったが、後輪が駆動輪であっても良い。

[0082] その他、本発明の趣旨に反しない限りにおいて様々な実施形態の変形や組み合わせを行っても構わない。

産業上の利用可能性

[0083] 本発明によれば、車両を試験するための操舵機能付きの台上試験装置を安

価に構成することができる。

符号の説明

[0084]	1 0 0 . . .	台上試験装置
	W . . .	供試体
	W 1 . . .	駆動輪
	W 2 . . .	従動輪
	2 1 . . .	駆動輪側回転体
	2 2 . . .	従動輪側回転体
	5 . . .	連動回転機構
	6 . . .	遮断部
	5 g . . .	モータ
	3 1 . . .	駆動輪側支持台
	3 2 . . .	従動輪側支持台
	4 . . .	移動機構
	4 1 . . .	転動体
	P . . .	設置面
	7 . . .	センタリング機構
	7 M . . .	凹部
	7 T . . .	凸部
	7 1 . . .	弾性体
	7 2 . . .	アクチュエータ

請求の範囲

- [請求項1] 車両又はその一部である供試体を試験する台上試験装置であって、
前記供試体の車輪が載置される回転体と、
前記回転体を前記車輪の回転に伴って回転可能に支持する支持台と、
前記車輪の回転力を用いて前記支持台を設置面上で移動させる移動機構とを備える、台上試験装置。
- [請求項2] 前記移動機構は、前記支持台に設けられた転動体を有し、当該転動体が前記設置面を移動することにより、前記車輪の回転力を用いて前記回転体を移動させる、請求項1に記載の台上試験装置。
- [請求項3] 前記回転体は、前記車輪の回転を動力源として回転するフリーローラである、請求項1又は2に記載の台上試験装置。
- [請求項4] 前記支持台をセンタリング位置に向かって付勢するセンタリング機構をさらに備える、請求項1乃至3の何れか一項に記載の台上試験装置。
- [請求項5] 前記センタリング機構は、前記設置面に形成された凹部又は凸部から構成されており、前記転動体が前記凹部又は凸部に沿って移動することにより、前記支持台を前記センタリング位置に向かって付勢するものである、請求項2を引用する請求項4に記載の台上試験装置。
- [請求項6] 前記センタリング機構は、前記支持台を前記センタリング位置に向かって付勢する弾性体又はアクチュエータを有する、請求項1乃至5の何れか一項に記載の台上試験装置。
- [請求項7] 前記回転体は、前記供試体の駆動輪が載置される駆動輪側回転体と、
前記供試体の従動輪が載置される従動輪側回転体とを有し、
前記従動輪側回転体を前記駆動輪側回転体と連動して回転させる連動回転機構をさらに備える、請求項1乃至6の何れか一項に記載の台上試験装置。
- [請求項8] 前記連動回転機構は、前記駆動輪側回転体と前記従動輪側回転体と

を機械的に連結して、前記駆動輪側回転体の回転を前記従動輪側回転体に伝達するものである、請求項 7 に記載の台上試験装置。

[請求項9] 前記連動回転機構は、前記駆動輪側回転体と前記従動輪側回転体との機械的な連結を遮断する遮断部を有している、請求項 8 に記載の台上試験装置。

[請求項10] 前記連動回転機構は、前記従動輪側回転体又は前記従動輪を回転させるモータを有し、当該モータにより、前記従動輪側回転体を前記駆動輪側回転体と連動して回転させ、又は、前記従動輪を前記駆動輪と連動して回転させる、請求項 7 に記載の台上試験装置。

[請求項11] 前記回転体は、前記供試体の操舵輪である前側左右輪それぞれが載置される一対の前輪側回転体であり、

前記台上試験装置は、

前記一対の前輪側回転体それぞれを回転させ、又は前記前側左右輪それぞれを回転させる一対の前輪側モータと、

前記供試体の後側左右輪それぞれが載置される一対の後輪側回転体それぞれを回転させ、又は前記後側左右輪それぞれを回転させる一対の後輪側モータとをさらに備えている、請求項 1 乃至 6 の何れか一項に記載の台上試験装置。

[請求項12] 前記前側左右輪の切れ角を算出する切れ角算出部と、
前記切れ角により各輪の旋回半径を算出する旋回半径算出部と、
前記各輪の速度差を算出する速度差算出部と、
前記各輪の速度差に基づいて前記一対の前輪側モータ及び前記一対の後輪側モータを制御するモータ制御部とをさらに備える、請求項 1 に記載の台上試験装置。

[請求項13] 前記供試体のステアリングラックギアに対して操舵反力を入力する操舵反力入力装置と、

前記供試体のステアリングの操舵角が所定の操舵閾値に到達したことを検知する検知部と、

前記操舵角が前記操舵閾値に到達した場合に前記車輪の回転制御又は前記操舵反力入力装置の操舵反力制御を停止する制御停止部とをさらに備える、請求項 1 乃至 12 の何れか一項に記載の台上試験装置。

[請求項14]

前記検知部は、

前記操舵角が操舵閾値に到達した状態でステアリングラックギア又はステアリングラックギアに連動する連動部材に接触する接触センサと、

前記接触センサを支持する支持部材とを有し、

前記操舵角が前記操舵閾値を超えた場合に、前記支持部材が操舵角に応じてスライド又は脱落する、請求項 13 に記載の台上試験装置。

[請求項15]

車両又はその一部である供試体を試験する台上試験装置であって、前記供試体を路面に固定する固定機構と、

前記供試体の前側左右輪のそれぞれの回転軸に、前側回転シャフトを介して接続される一対の前輪側モータと、

前記供試体の後側左右輪のそれぞれの回転軸に、後側回転シャフトを介して接続される一対の後輪側モータと、

前記前側左右輪の切れ角を算出する切れ角算出部と、

前記切れ角により各輪の旋回半径を算出する旋回半径算出部と、

前記各輪の速度差を算出する速度差算出部と、

前記各輪の速度差に基づいて前記一対の前輪側モータ又は前記一対の後輪側モータを制御するモータ制御部とを備える、台上試験装置。

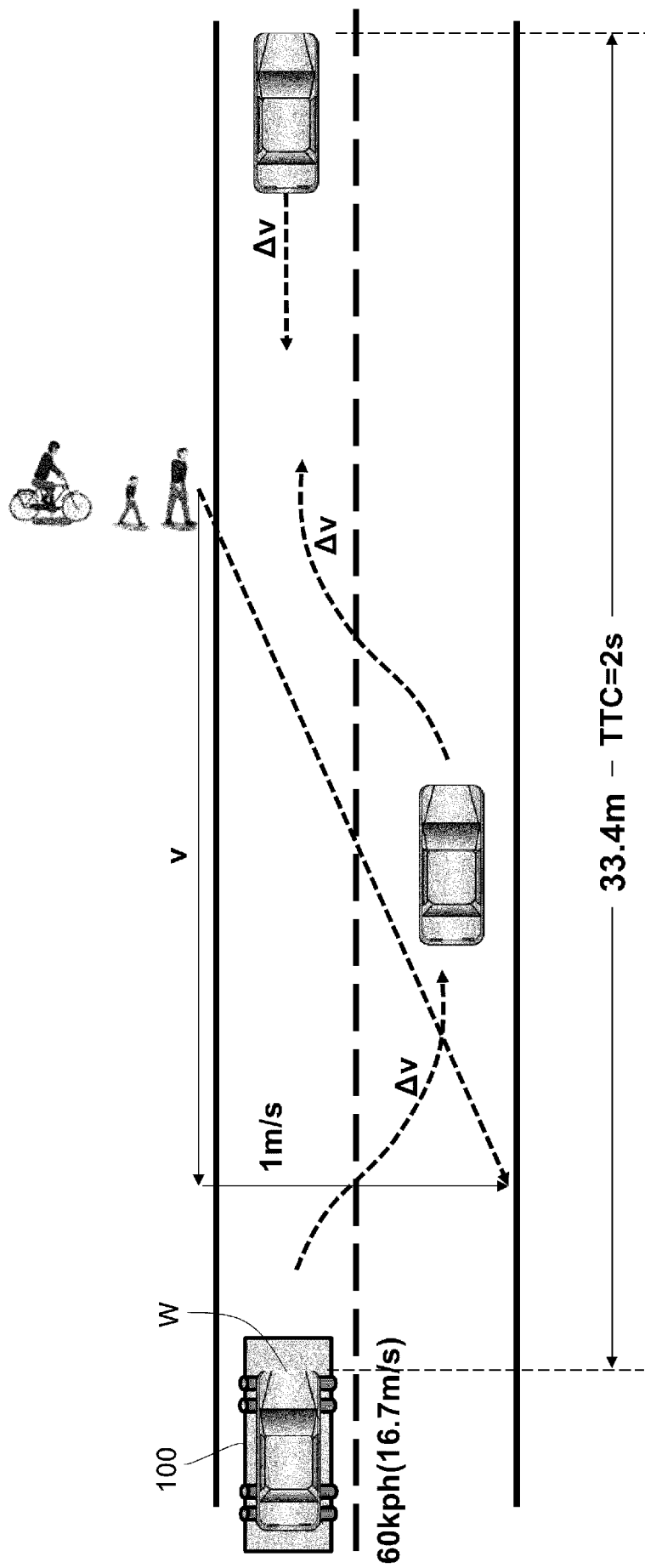
[請求項16]

