

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5485034号
(P5485034)

(45) 発行日 平成26年5月7日(2014.5.7)

(24) 登録日 平成26年2月28日(2014.2.28)

(51) Int.Cl. F 1
GO 1 L 5/16 (2006.01) GO 1 L 5/16

請求項の数 4 (全 15 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2010-134610 (P2010-134610) (22) 出願日 平成22年6月12日 (2010.6.12) (65) 公開番号 特開2012-2505 (P2012-2505A) (43) 公開日 平成24年1月5日 (2012.1.5) 審査請求日 平成25年5月15日 (2013.5.15)</p>	<p>(73) 特許権者 000142067 株式会社共和電業 東京都調布市調布ヶ丘3丁目5番地1 (74) 代理人 100082636 弁理士 真田 修治 (72) 発明者 池畑 弘 東京都調布市調布ヶ丘3丁目5番地1 株 式会社共和電業内 (72) 発明者 西川 清彦 東京都調布市調布ヶ丘3丁目5番地1 株 式会社共和電業内 審査官 深田 高義</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車軸6分力計角度検出器の支持機構

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ホイールハブとホイールとの間に同心軸上に取り付けられた車軸6分力計の角度検出器が組み込まれたスリップリングまたは角度検出器の非回転側を車体に対して連結支持する車軸6分力計角度検出器の支持機構において、

前記車体の前後方向をX軸とし、左右方向をY軸とし、上下方向をZ軸と仮定したとき、

1対のリンクロッドの各端部と1対の第1および第2の連結杆の各端部とをY軸回りに回動可能なるように連結してなる第1の平行四辺形リンクと、

他の1対のリンクロッドの各端部と、1対の第3および第4の連結杆の各端部とを、Y軸回りに回動可能なるように連結してなる第2の平行四辺形リンクと、前記第1の連結杆を前記車体のX軸方向またはZ軸に沿って連結固定する車体連結部と、

前記第2の連結杆と前記第3の連結杆をX軸回りに回動可能なるように連結する第1の回転ジョイントと、

前記第4連結杆に設けられ、前記第4連結杆を、X軸回りに回動可能とする第2の回転ジョイントと、

前記スリップリングまたは前記角度検出器の非回転側に固定され、前記第2の回転ジョイントをZ軸回りに回動可能なるように連結支持する第3の回転ジョイントと、

を備え、

前記ホイールハブの上下移動および前記車軸6分力計が装着された車輪が転舵した際に

10

20

発生する相対変位並びに回転角度に影響を受けることなく、前記車軸 6 分力計の回転角度を初期設定位置に保持するように構成したことを特徴とする車軸 6 分力計角度検出器の支持機構。

【請求項 2】

前記第 1 の平行四辺形リンクを構成する前記 1 対のリンクロッドのうち、一方のリンクロッドの各端部は、前記第 1 の連結杆および前記第 2 の連結杆の一方の面側の端部に、他方の前記リンクロッドの各端部は、前記第 1 の連結杆および第 2 の連結杆の他方の面側の端部に、各々 Y 軸回りに回動可能に連結され、前記第 1 の連結杆および前記第 2 の連結杆が回動した際、前記第 1 の平行四辺形リンクは、前記 1 対のリンクロッドの各々が互いにぶつかることなく重なり合う状態まで伸張し得るように構成したことを特徴とする請求項 1 記載の車軸 6 分力計角度検出器の支持機構。

10

【請求項 3】

前記第 2 の平行四辺形リンクを構成する前記 1 対のリンクロッドのうち、一方の前記リンクロッドの各端部は、前記第 3 の連結杆および第 4 の連結杆の一方の面側の端部に、他方の前記リンクロッドの各端部は前記第 3 の連結杆および第 4 の連結杆の他方の面側の端部に、各々 Y 軸回りに回動可能に連結され、前記第 3 の連結杆および第 4 の連結杆が回動した際、前記第 2 の平行四辺形リンクは、前記 1 対のリンクロッドの各々が互いにぶつかることなく、互いに重なり合う状態まで伸張し得るように構成したことを特徴とする請求項 1 記載の車軸 6 分力計角度検出器の支持機構。

20

【請求項 4】

前記第 1 の回転ジョイント、前記第 2 の回転ジョイント、前記第 3 の回転ジョイントからなる各関節部位にエンコーダ等の角度検出器を組み込み、前記関節部位の角度を検出することにより、路面からの入力によって、タイヤの姿勢が変化する、いわゆるホイールアライメント変化を計測し得るように構成したことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の車軸 6 分力計角度検出器の支持機構。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車軸 6 分力計角度検出器の支持機構に関し、特に、ホイールハブとホイールとの間における同軸上に取り付けられた車軸 6 分力計のスリップリングまたは角度検出器の非回転側を基端側に連結し、先端側を車体に固定支持する車軸 6 分力計角度検出器の支持機構に関するものである。

30

【背景技術】

【0002】

従来、自動車等の車両の走行試験においては、タイヤが路面から受ける外力を車軸 6 分力計を用いて計測することが一般に行われている。

この車軸 6 分力計は、略円板状を呈する車軸 6 分力計本体の起歪部にひずみゲージが接着されており、車軸の方向（車両の左右方向）を Y 軸とし、進行方向（車両の前後方向）を X 軸とし、上下方向（車両に対し垂直方向）を Z 軸と仮定したとき、直交 3 分力 F_x 、 F_y 、 F_z およびこれら 3 軸回りのモーメント M_x 、 M_y 、 M_z の 6 分力を複数のひずみゲージによって検出することができるように構成されている。より具体的には、車軸 6 分力計は、タイヤ（車輪）を装着した専用ホイールに締結され、車軸（ハブ）部分にハブアダプタを介して取り付けられるものであり、この車軸 6 分力計の起歪部に接着されたひずみゲージからの出力は、スリップリングを介して伝送される。車両の走行時には、車軸に取り付けられた車軸 6 分力計は回転するので、角度演算に際しては、固定座標系に対して角度演算を行う必要がある。この角度は、スリップリングに内蔵されたロータリエンコーダ等の角度検出器により検出し、スリップリングの非回転側を固定することにより固定座標系が決定される。

40

【0003】

角度検出器（例えばロータリーエンコーダ）または角度検出器を内蔵したスリップリン

50

グは、車輪に対して非回転となる車体に支持する必要があるが、特に、転舵側の車輪（転舵輪）では、車体側に対して車輪の相対移動が生じる。つまり、前述の角度検出器を車体支持手段の連結体を介して車体側の或る点で連結した場合、車体側に連結した連結点と車輪側に連結した連結点との間に相対距離変化（変位）が生じる。これは、転舵以外の場合であっても、例えば当該車輪が、車体に対してバウンド/リバウンドした場合にも、同様に車体側に連結した連結点と車輪側に連結した連結点との間に相対距離変化（変位）が生じる。

