

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年1月26日(26.01.2017)



(10) 国際公開番号

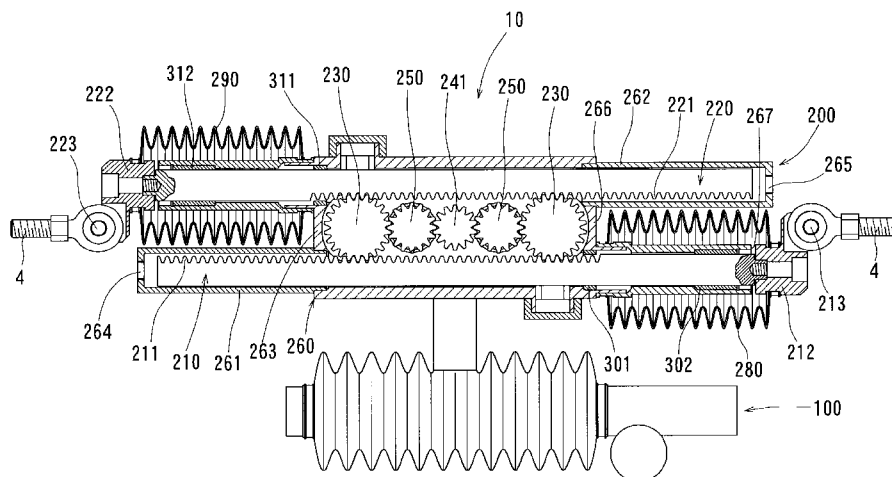
WO 2017/014181 A1

- (51) 国際特許分類:
B62D 7/15 (2006.01) F16C 17/02 (2006.01)
B62D 3/12 (2006.01) F16C 17/26 (2006.01)
B62D 5/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/070986
- (22) 国際出願日: 2016年7月15日(15.07.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-144856 2015年7月22日(22.07.2015) JP
- (71) 出願人: N T N 株式会社 (NTN CORPORATION)
[JP/JP]; 〒5500003 大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 山口 裕也 (YAMAGUCHI Yuya); 〒4388510 静岡県磐田市東貝塚1578番地 N T N 株式会社内 Shizuoka (JP). 大場 浩量 (OHBA Hirokazu); 〒4388510 静岡県磐田市東貝塚1578番地 N T N 株式会社内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 鎌田 直也, 外 (KAMADA Naoya et al.); 〒5420073 大阪府大阪市中央区日本橋1丁目18番12号 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, 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).

[続葉有]

(54) Title: STEERING DEVICE AND VEHICLE

(54) 発明の名称: ステアリング装置及び車両



(57) Abstract: This steering device is provided with a pair of rack bars (210, 220), a pinion gear (230) that meshes with the rack bars, a special motor for steering (240) that rotatably drives the pinion gear (230), a rack case (260) for housing the pair of rack bars (210, 220), two bearings (301, 302) for constantly supporting the first rack bar (210) in the rack case (260), and two bearings (311, 312) for constantly supporting the second rack bar (220) in the rack case (260).

(57) 要約: 対のラックバー (210, 220) と、これらにそれぞれ噛合うピニオンギア (230) と、ピニオンギア (230) を回転駆動させる特殊転舵用モータ (240) と、対のラックバー (210, 220) を収納するラックケース (260) と、第一ラックバー (210) をラックケース (260) に対して常に支持する2個の軸受 (301, 302) と、第二ラックバー (220) をラックケース (260) に対して常に支持する2個の軸受 (311, 312) とを備えたステアリング装置である。

WO 2017/014181 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称 : ステアリング装置及び車両

技術分野

[0001] この発明は、ステアリング装置及びこれを備える車両に関し、特に、左右の車輪を互いに左右反対方向に転舵可能なものに関する。

背景技術

[0002] 従来、左右の車輪（タイヤ、ホイール、ハブ、インホイールモータを総合的に呼ぶ）を結ぶステアリングリンク機構を用いて車輪を転舵するものにアッカーマン・ジャントウ式の転舵機構がある。これは車両の旋回時に左右の車輪が同一旋回中心をもつタイロッドとナックルアームを用いるものである。

[0003] また、左右のタイロッドに接続される対のラックバー（第一ラックバー、第二ラックバー）と、対のラックバーのそれぞれに噛合うピニオンギアと、対のラックバーを収めるラックケースとを備えており、ピニオンギアの回転によって対のラックバーを互いに左右反対方向へ同距離移動させることが可能なステアリング装置がある。このステアリング装置は、対のラックバーを互いに左右反対方向へ同距離移動させることにより、左右の車輪を相反する方向に転舵する特殊転舵を行うためのものである。4輪操舵車両の4輪をこの種のステアリング装置で転舵することにより、その場回転モードや横方向移動モードなどの特殊走行モードを実現することができる（下記特許文献1）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2015-44565号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献1のステアリング装置によって、その場回転や横