前記固定機構は、前記供試体の路面に対する姿勢を調整可能なものである、請求項 1 乃至 15 の何れか一項に記載の台上試験装置。

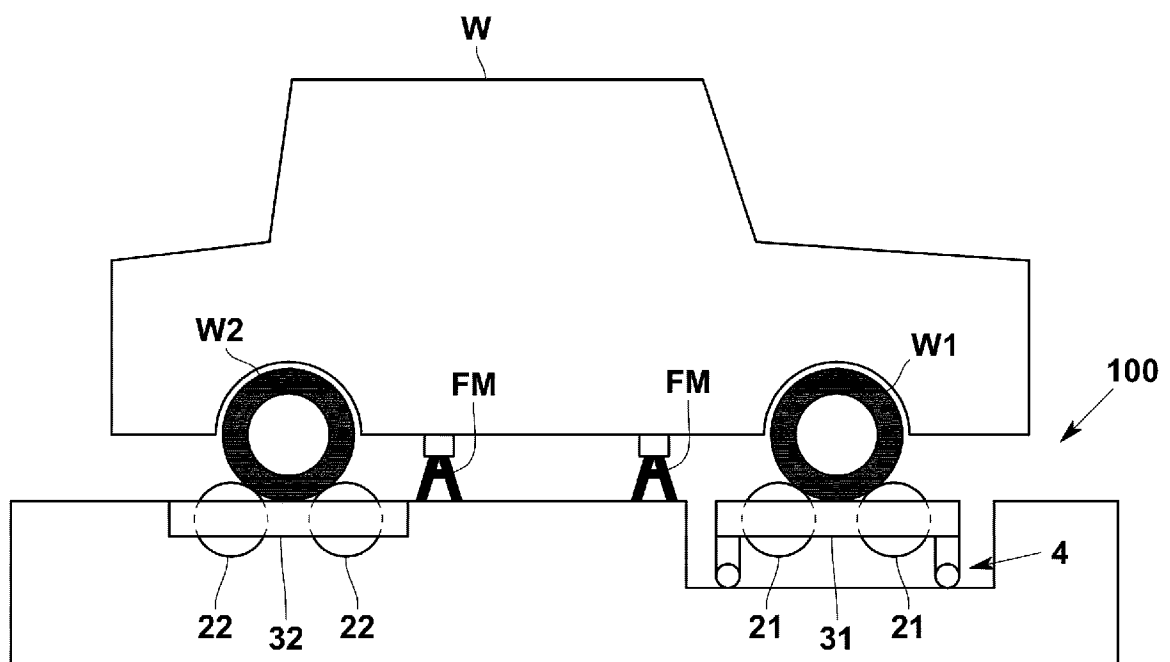
[請求項17]

請求項 1 乃至 16 の何れか一項に記載の台上試験装置上で車両又はその一部である供試体を走行状態としつつ、前記供試体の周囲環境を変化させることにより、レーンキープ、追い越し、レーンチェンジ又は緊急回避操舵の評価を行う台上試験方法。

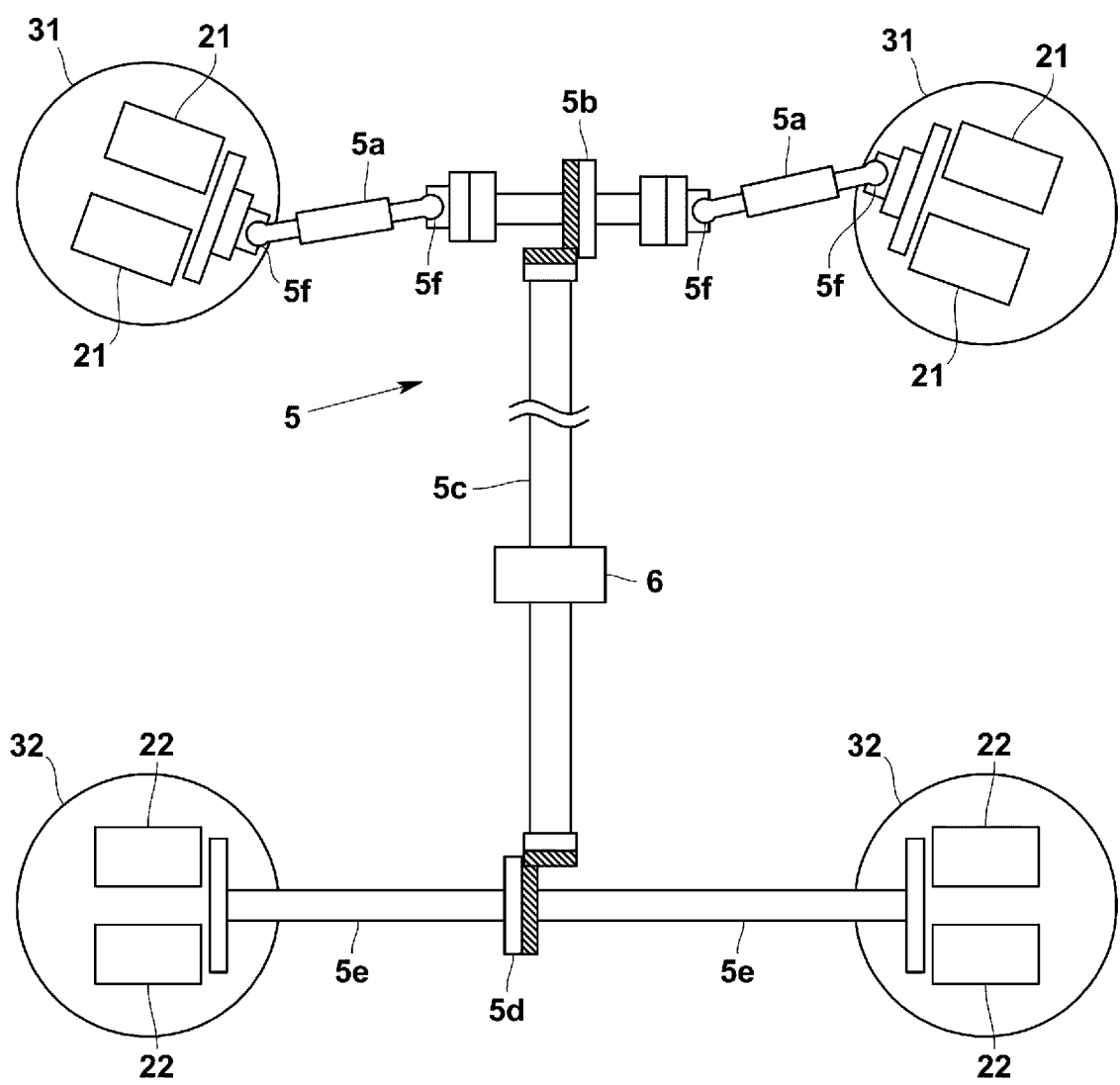
[図1]



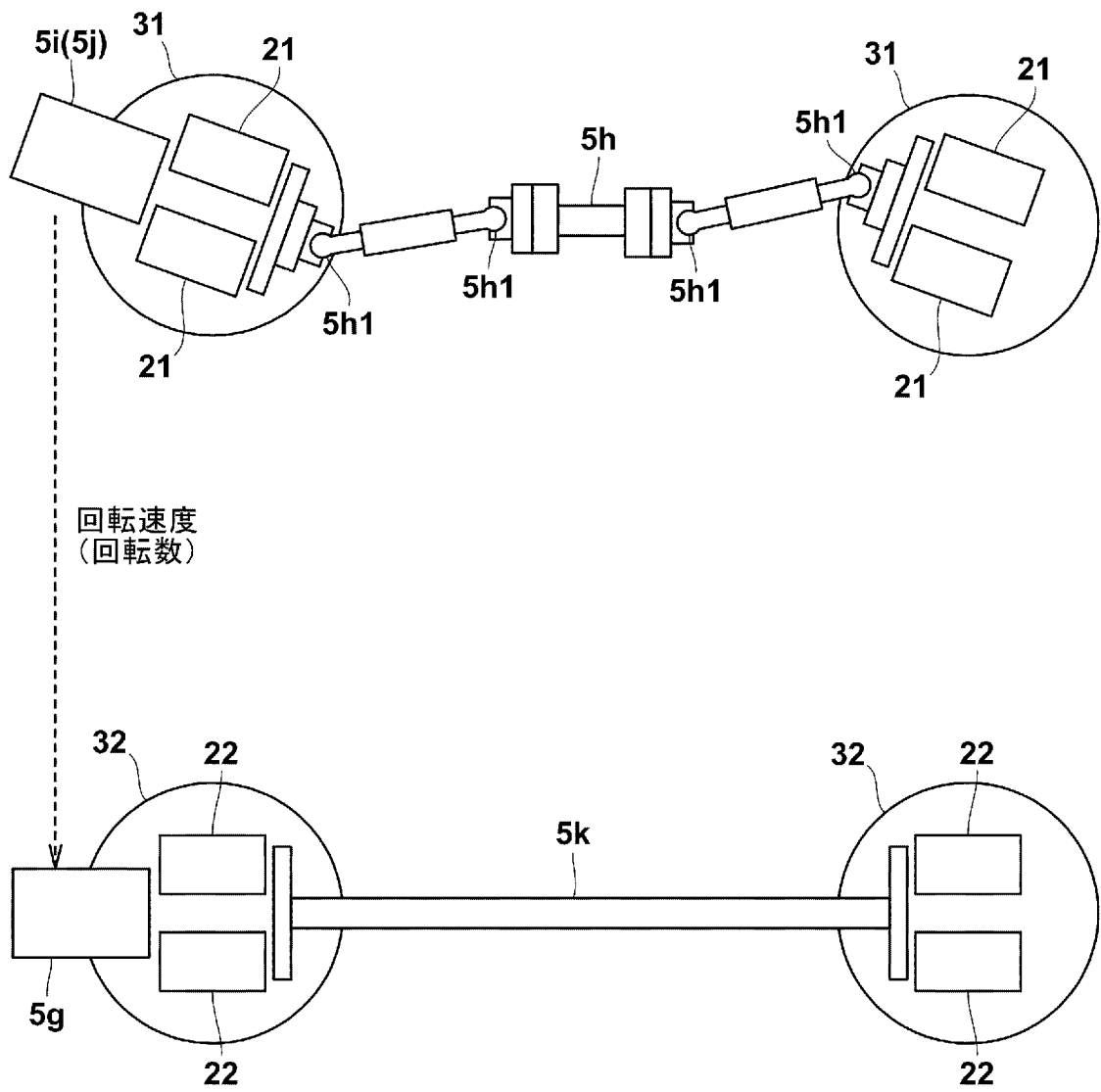
[図2]