このため、角度検出器または角度検出器を内蔵したスリップリングとの支持機構の連結部は、車輪に対する或る垂直な平面内で移動可能でなければならず、尚かつ転舵輪においては車輪の転舵軸回りに回転可能でなければならない。これは四輪操舵車両においても同様である。

10

【0004】

このような角度検出器または角度検出器を内蔵したスリップリングを、車輪の車軸に対する或る垂直な平面内で移動させるために、従来は、例えば図10に示すように2組の平行四辺形リンクA、Bを直列に連結してなる支持機構が使用され、図11に示すように、車体側連結点Pと車輪側連結点Jとの双方の位置で取り付けられている。この支持機構では、1つの平面、即ち同図のX-Z平面内で車体側連結点Pと車輪側連結点Jとの距離を自在に可変することができる。このように構成された支持機構の車輪側連結点Jに回転可能な連結治具Cを取り付け、転舵軸回りに回転可能としている。

車軸6分力計のスリップリング支持機構の構造に関するものとして、特開平7-286919号公報に、ホイールハブとホイールとの間に同心に介設される車軸6分力計のスリップリングを、サスペンションのバネ下に設けられた前記ホイールハブの回転に対し、固定側となる車軸部材に連結支持させたものが提案されている（例えば特許文献1参照。）

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】「特開平7-286919号公報」

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0006】

しかしながら、上記背景技術で述べた従来の車軸6分力計のスリップリングの支持機構にあっては、車輪が車体に対してバウンド/リバウンドした際に発生する移動距離が拡大した場合、リンクを延長、あるいは長いサイズに変更することが必要になるという問題点があった。

また、転舵側車輪は、サスペンションの構造により、図12(b)、転舵によって車輪が走行方向（車軸回り）に回転移動する。より具体的には、図13の(b)に示すように、転舵軸となるストラッド1等が車体に対して垂直ではなく、或る角度を成しており、この角度をとることによって転舵の際に車輪2が車軸回りに回転（移動）する。また、図13の(b)、(c)に示すように、転舵により、車輪2中心が内方へ移動し、サスペンション、若しくはキングピン3を軸として円弧状に移動するように構成されている。このような構造では、連結体（車体）との基準座標が或る角度の範囲内で変化するため、角度演算を必要とする車軸6分力計の精度に影響していた。

40

【0007】

一方、特許文献1に示された車軸6分力計のスリップリング支持構造は、車軸部材（ナックル）がサスペンションのばね下に設けられており、且つ、支持機構の先端側（固定側）が車軸部材に連結されており、車体姿勢とは無関係にスリップリングとの相対位置を保持する構成となっている。

よって、この車軸部材にスリップリングを連結支持させることにより、車体がどのような姿勢であっても初期水平設定を行うことが可能となっている。

50

しかしながら、この特許文献 1 に係るスリップリング支持構造は、転舵する車輪に適用した場合の考慮が全くなされていない。

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであって、車軸 6 分力計の初期設定された角度検出器の基準座標系を保持して転舵による角度変化に対する誤差を無くすことを可能として、角度検出器を安定的に支持すると共に測定精度の向上を図ることができる車軸 6 分力計角度検出器の支持機構を提供することを目的としている。

また、本発明の他の目的は、主要な構成要素である平行四辺形リンクの可動範囲を最大限確保し得る車軸 6 分力計角度検出器の支持機構を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

請求項 1 に記載した本発明に係る車軸 6 分力計角度検出器の支持機構は、上述した目的を達成するために、ホイールハブとホイールとの間に同心軸上に取り付けられた車軸 6 分力計の角度検出器が組み込まれたスリップリングまたは角度検出器の非回転側を車体に対して連結支持する車軸 6 分力計角度検出器の支持機構において、

前記車体の前後方向を X 軸とし、左右方向を Y 軸とし、上下方向を Z 軸と仮定したとき、

1 対のリンクロッドの各端部と 1 対の第 1 および第 2 の連結杆の各端部とを Y 軸回りに回動可能なるように連結してなる第 1 の平行四辺形リンクと、

他の 1 対のリンクロッドの各端部と、1 対の第 3 および第 4 の連結杆の各端部とを、Y 軸回りに回動可能なるように連結してなる第 2 の平行四辺形リンクと、前記第 1 の連結杆を前記車体の X 軸方向または Z 軸に沿って連結固定する車体連結部と、

前記第 2 の連結杆と前記第 3 の連結杆を X 軸回りに回動可能なるように連結する第 1 の回転ジョイントと、

前記第 4 連結杆に設けられ、前記第 4 連結杆を、X 軸回りに回動可能とする第 2 の回転ジョイントと、

前記スリップリングまたは前記角度検出器の非回転側に固定され、前記第 2 の回転ジョイントを Z 軸回りに回動可能なるように連結支持する第 3 の回転ジョイントと、

を備え、

前記ホイールハブの上下移動および前記車軸 6 分力計が装着された車輪が転舵した際に発生する相対変位並びに回転角度に影響を受けることなく、前記車軸 6 分力計の回転角度を初期設定位置に保持するように構成したことを特徴としている。

【0009】

請求項 2 に記載した本発明に係る車軸 6 分力計角度検出器の支持機構は、前記第 1 の平行四辺形リンクを構成する前記 1 対のリンクロッドのうち、一方のリンクロッドの各端部は、前記第 1 の連結杆および前記第 2 の連結杆の一方の面側の端部に、他方の前記リンクロッドの各端部は、前記第 1 の連結杆および第 2 の連結杆の他方の面側の端部に、各々 Y 軸回りに回動可能に連結され、前記第 1 の連結杆および前記第 2 の連結杆が回動した際、前記第 1 の平行四辺形リンクは、前記 1 対のリンクロッドの各々が互いにぶつかることなく重なり合う状態まで伸張し得るように構成したことを特徴としている。

請求項 3 に記載した本発明に係る車軸 6 分力計角度検出器の支持機構は、前記第 2 の平行四辺形リンクを構成する前記 1 対のリンクロッドのうち、一方の前記リンクロッドの各端部は、前記第 3 の連結杆および第 4 の連結杆の一方の面側の端部に、他方の前記リンクロッドの各端部は前記第 3 の連結杆および第 4 の連結杆の他方の面側の端部に、各々 Y 軸回りに回動可能に連結され、前記第 3 の連結杆および第 4 の連結杆が回動した際、前記第 2 の平行四辺形リンクは、前記 1 対のリンクロッドの各々が互いにぶつかることなく、互いに重なり合う状態まで伸張し得るように構成したことを特徴としている。