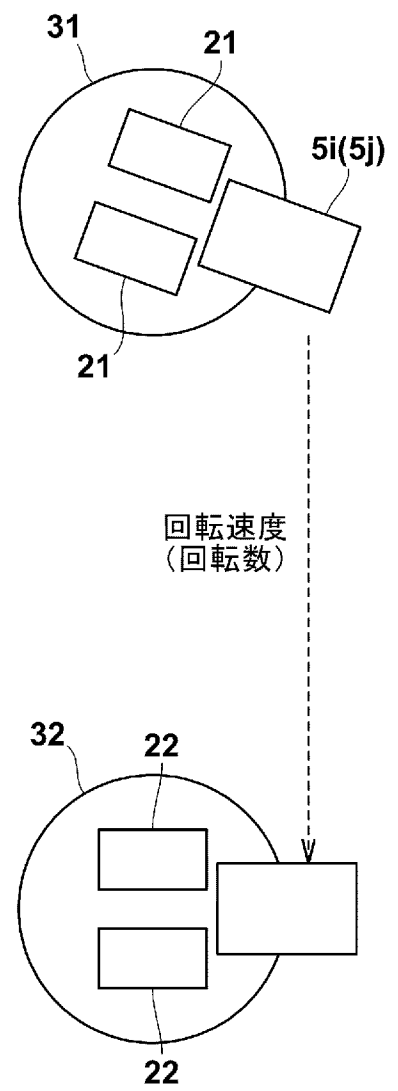
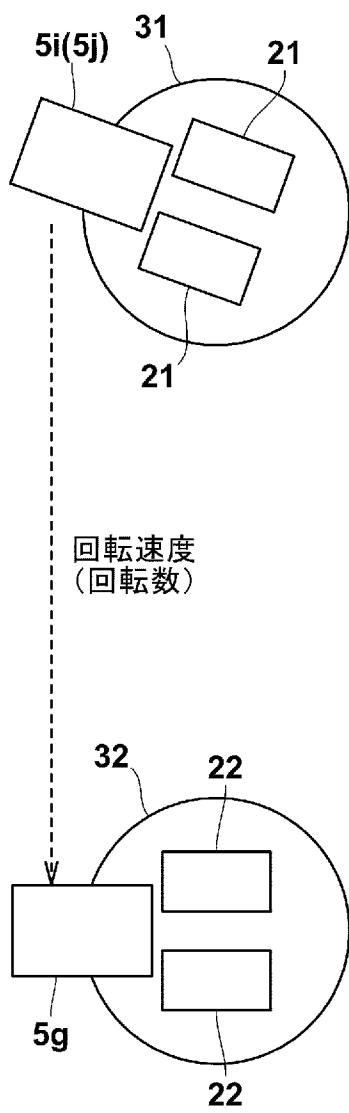
[図3]



[図4]

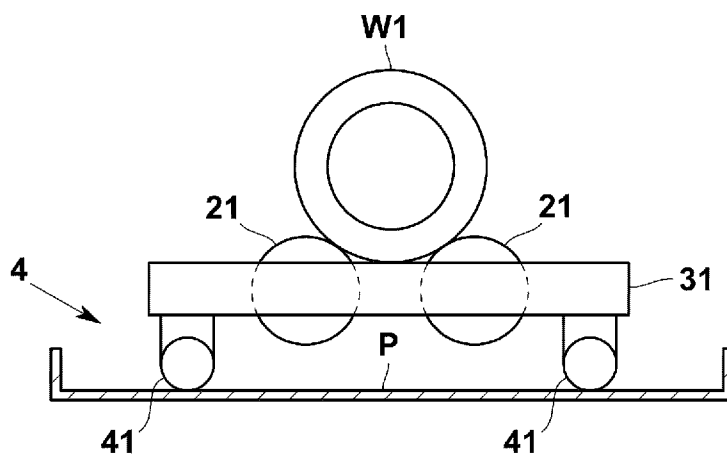


[図5]

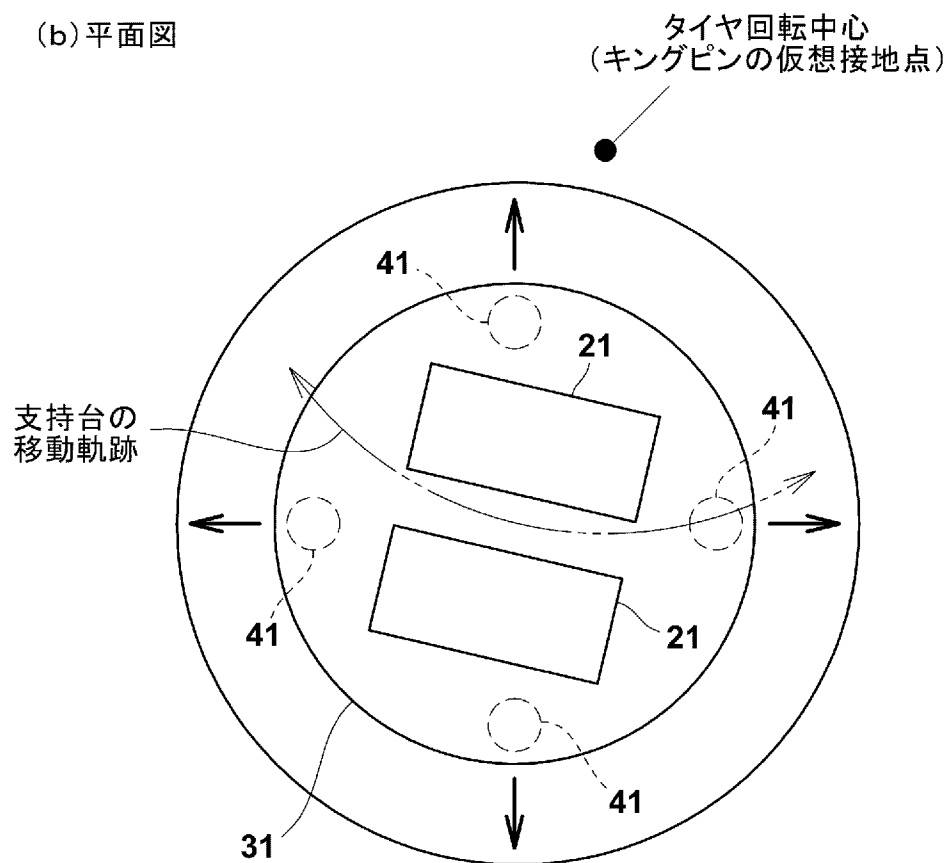


[図6]

(a) 側面図

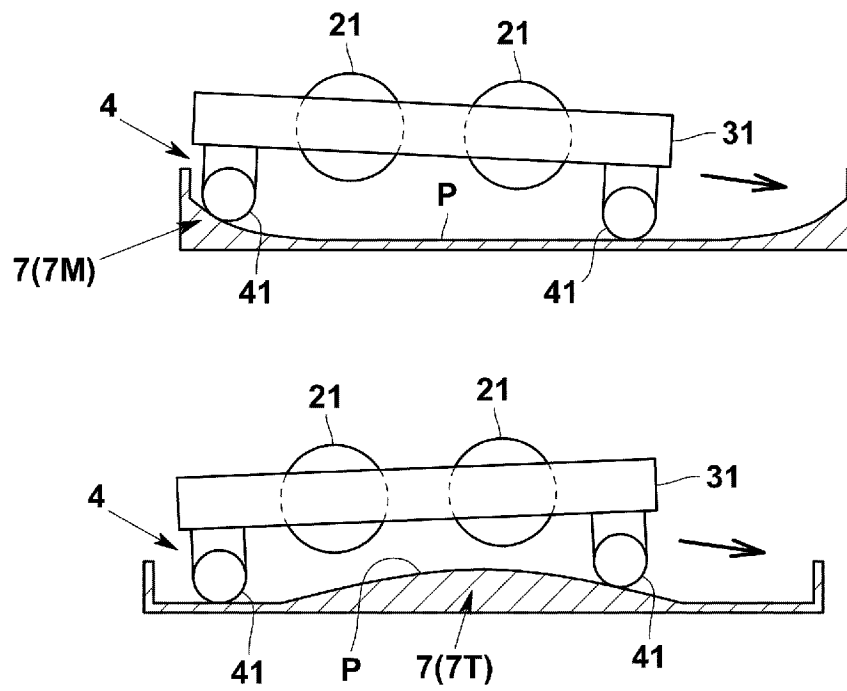


(b) 平面図

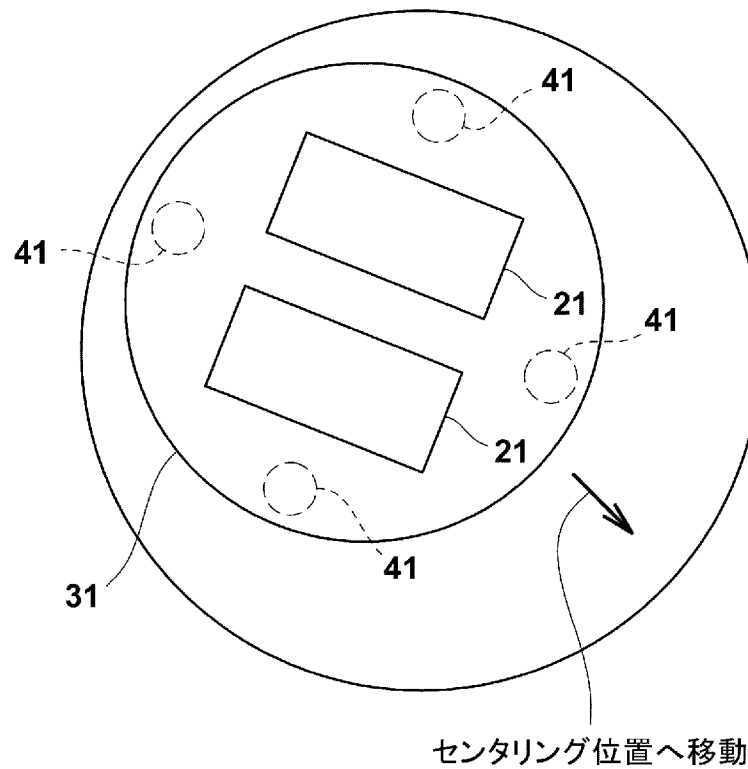


[図7]

(a) 側面図

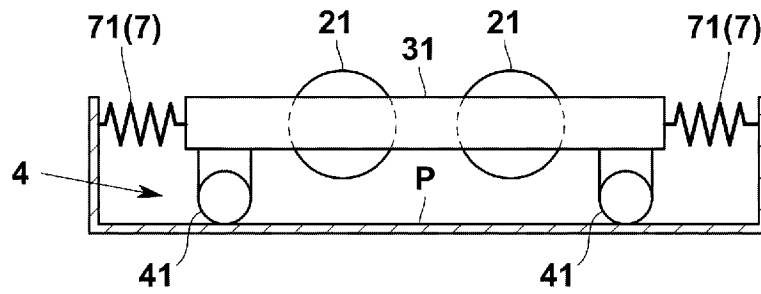


(b) 平面図

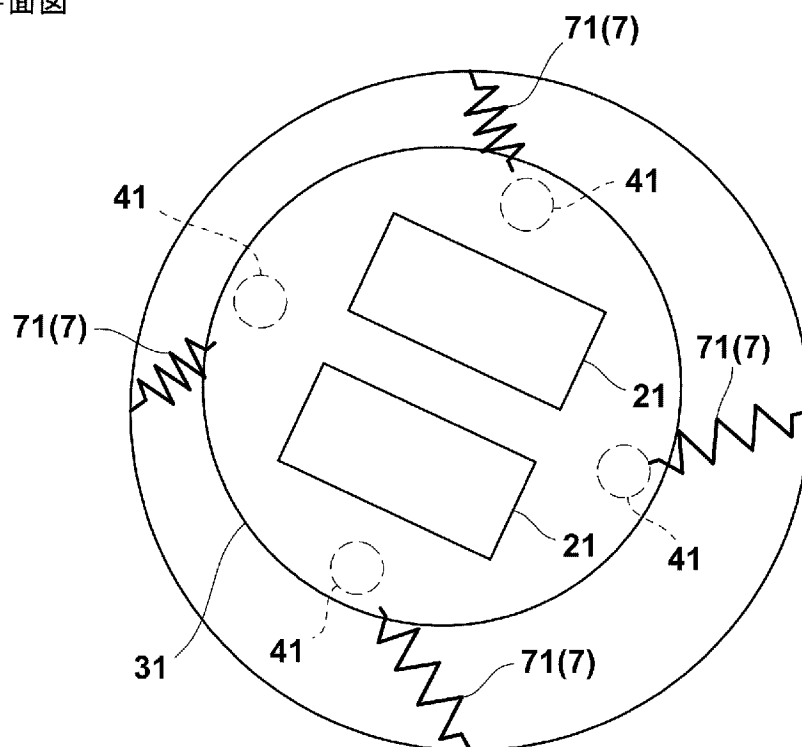


[図8]

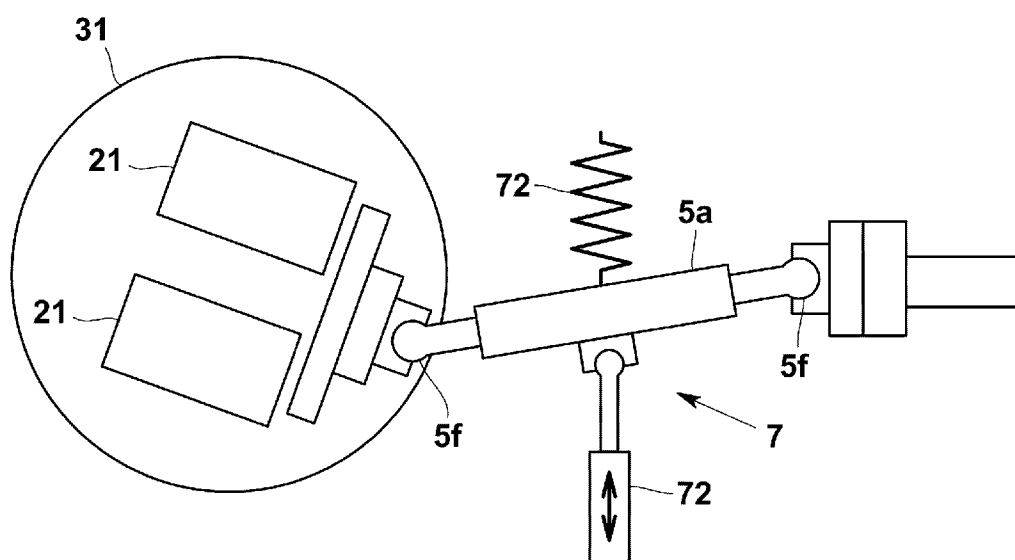
(a) 側面図



(b) 平面図

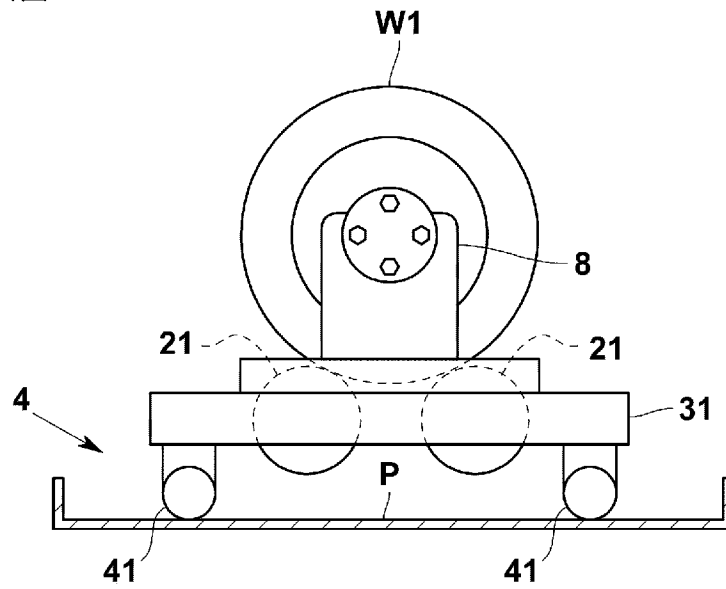


[図9]