請求項 4 に記載した本発明に係る車軸 6 分力計角度検出器の支持機構は、前記第 1 の回転ジョイント、前記第 2 の回転ジョイント、前記第 3 の回転ジョイントからなる各関節部位にエンコーダ等の角度検出器を組み込み、前記関節部位の角度を検出することにより、路面からの入力によって、タイヤの姿勢が変化する、いわゆるホイールアライメント変化

10

20

30

40

50

を計測し得るように構成したことを特徴としている。

【発明の効果】

【0010】

本発明の請求項1に係る車軸6分力計角度検出器の支持機構によれば、ホイールハブとホイールとの間に同心軸上に取り付けられた車軸6分力計の角度検出器が組み込まれたスリップリングまたは角度検出器の非回転側を車体に対して連結支持する車軸6分力計角度検出器の支持機構において、

前記車体の前後方向をX軸とし、左右方向をY軸とし、上下方向をZ軸と仮定したとき、

1対のリンクロッドの各端部と1対の第1および第2の連結杆の各端部とをY軸回りに回動可能なるように連結してなる第1の平行四辺形リンクと、

他の1対のリンクロッドの各端部と、1対の第3および第4の連結杆の各端部とを、Y軸回りに回動可能なるように連結してなる第2の平行四辺形リンクと、前記第1の連結杆を前記車体のX軸方向またはZ軸に沿って連結固定する車体連結部と、

前記第2の連結杆と前記第3の連結杆をX軸回りに回動可能なるように連結する第1の回転ジョイントと、

前記第4連結杆に設けられ、前記第4連結杆を、X軸回りに回動可能とする第2の回転ジョイントと、

前記スリップリングまたは前記角度検出器の非回転側に固定され、前記第2の回転ジョイントをZ軸回りに回動可能なるように連結支持する第3の回転ジョイントと、

を備え、

前記ホイールハブの上下移動および前記車軸6分力計が装着された車輪が転舵した際に発生する相対変位並びに回転角度に影響を受けることなく、前記車軸6分力計の回転角度を初期設定位置に保持するように構成したことにより、車軸6分力計の初期設定された角度検出器の基準座標系を保持して転舵による角度変化に対する誤差を無くすることが可能となり、角度検出器を安定的に支持すると共に測定精度の向上を図ることができ、車軸6分力の角度演算に影響することがなく、各分力を高精度で測定することができる。

【0011】

また、本発明の請求項2に係る車軸6分力計角度検出器の支持機構によれば、前記第1の平行四辺形リンクを構成する前記1対のリンクロッドのうち、一方のリンクロッドの各端部は、前記第1の連結杆および前記第2の連結杆の一方の面側の端部に、他方の前記リンクロッドの各端部は、前記第1の連結杆および第2の連結杆の他方の面側の端部に、各々Y軸回りに回動可能に連結され、前記第1の連結杆および前記第2の連結杆が回動した際、前記第1の平行四辺形リンクは、前記1対のリンクロッドの各々が互いにぶつかることなく重なり合う状態まで伸張し得るように構成したことにより、上記請求項1の発明の効果を奏すると共に、平行四辺形リンクを構成するリンクロッドを延長することなく、可動範囲を拡大することができる。

また、本発明の請求項3に係る車軸6分力計角度検出器の支持機構によれば、前記第2の平行四辺形リンクを構成する前記1対のリンクロッドのうち、一方の前記リンクロッドの各端部は、前記第3の連結杆および第4の連結杆の一方の面側の端部に、他方の前記リンクロッドの各端部は前記第3の連結杆および第4の連結杆の他方の面側の端部に、各々Y軸回りに回動可能に連結され、前記第3の連結杆および第4の連結杆が回動した際、前記第2の平行四辺形リンクは、前記1対のリンクロッドの各々が互いにぶつかることなく、互いに重なり合う状態まで伸張し得るように構成したことにより、上述した請求項2の発明の効果と同様の効果を奏することができる。

【0012】

また、請求項4に係る車軸6分力計角度検出器の支持機構によれば、前記第1の回転ジョイント、前記第2の回転ジョイント、前記第3の回転ジョイントからなる各関節部位にエンコーダ等の角度検出器を組み込み、前記関節部位の角度を検出することにより、路面からの入力によって、タイヤの姿勢が変化する、いわゆるホイールアライメント変化を計

10

20

30

40

50

測し得るように構成することにより、上述した請求項 1 および 2 または 3 に係る発明の効果と同様の効果を奏する上、路面からの入力によってタイヤの姿勢が変化する、いわゆるホイールアライメント変化を計測することも可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図 1】本発明の 1 つの実施の形態に係る車軸 6 分力計と、角度検出器が車両の車軸とホイールとの間に介挿された状態およびその支持機構の構成を分解して示す分解斜視図である。

【図 2】本発明の一つの実施の形態に係る車軸 6 分力計角度検出器の支持機構の主要部の構成を示す斜視図である。

【図 3】(a) は、本発明の一つの実施の形態に係る車軸 6 分力計角度検出器の支持機構を Y 軸方向から見た正面図であり、(b) は、X 軸方向から見た側面図である。

【図 4】本発明の一つの実施の形態に係る車軸 6 分力計角度検出器の支持機構の動作を示す説明図であり、このうち (a) は、支持機構の斜視図、(b) は、平行四辺形リンクの一部と、第 2 の回転ジョイントと第 3 の回転ジョイントとスリップリングの部分を示す右側面図、(c) は、その正面図をそれぞれ示す。

【図 5】本発明の一つの実施の形態に係る車軸 6 分力計角度検出器の支持機構の動作の説明するための図で、(a) は、初期位置の状態を示す右側面図、(b) は、転舵によりタイヤ中心位置が内部へ移動した状態を示す右側面図である。

【図 6】従来の車軸 6 分力計角度検出器の支持機構と、本発明に係る実施の形態に係る車軸 6 分力計角度検出器の支持機構とを模式的に示した説明図であり、(a) は従来の車軸 6 分力計角度検出器の支持機構を示し、(b) は本実施形態に係る車軸 6 分力計角度検出器の支持機構を示した説明図である。

【図 7】本実施形態に係る車軸 6 分力計角度検出器の支持機構の初期状態と転舵時の動作を模式的に示した説明図で、(a) は、初期状態の模式的正面図、(b) は、その模式的右側面図、(c) は、1 つの平行四辺形リンクが Y 軸方向に傾いた状態を示す模式的右側面図、(d) は、車輪の状態を示す正面図である。

【図 8】比較のために従来の車軸 6 分力計角度検出器の支持機構の動作を模式的に示す図で、(a) は、主要部の斜視図、(b) は、スリップリング近傍の一部を示す右側面図、(c) は、その正面図である。

【図 9】従来の車軸 6 分力計角度検出器の支持機構の作用を説明するための図で、(a) は、初期状態の正面図、(b) は、その右側面図、(c) は、転舵時の右側面図、(d) は、車輪の正面図である。

【図 10】従来の車軸 6 分力計角度検出器の支持機構の概略構成を示す正面図である。

【図 11】従来の車軸 6 分力計角度検出器の支持機構を車両に取り付けた状態を示す説明図である。

【図 12】転舵輪のサスペンション構造を示すもので、(a) は、正面図、(b) は、右側面図である。

【図 13】転舵輪のサスペンション構造による転舵の際の車軸中心の移動を説明するための図で、(a) は、初期位置における右側面図、(b) は、車輪の中心位置の移動を説明するための説明図、(c) は、転舵によりタイヤ中心位置が内部へ移動した状態を示す右側面図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明の車軸 6 分力計角度検出器の支持機構の最良の実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。

図 1 は、本発明の一つの実施の形態に係る車軸 6 分力計角度検出器の支持機構が車両の車輪に適用される場合の具体例を示す分解斜視図である。

また、図 2 は、本発明の一つの実施の形態に係る車軸 6 分力計角度検出器の支持機構の構成を示す斜視図である。

10

20

30

40

50

また、図3の(a)は、本発明の一つの実施の形態に係る車軸6分力計角度検出器の支持機構のX-Z平面をもって示す正面図、(b)は、Y-Z平面をもって示す右側面図を示す。

図1には、車軸6分力計が車両の車軸(ホイールハブ)に組み込まれた構成および車軸6分力計に連結された角度検出器(角度検出器が内蔵されたスリップリングを含む。以下、「スリップリング」と総称する)と、このスリップリングの非回転側に基端が連結固定され、他端(先端または図において上端)が、車両に連結固定される車軸6分力計角度検出器の支持機構(以下、「スリップリング支持機構」と略称する)を含んだ構成が示されている。

【0015】

図1において、主要な要素は、ホイールハブ(主軸)4、ハブアダプタ5、ホイール6、車軸6分力計7、スリップリング8およびスリップリング支持機構9からなっている。

先ず、車軸6分力計7は、ホイール6に固定される車軸6分力計本体(以下、「本体」と略称する)7aと同心に支持されるスリップリング8が付属される。本体7aは、所定厚さの略円板状に形成され、その内周側に複数(この場合5つ)のハブボルトB挿通孔7b、7b...を、また、その外周側に多数(この場合16)のホイールボルト挿通孔7c、7c...(但し、図面には現れない)が同心円上に等角度間隔に穿設されている。

本体7aの端面(右側面)には、スリップリング8の回転ディスク8aが図示省略のねじによって固定され、本体7aの内部を封止している。

スリップリング8の内部のロータリエンコーダ等の回転部材は、回転ディスク8aと共に回転するが、外部のスリップリング本体8bは回転しない。

尚、スリップリング8は、内部にロータリエンコーダ等の電気装置が内蔵されているため防水構造となっている。

【0016】

この車軸6分力計7は、ハブアダプタ5を介して、内周側がホイールハブ4に連結され、外周側がホイール6に連結され、これらが一体的に回転(転動)するように構成されている。

これをより詳しく説明すると、ホイールハブ4には、ハブアダプタ5に結合するための5本(但し、車種によりハブボルトは、4本、5本、6本のものがある)のハブボルトA4aが植設されているほか、ブレーキディスク4bおよびブレーキディスク4bを圧接離反するブレーキ装置4cが付設されている。

このホイールハブ4と結合されるハブアダプタ5には、ハブボルトA4aを挿通するための5つのハブボルト孔5bが穿設され、さらにハブボルトB5aが植設されている。

このような構成からなる各部の組立て要領につき、ハブアダプタ5の中心孔にアダプタリング5dを嵌合せしめ、ハブアダプタ5のハブボルト孔5b、5b...に、ホイールハブ4のハブボルトA4aを挿通し、ハブナットA4dを螺合し、所定トルクで締め付けることによって、ハブアダプタ5を、ホイールハブ4に一体的に結合する。

次に、車軸6分力計7の内周側(中心軸に近い側)に穿設されたハブボルトB挿通孔7b、7b...に、ハブアダプタ5のハブボルトB5a、5a...を挿通し且つハブナットB5c、5c...を螺合し、所定のトルクで締め付けることで、車軸6分力計7を、ハブアダプタ5に一体的に結合する。

【0017】

ホイール6のホイールねじ穴6a、6a...に、車軸6分力計7のホイールボルト挿通孔7c、7cを介して挿通したホイールボルト7d、7dを螺合し且つ所定のトルクでホイールボルト7d、7dを締め付けることで、車軸6分力計7を、ホイール6に一体的に結合する。

尚、スリップリング8は、上述したように、回転ディスク8aを車軸6分力計7に図示しないねじ等によって、連結固定するものとする。

車軸6分力計7については、ここでは要部ではないので、詳しい説明は省略するが、本体7aの内周側(ハブボルトB挿通孔7b)と、外周側(ホイールボルト挿通孔7c)と

10

20

30

40

50

の間の領域に複数の薄肉の起歪部を設け、車軸を中心とする直交3分力 F_x 、 F_y 、 F_z およびこれら3軸回りのモーメント M_x 、 M_y 、 M_z の6分力を検出し得るように当該複数の起歪部にひずみゲージ（図示せず）を添着する。

これらひずみゲージをもって複数のホイートストンブリッジ回路（以下、「ブリッジ回路」という）を形成し、当該ブリッジ回路にブリッジ電源を固定側から供給したり、ブリッジ回路の出力を回転側から外部に取り出すために、スリップリング8が用いられる。

そして、スリップリング8は、別途角度検出器を含んで構成されていることから、角度情報を、固定側（非回転側）に、伝送する機能をも果たす。

【0018】

次に、スリップリングの支持機構9について、図1～図7を参照して説明する。

10

このスリップリングの支持機構9は、第1の平行四辺形リンク10と第1の回転ジョイント11と第2の平行四辺形リンク12と第2の回転ジョイント13と、第3の回転ジョイント14の各構成部材からなっている。

本実施の形態においては、被測定車両の車体が水平に置かれた初期状態において車体の前後方向をX軸とし、左右方向即ち、車軸方向をY軸とし、上下（鉛直）方向をZ軸と仮定してリンクの連結軸および回転ジョイントの連結軸の方向を規定するものとする。

第1の平行四辺形リンク10は、1対のリンクロッド10a、10bを互いに平行に設定し、第1および第2の連結杆10c、10dも互いに平行に設定し、1対のリンクロッド10aおよび10bの各端部と、1対の第1および第2の連結杆10cおよび10dの各端部とを、Y軸方向に沿う連結軸10f、10f...で連結し、各端部同士がY軸回りに