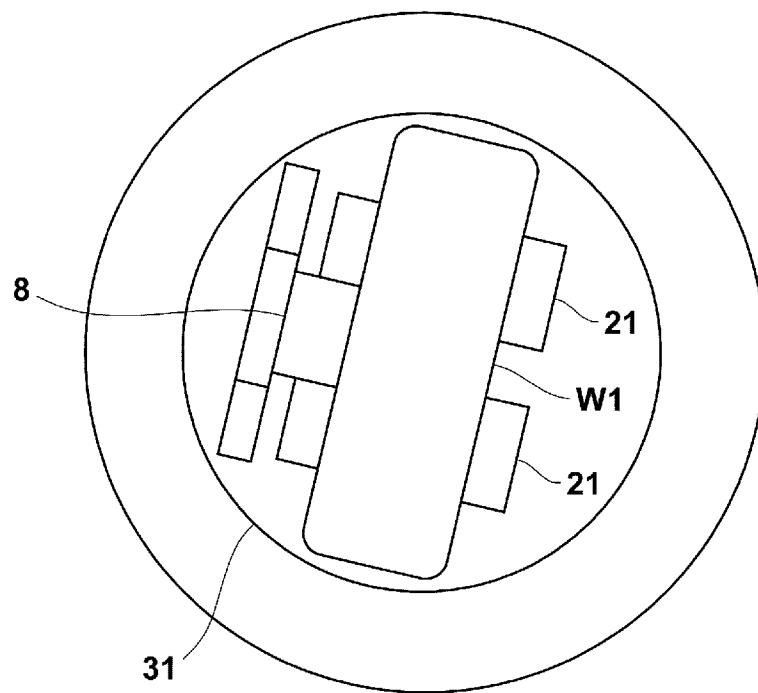


[図10]

(a) 側面図

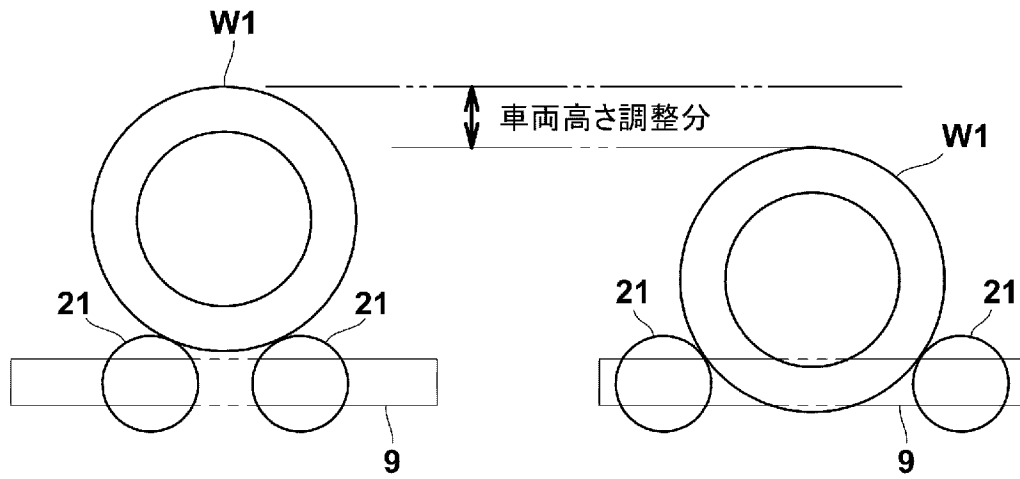


(b) 平面図

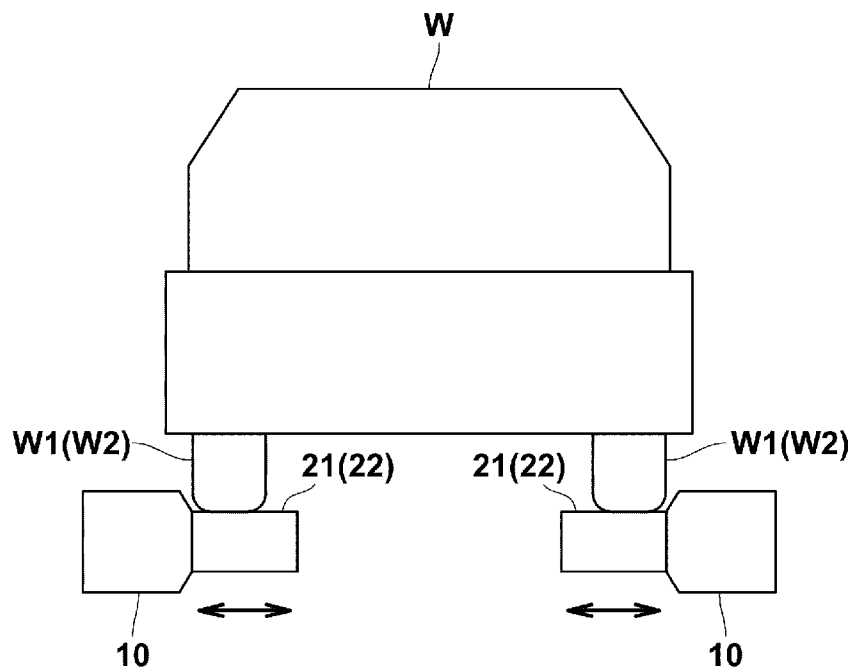


[図11]

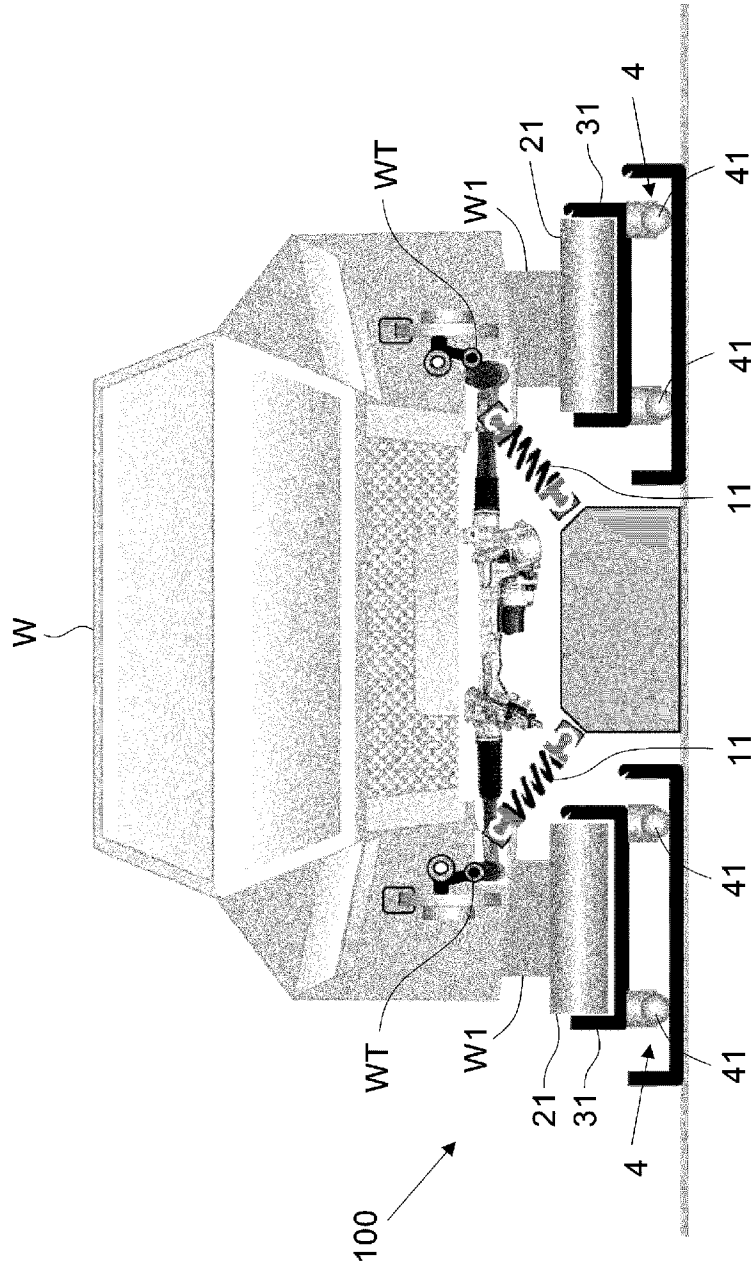
(a) 車両高さ調整機構



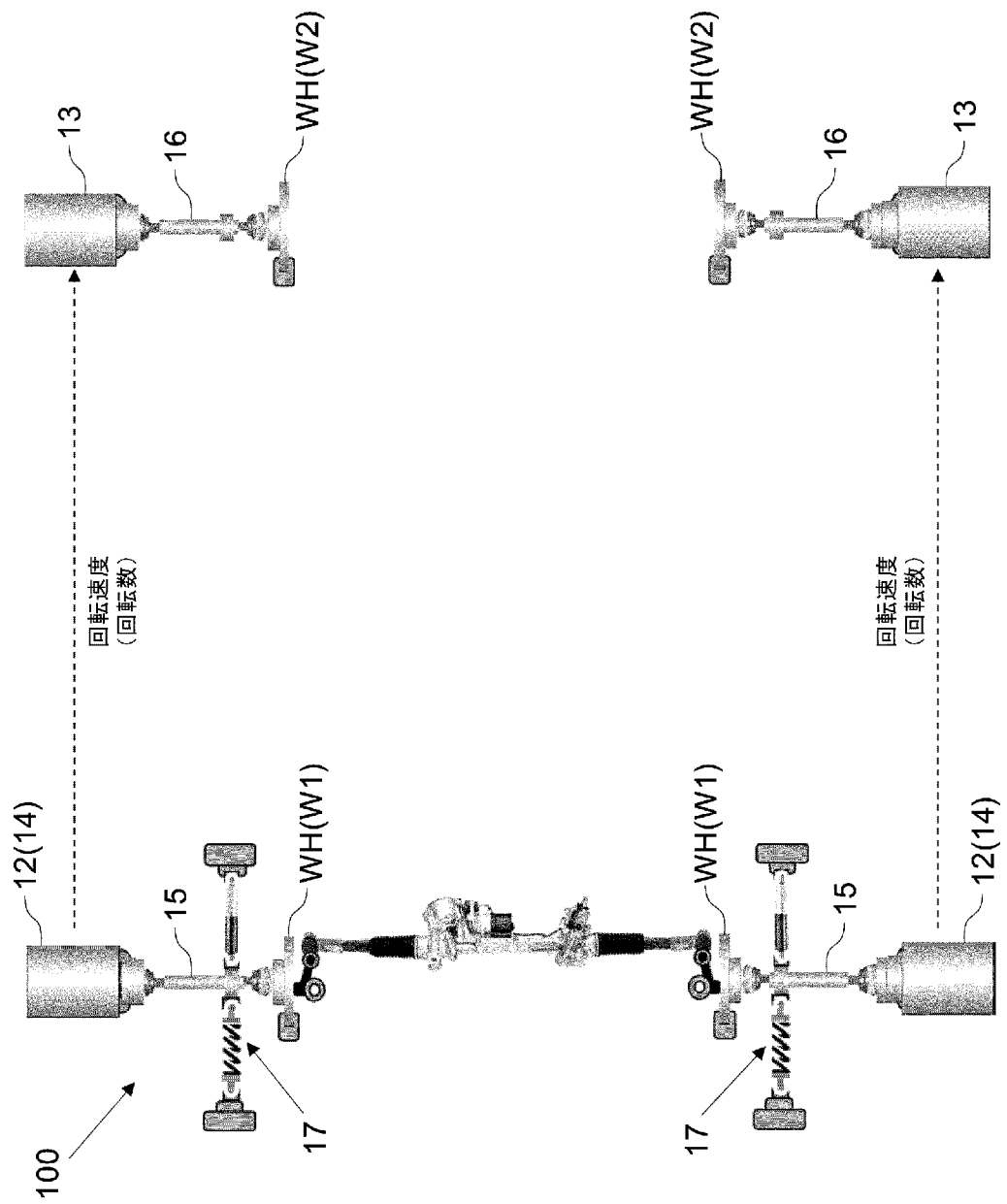
(b) トレッド幅調整機構



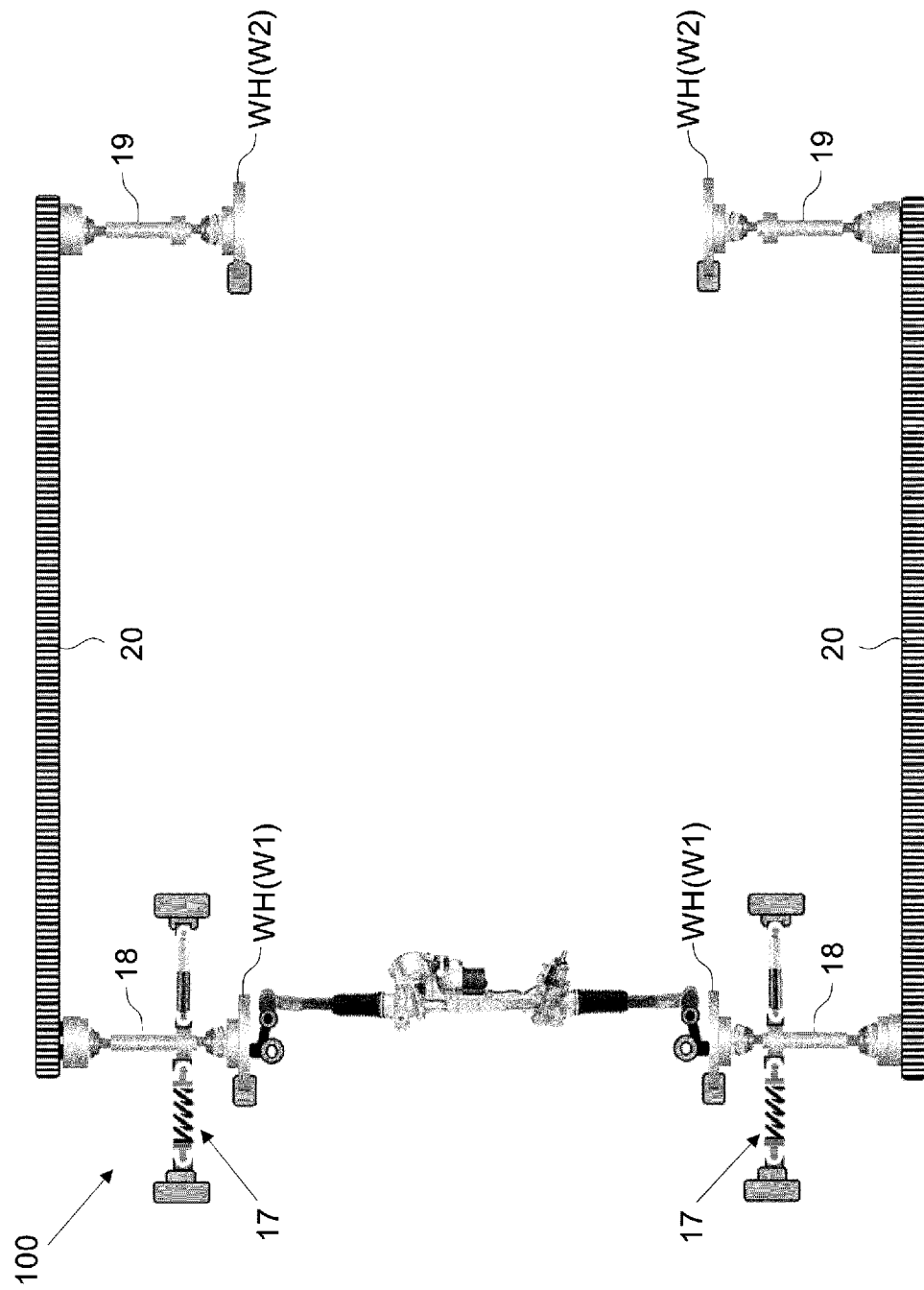
[図12]



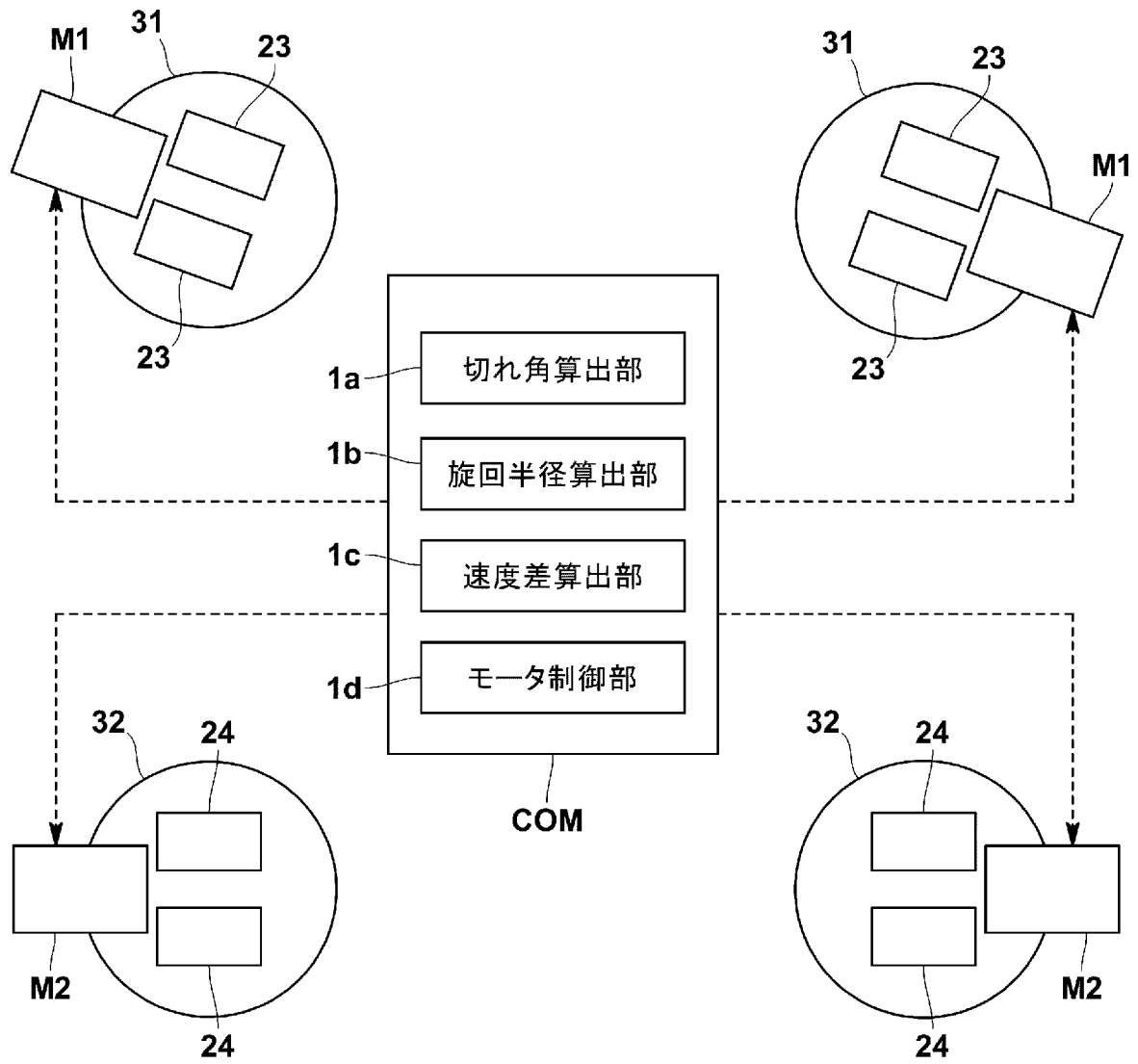
[図13]