20

回動可能なるように構成されている。
この場合、第1の平行四辺形リンク10を構成する1対のリンクロッド10a、10bのうち、一方のリンクロッド10aの各端部は、第1の連結杆10cおよび第2の連結杆10dの一方の面側、即ち、図2においては、上面（表面）側の端部に連結軸10f、10f...をもって連結され、他方のリンクロッド10bの各端部は、第1の連結杆10cおよび第2の連結杆10dの他方の面側、即ち、図2においては下面（裏面）側の端部に連結軸10f、10f...をもって連結することが望ましい。

【0019】

何となれば、このように構成することにより、並行移動を可能とする第1の平行四辺形リンク10の平行対のリンクロッド10a、10bが重なり合ってもぶつかることがなく、最大で、平行対リンクロッド10a、10bが完全に重なり合うまで可動範囲を拡大させることができるからである。

30

また、第2の平行四辺形リンク12は、1対のリンクロッド12a、12bを互いに平行に設定し、第3および第4の連結杆12c、12dも互いに平行に設定し、1対のリンクロッド12aおよび12bの各端部と、1対の第3および第4の連結杆12cおよび12dの各端部とを、Y軸方向に沿う連結軸12e、12e...で連結し、各端部同士がY軸回りに回動可能なるように構成されている。

この場合、第2の平行四辺形リンク12を構成する1対のリンクロッド12a、12bのうち、一方のリンクロッド12aの各端部は、第3の連結杆12cおよび第4の連結杆12dの他方の面側、即ち、図2においては、下面（裏面）側の端部に連結軸12e、12e...で連結され、他方のリンクロッド12bの各端部は、第3の連結杆12cおよび第4の連結杆12dの一方の面側、即ち、図2においては上面（表面）側の端部に連結軸12e、12e...をもって連結することが望ましい。

40

【0020】

何となれば、このように構成することにより、並行移動を可能とする第2の平行四辺形リンク12の平行対のリンクロッド12a、12bが重なり合う位置まで回動しても交差せず、最大で、平行対リンクロッド12a、12bが完全に重なり合うまで可動範囲を拡大させることができるからである。

また、上記第1の平行四辺形リンク10の第1の連結杆10cの中央部には、車体連結部10eが設けられ、この車体連結部10eには図示しない取付治具が取り付けられ、計

50

測に際しては、第1の連結杆10cが水平方向（X軸方向）に向けられるようにして設置する。

また、第2の連結杆10dと第3の連結杆12cの中間部同士を、X軸回りに回動可能なるように連結する第1の回転ジョイント11が設けられている。

即ち、この第1の回転ジョイント11の一方側が第2の連結杆10dに連結固定され、他方側が第3の連結杆12cに連結固定され、その両者がX軸に沿う連結軸11aによって、回動可能に連結されている。

第4の連結杆12dからスリップリング8までの間には、順次、第2の回転ジョイント13と第3の回転ジョイント14が介挿されている。即ち、第2の回転ジョイント13の一方側は、第4の連結杆12dの中央部に連結固定され、他方側は、第3の回転ジョイント14の一方側に連結固定され、その両者（一方側と他方側）がX軸に沿う連結軸13aによって、X軸回りに回動可能なるように連結されている。

【0021】

第3の回転ジョイント14は、その一方側は、上記第2の回転ジョイント13の他方側と連結固定され、他方側はスリップリング8に連結固定されており、その両者がZ軸に沿う連結軸14aによって、Z軸回りに回動可能なるように連結されている。

このように構成された本発明に係るスリップリングの支持機構の作用について説明する。

図3に示すように、2つの平行四辺形リンク10と12は、初期状態において、各関節部がY軸に沿う8つの連結軸10f、10f...12e、12eによって枢支（軸支）されているため、4つの連結杆10c、10d、12c、12dが常に平行に移動することになる。

従って、本体に対し、車体連結部10eを介して第1の連結杆10cを設置した場合には、車体が上下しても、第4の連結杆12dは、水平方向を維持することとなり、スリップリング8の非回転部に水平に維持されることになり、従って、初期設定された座標系は、変化することなく、移動することが可能となる。

【0022】

本発明の特徴とするところは、図4の（a）、（b）、（c）に示すように、第2平行四辺形リンク12の第4の連結杆12dと、スリップリング8とは、第2の回転ジョイント13と第3の回転ジョイント14とを介して連結されており、この構造により、第2の平行四辺形リンク12は、Y軸方向に平行移動可能となっている。ここで、図4（a）、（b）に示すように、第2の回転ジョイント13は、第4の連結杆12dに連結しており、第1の回転ジョイント11と同一方向（Y軸方向）のX軸回りに回動可能としている。

また、第3の回転ジョイント14は、スリップリング8に対して治具を介して取り付けられており、第2の回転ジョイント13に直交する方向（即ち、Z軸回り）に回動可能としている。

ここで、留意すべきことは、この第2の回転ジョイント13が、第2の平行四辺形リンク12側に配設されており、且つ、第3の回転ジョイント14がスリップリング8側に配列されていることであり、このような構造こそが極めて有効なものであり、本発明の一つの特徴をなすものである。

因みに、このような回転ジョイントの配設関係において、従来は、図6（a）または図9（a）に示すように、第2の平行四辺形リンクBの下辺の連結杆にZ軸回りに回動するジョイントEを連結し、このジョイントEとスリップリング8との間に、X軸回りに回動するジョイントFを連結した構成では、車輪2が転舵した際に発生する回転変位〔図9（a）および図5（b）、図13（b）参照〕を吸収することができず、スリップリング8が図9（c）に示すように、回転方向に傾いてしまう、という不都合が生じる。

【0023】

これに対し、本発明に係るスリップリングの支持機構においては、図1～図4、図6（b）等に示されているように、各回転ジョイントの配設関係において、特に、第2の平行四辺形リンク12の第4の連結杆12dには、X軸回りに回動可能な第2の回転ジョイン

10

20

30

40

50

ト 1 3 を連結し、また、この第 2 の回転ジョイント 1 3 を介して、第 3 の回転ジョイント 1 4 を配設した上で、スリップリング 8 に連結する構造とし、これにより、転舵の際、車輪 2 が、図 5 (b)、図 1 3 (c) 等に示すように車輪 (タイヤ) 中心位置が内方に移動しても、図 7 (c)、(d) に示すように、第 1 の回転ジョイント 1 1 と第 2 の回転ジョイント 1 3 の関節部 (換言すれば、第 2 の連結杆 1 0 d と第 4 の連結杆 1 2 d) が互いに水平 (平行) が保たれ、延いては、スリップリング 8 に対する関係が、初期設定された基準座標系を保持し、転舵時の角度変化に対する誤差の発生を抑止することができる。

次に、上述した如き構成を有する発明に係るスリップリングの支持機構の動作について説明する。

まず、予め、車軸分力計 7、スリップリング 8 は、ハブアダプタ 5 を介してホイールハブ 4 とホイール 6 との間に同心上に取り付けられており、そして、支持機構 9 の基端 (下端) の第 3 の回転ジョイント 1 4 の他端側が、適宜治具を介して、スリップリング 8 のスリップリング本体 (非回転側) 8 b に一体的に連結されており、且つ支持機構 9 の先端 (上端) の車体連結部 1 0 e を、適宜な治具を介して車両の車体、例えばフェンダ等に連結固定してあるものとして、以下説明する。

【 0 0 2 4 】

まず、車両を平坦な路上や構内等で停車状態のときに、支持機構 9 の第 1 の連結杆 1 0 d が水平であるか否か、第 4 の連結杆 1 2 d が水平であることを確認し、不正確であれば、正確に調整した上で、スリップリング 8 に内蔵の角度検出器の角度を初期設定する。

このような状態で実際に走行し、車軸 6 分力計 7 の内部に配設されたひずみゲージから出力される信号を、角度データ信号と共に、スリップリング 8 を介して、外部の計測器に伝送する。

このスリップリング 8 は、外部電源を車軸 6 分力計 7 および角度検出器に伝送する機能も果たす。

車軸 6 分力計 7 からは、X 軸方向の分力 F_x 、Y 軸方向の分力 F_y 、Z 軸方向の分力 F_z 、X 軸回りのモーメント M_x 、Y 軸回りのモーメント M_y および Z 軸回りのモーメント M_z に対応する信号がスリップリング 8 を介して得ることができる。

尚、スリップリングの支持機構 9 の作用は上述した通りであるが、第 1 および第 2 の平行四辺形リンク 1 0 および 1 2 は、X 軸方向に並行移動し第 1 の回転ジョイント 1 1 および第 2 の回転ジョイント 1 3 により、Y 軸方向に並行移動し、第 3 の回転ジョイント 1 4 により、第 2 の回転ジョイント 1 3 から上方の Z 軸回りの回転を許容している。

【 0 0 2 5 】

このように構成されているため、車輪 2 のバウンド / リバウンドによる上下移動やブレーキ / 加速等による前後移動を伴っても角度検出器内蔵のスリップリング 8 の前記初期設定した座標系は変化することなく、支持機構 9 によって、角度検出器内蔵のスリップリング 8 を保持することができる。

また、図 1 3 (a)、(c) に示すように、車輪が転舵した際には、角度検出器内蔵のスリップリング 8 は、サスペンションとナックルの接続点を基準に X - Y 平面内で、円弧状に移動するが、その際には、X 軸方向には、第 1、第 2 の平行四辺形リンク 1 0、1 2 により平行移動し、Y 軸方向には第 1、第 2 の回転ジョイント 1 1、1 3 により平行移動すると共に、第 3 の回転ジョイント 1 4 が Z 軸回りに回転するため、X - Y 平面内で揺動自在に移動することができる。

また、車輪が転舵した際に発生する回転変位は、第 3 の回転ジョイント 1 4 の作用により揺動自在に移動することができる。

尚、本発明は、上述し且つ図示した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々に変形実施することができる。

例えば、第 1 の平行四辺形リンク 1 0 と第 2 の平行四辺形リンク 1 2 との連結点について、上述した実施の形態においては、第 2 の連結杆 1 0 d と第 3 の連結杆 1 2 c の各中間部同士を X 軸回りに回動可能なるように第 1 の回転ジョイント 1 1 で連結されているが、これに対し、第 1 の平行四辺形リンク 1 0 の第 2 の連結杆 1 0 d の左端 (または右端) と

10

20

30

40

50

、第2の平行四辺形リンク12の第3の連結杆12cの左端（または右端）との間をX軸回りに回動可能なるように第1の回転ジョイントで連結するようにしてもよい。

【0026】

また、上記の実施の形態においては、第1の平行四辺形リンク10の1対のリンクロッド10a、10bのうち、一方のリンクロッド10aの各端部は、第1の連結杆10cと第2の連結杆10dの一方の面（上面）側の端部に、他方のリンクロッド10bの各端部は、第1の連結杆10cと第2の連結杆10dの他方の面（下面）側の端部に、各々Y軸回りに回動可能に連結され、第1の連結杆10cおよび第2の連結杆10dが回動した際、第1の平行四辺形リンク10は、1対のリンクロッド10aおよび10bの各々がぶつかることなく、重なり合うまで伸長し得るように構成されている。

10

しかしながら、このように構成することなく、1対のリンクロッド10a、10bの各端部を、第1の連結杆10c、第2の連結杆10dの同一の面（表面または裏面のいずれか一方の面）の端部に連結軸10fをもって、回動可能に連結するようにしてもよい。これは第2の平行四辺形リンク12も、上述と同様に変形実施が可能である。

また、第2の回転ジョイント13は、上述した実施の形態においては、第4の連結杆12dの中間部に連結固定されているが、その位置は、特に限定されるものではなく、例えば、リンクロッド12bと連結杆12dの近傍に配設してもよい。

また、第1の平行四辺形リンク10と、第2の平行四辺形リンク12との屈曲関係は、例えば、図2の実施の形態においては、正面から見て、くの字形に屈曲し且つ第1の連結杆10cと第4の連結杆12dとは、互いに平行をなすように配設してあるが、これを図6(a)や図10の従来例に示すものと同様に、互いに直交をなすように配設してもよく、この場合は、第1の連結杆10cと第4の連結杆12dは、常に互いに直交関係を維持することとなる。

20

【産業上の利用可能性】

【0027】

本発明は、車軸6分力計角度検出器の支持機構として適用可能であり、特に、初期設定された基準座標系を保持し、転舵時の角度変化に対する誤差が生じないように角度検出器（例えばロータリーエンコーダ）を支持することができると共に、測定精度の向上を図ることができる車軸6分力計の支持機構として好適に使用できる。

また、本発明に係る車軸6分力計角度検出器の支持機構によれば、その各関節部位、例えば、第1、第2、第3の回転ジョイント11、13、14、平行四辺形リンクの連結点にエンコーダ等を組み込んで、これら関節部位の角度を検出することで、支持する車軸6分力計を、路面からの入力によるタイヤの姿勢変化（いわゆるホイールアライメント変化）を計測するためのセンサとして適用することができる。

30

【符号の説明】

【0028】

- 1 ストラッド
- 2 車輪
- 3 キングピン
- 4 ホイールハブ
- 4 a ハブボルトA
- 4 b ブレーキディスク
- 4 c ブレーキ装置
- 4 d ハブナットA
- 5 ハブアダプタ
- 5 a ハブボルトB
- 5 b ハブボルト孔
- 5 c ハブナットB
- 5 d アダプタリング
- 6 ホイール