[図14]

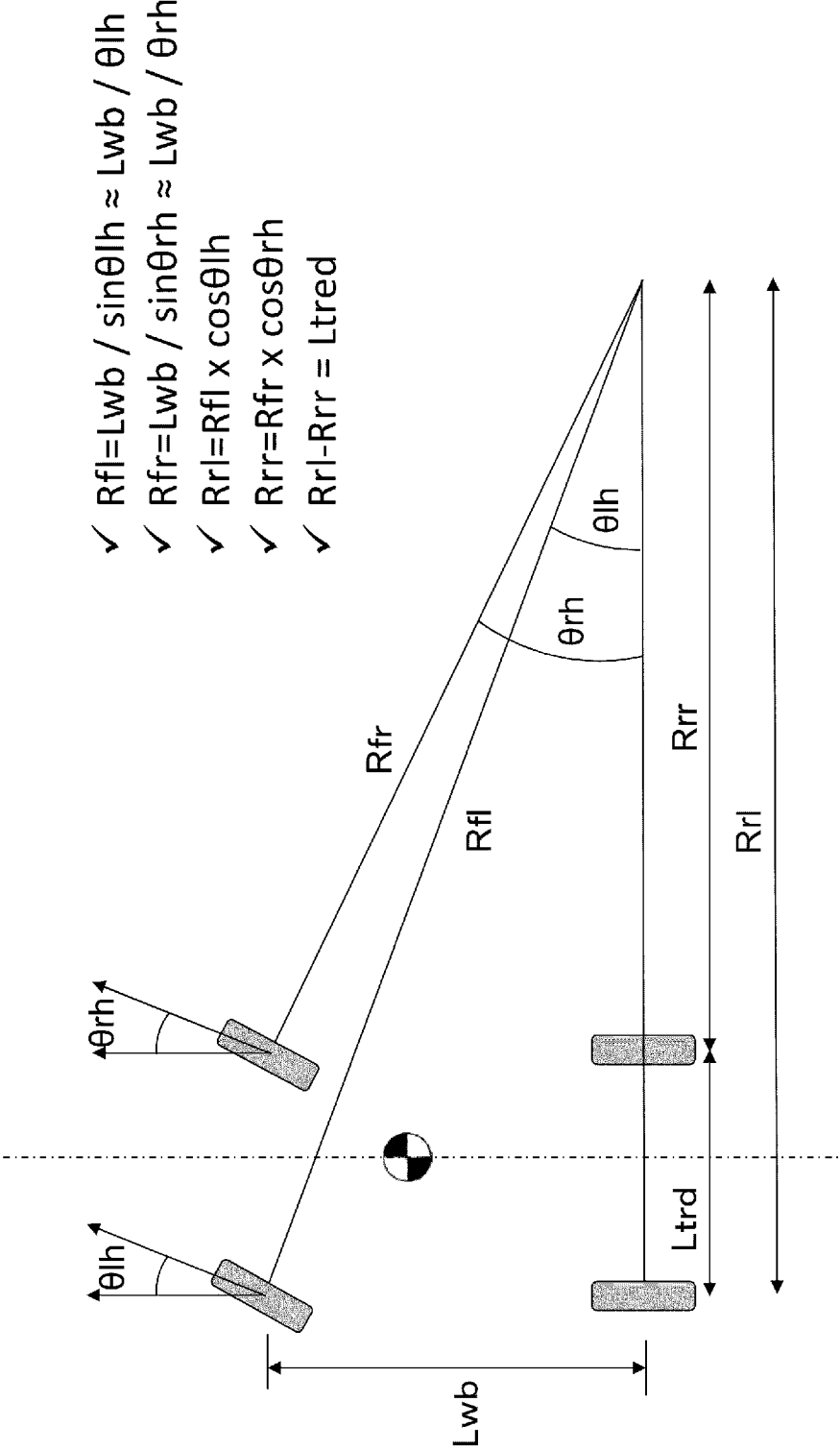


[図15]

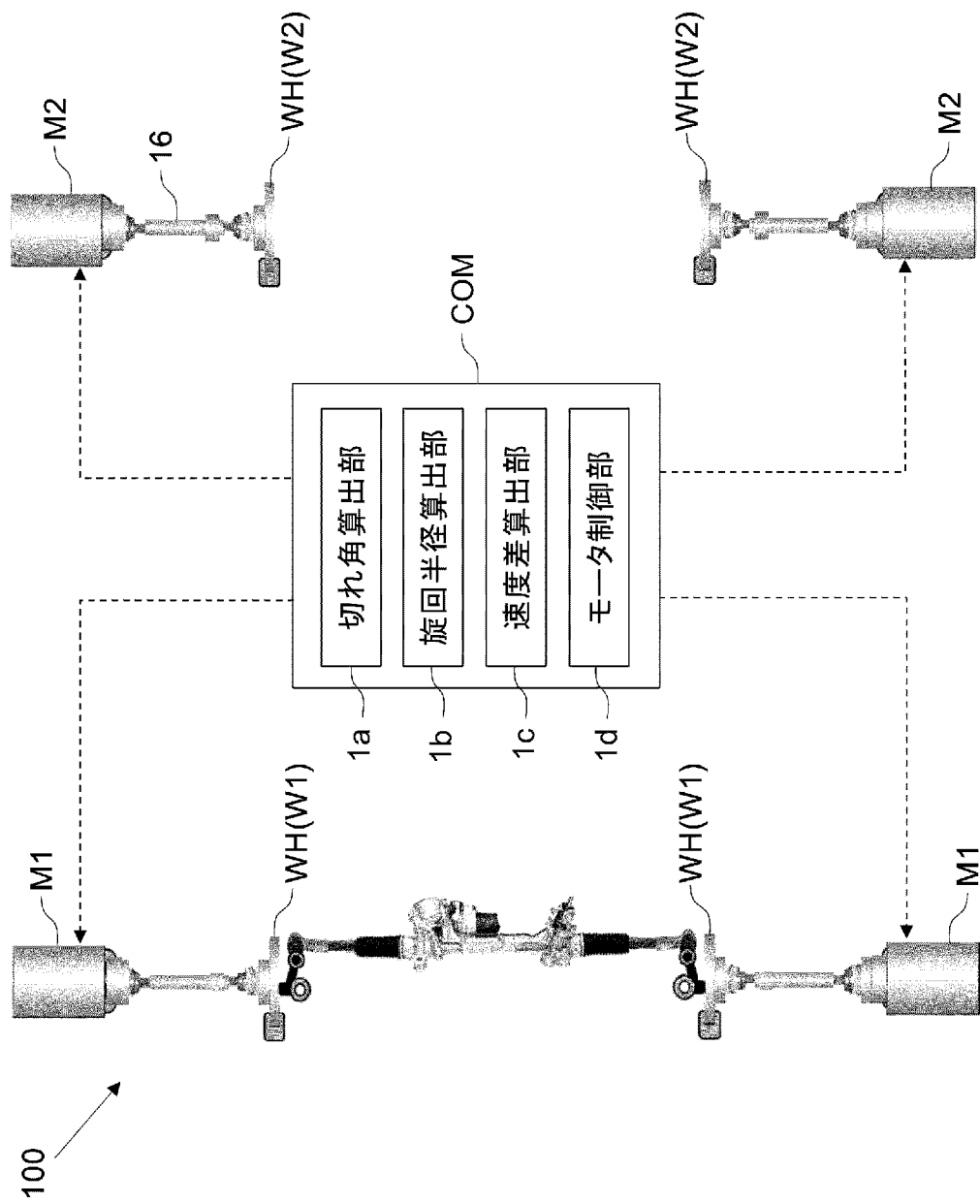


[図16]