40

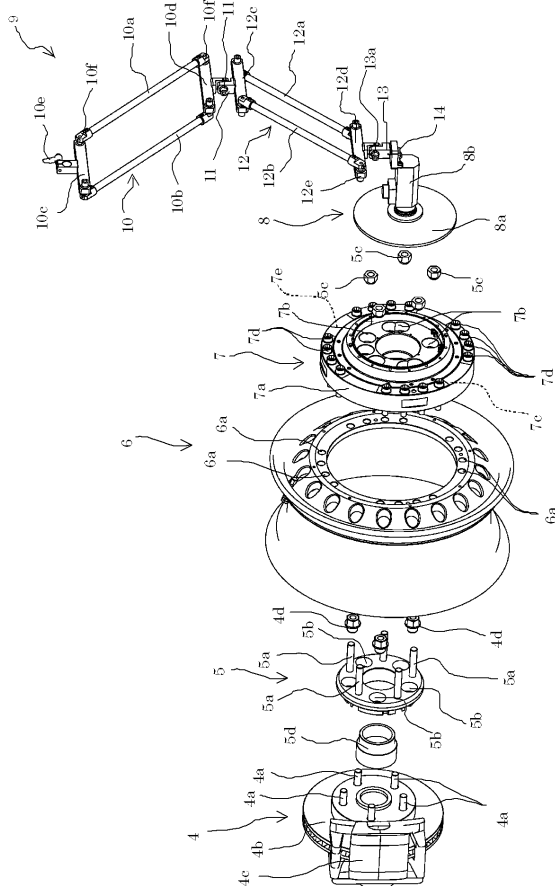
50

- 6 a ホイールねじ穴
- 7 車軸 6 分力計
- 7 a 車軸 6 分力計本体
- 7 b ハブボルト B 挿通孔
- 7 c ホイールボルト挿通孔
- 7 d ホイールボルト
- 8 スリップリング
- 8 a 回転ディスク
- 8 b スリップリング本体
- 9 スリップリング支持機構
- 10 第 1 の平行四辺形リンク
- 10 a、10 b リンクロッド
- 10 c、10 d 第 1、第 2 の連結杆
- 10 e 車体連結部
- 10 f 連結軸
- 11 第 1 の回転ジョイント
- 11 a 連結軸
- 12 第 2 の平行四辺形リンク
- 12 a、12 b リンクロッド
- 12 c、12 d 第 3、第 4 の連結杆
- 12 e 連結軸
- 13 第 2 の回転ジョイント
- 13 a 連結軸
- 14 第 3 の回転ジョイント
- 14 a 連結軸