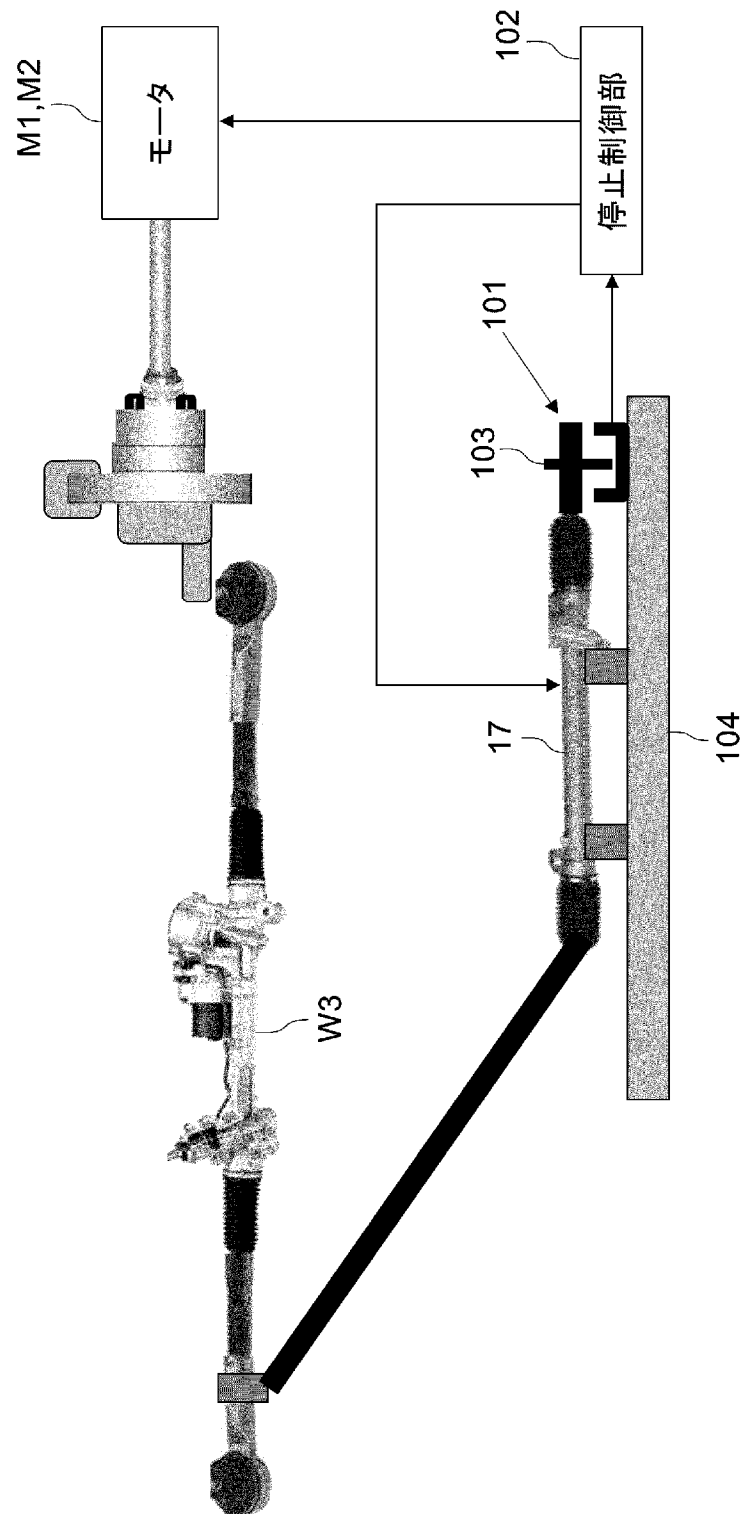
例) スリップアングル=0(極定速時)の幾何学計算



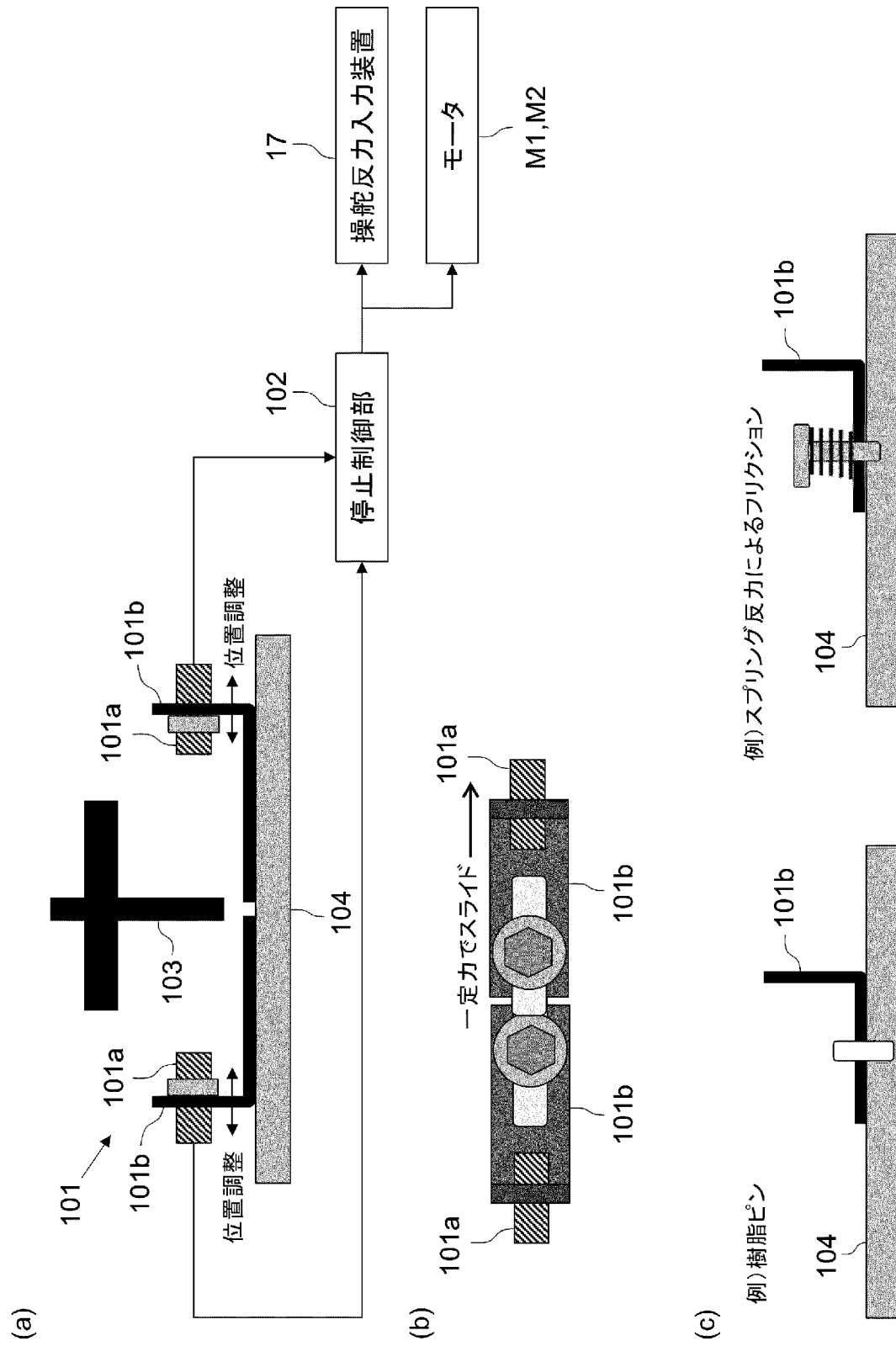
[図17]



[図18]



[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/021687

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G01M 17/007**(2006.01)i

FI: G01M17/007 B; G01M17/007 C

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01M17/007

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022

Registered utility model specifications of Japan 1996-2022

Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 6-16004 B2 (HONDA MOTOR CO LTD) 02 March 1994 (1994-03-02) fig. 3	1-3
Y		7-11, 13-14, 16-17
A		4-6, 12, 15
Y	JP 5-240742 A (HONDA MOTOR CO LTD) 17 September 1993 (1993-09-17) fig. 1	7-11, 13-14, 16-17
Y	JP 3705165 B2 (NISSAN MOTOR CO LTD) 12 October 2005 (2005-10-12) fig. 1	7-11, 13-14, 16-17



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 June 2022

Date of mailing of the international search report

26 July 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)

3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915

Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/021687

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
JP	6-16004	B2	02 March 1994	US	5058423	A	
fig. 3							
JP	5-240742	A	17 September 1993	US	5465616	A	
fig. 1							
JP	3705165	B2	12 October 2005	(Family: none)			

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G01M 17/007(2006.01)i FI: G01M17/007 B; G01M17/007 C		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） G01M17/007		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922 - 1996年 日本国公開実用新案公報 1971 - 2022年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2022年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2022年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 6-16004 B2（本田技研工業株式会社）02.03.1994（1994 - 03 - 02） 第3図	1 - 3
Y		7 - 11, 13 - 14, 16 - 17
A		4 - 6, 12, 15
Y	JP 5-240742 A（本田技研工業株式会社）17.09.1993（1993 - 09 - 17） [図1]	7 - 11, 13 - 14, 16 - 17
Y	JP 3705165 B2（日産自動車株式会社）12.10.2005（2005 - 10 - 12） [図1]	7 - 11, 13 - 14, 16 - 17
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 23.06.2022		国際調査報告の発送日 26.07.2022
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 森口 正治 2J 9403 電話番号 03-3581-1101 内線 3252

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/021687

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	6-16004	B2	02.03.1994	US	5058423	A	
				FIG. 3			
JP	5-240742	A	17.09.1993	US	5465616	A	
				FIG. 1			
JP	3705165	B2	12.10.2005	(ファミリーなし)			