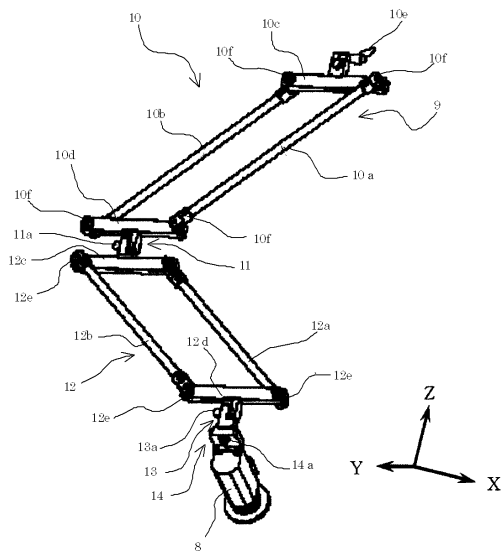
10

20

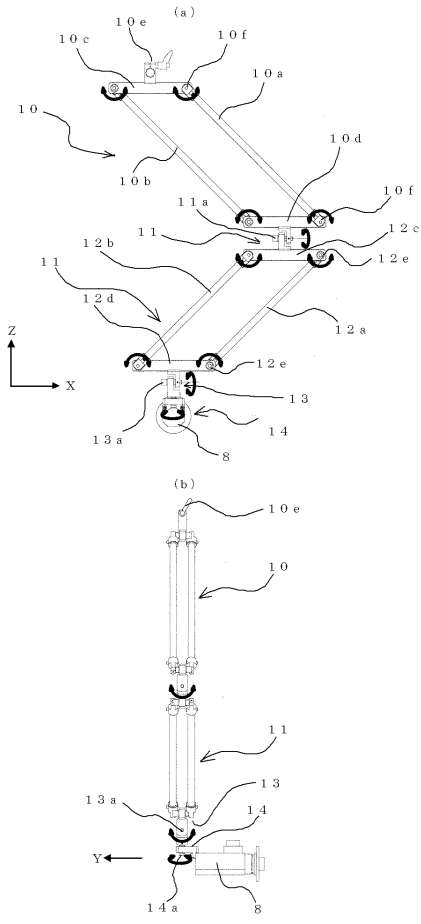
【図 1】



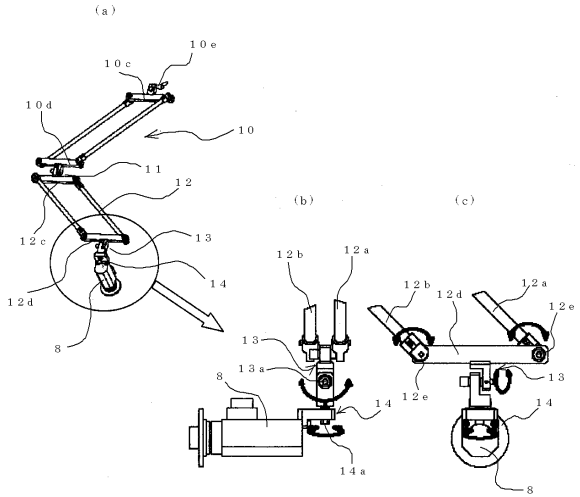
【図 2】



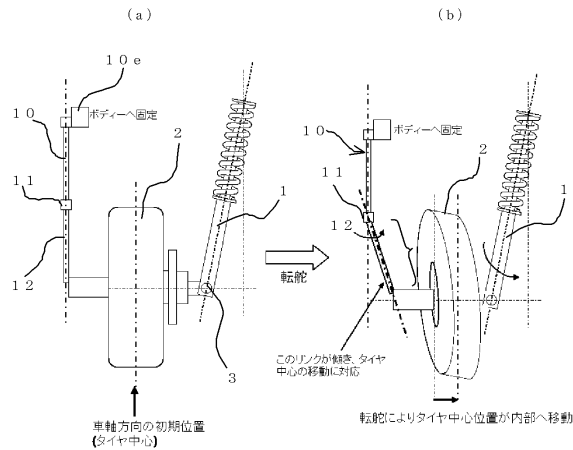
【図3】



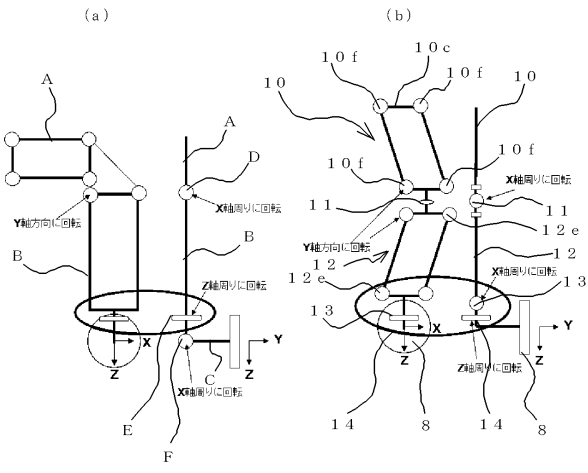
【図4】



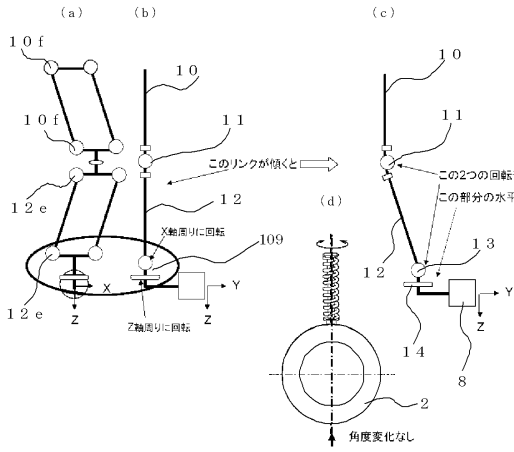
【図5】



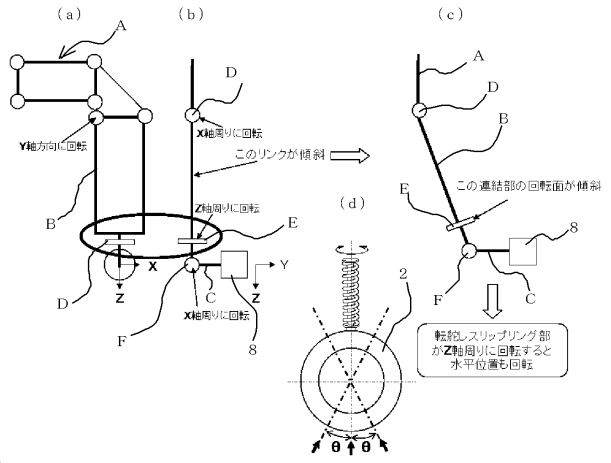
【図6】



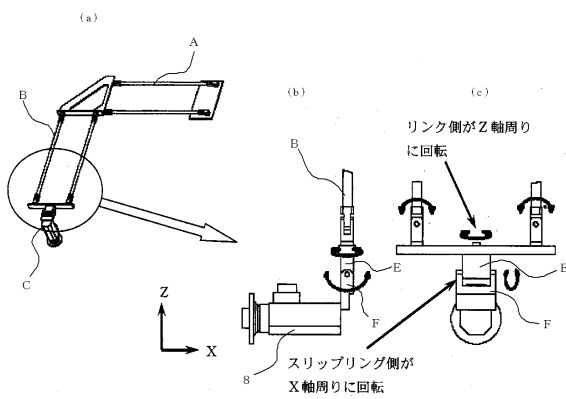
【図7】



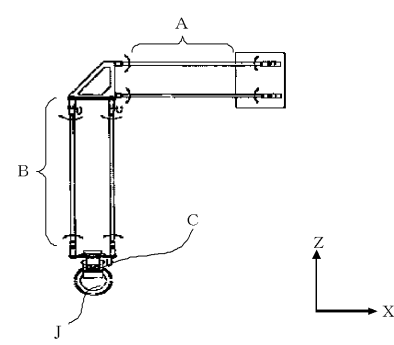
【図9】



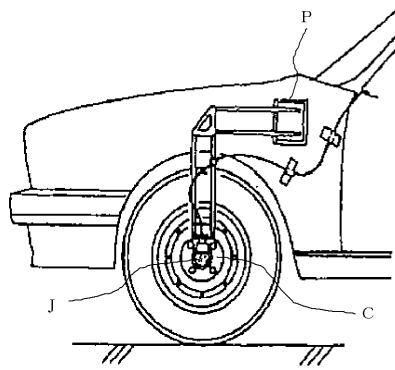
【図8】



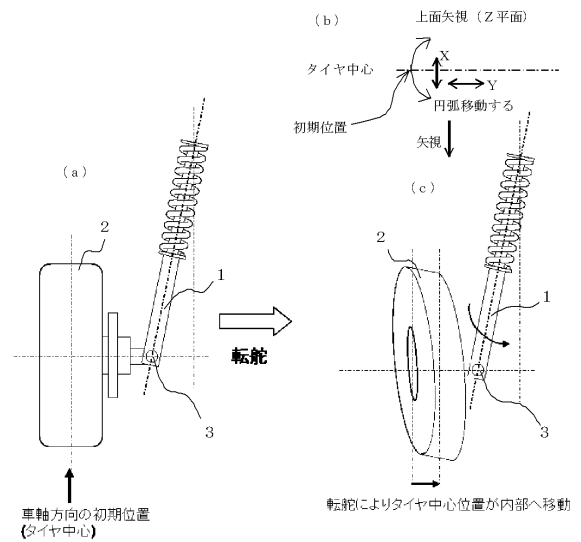
【図10】



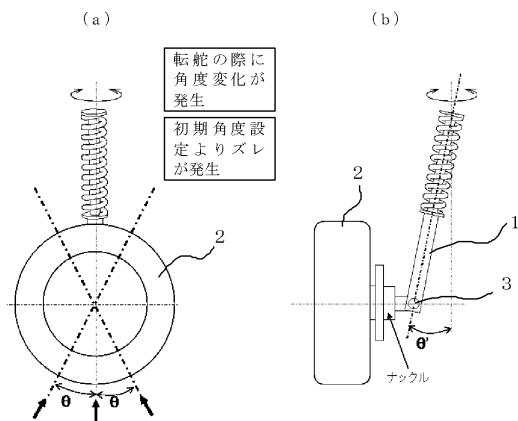
【図11】



【図13】



【図12】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平03 - 025305 (JP, A)
特開平07 - 286919 (JP, A)
特開平09 - 096579 (JP, A)
特開平08 - 184430 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G01L 5 / 16