方向移動に対応の特殊転舵を行う場合、各ラックバーの移動量が一般的なステアリング装置と比較して2倍以上に長くなる。特許文献1のステアリング装置では、ラックバーの支持案内機構が無いため、ラックバーが車輪側から前後方向に大きな荷重を受けた場合、ラックバーが傾いてスムーズに移動しない可能性がある。

[0006] また、特許文献1のステアリング装置では複数のピニオンギアを備えているが、横方向移動に対応の特殊転舵の場合、ラックバーの移動量が特に大きく、ラックバーが1個のピニオンギアのみと噛み合う状態になり、ラックケースに対して一層傾き易くなる。

[0007] 上述の背景に鑑み、この発明が解決しようとする課題は、ステアリング装置に備わる対のラックバーを互いに左右反対方向へ同距離移動させる特殊転舵時でも各ラックバーの傾きを低減することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 上記の課題を達成するため、この発明は、左右の車輪に接続されるタイロッドと、左右の前記タイロッドに接続される対のラックバーと、前記対のラックバーのそれぞれと噛み合い、この対のラックバーを互いに左右反対方向に移動させるピニオンギアと、前記ピニオンギアを回転駆動させるモータと、前記対のラックバーを収納するラックケースと、前記対のラックバーのうちの第一ラックバーを常に支持する少なくとも2個の軸受と、前記対のラックバーのうちの第二ラックバーを常に支持する少なくとも2個の軸受と、を備えるステアリング装置、という構成を採用したものである。

発明の効果

[0009] この発明は、上記構成の採用により、ピニオンギアの回転によって対のラックバーを互いに左右反対方向へ同距離移動させる特殊転舵時でも、対のラックバーのそれぞれが常に少なくとも2個の軸受で支持されるため、各ラックバーの傾きを低減することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]この発明の実施形態に係るステアリング装置の全体構成を示す断面図

[図2]この発明の実施形態に係る車両の左側面図

[図3]図2に示す車両の直進状態を模式的に示す平面図

[図4]図3に示す前輪用のステアリング装置の通常転舵用機構の構造を示す断面図

[図5]図3に示す前輪用のステアリング装置の外観を後方斜め上から示す全体斜視図

[図6]図3に示す前輪用のステアリング装置の外観を前方から示す前面図

[図7]図3に示すステアリング装置の特殊転舵用機構の内部を示す断面図

[図8]図7の状態から横方向移動モードに対応の特殊転舵を行った状態を示す断面図

[図9]図4の状態から通常走行モードで右に転舵したときの前輪用のステアリング装置の様子を示す部分断面図

[図10]図9のときの車両の状態を模式的に示す平面図

[図11]図3の状態から車両が小回りモードになった状態を模式的に示す平面図

[図12]図3の状態から車両がその場回転モードになった状態を模式的に示す平面図

[図13]図3の状態から車両が横方向移動モードになった状態を模式的に示す平面図

発明を実施するための形態

[0011] 以下、この発明の実施形態に係るステアリング装置及び車両を添付図面に基づいて説明する。図2、図3に示す車両1は、車体前方寄りに設けられた左右の車輪2、2と、車体後方寄りに設けられた左右の車輪2、2と、ジョイント部3を介して車輪2に接続されたタイロッド4を有するステアリング装置10とを備え、4個の車輪2、2、2、2を転舵可能な4輪操舵車両になっている。ここで、前後方向は、車両1の車両中心線CLに沿った方向に相当する（図3中に矢線Aで示した方向が前方向）。また、左右方向は、車両中心線CLに直角な方向に相当する。車両中心線CLは、直進姿勢にある

車両 1 を水平面に置いたとき、左右に対を成す車輪のタイヤの接地部中心点 O、O を結ぶ線分の中点を通り、当該線分に直角な水平直線に相当する。以後、前方寄りの車輪 2 と後方寄りの車輪 2 とを区別する必要があるときは、「前輪 2」と「後輪 2」とに呼び分ける。

[0012] 車両 1 は、車輪 2 のハブ内に設けられたインホイールモータの駆動力によって走行可能な電動自動車になっている。車両 1 は、全ての車輪 2 にインホイールモータを備えているが、前輪 2、2 又は後輪 2、2 のどちらかにだけインホイールモータを搭載してもよい。

[0013] なお、図示の車両 1 は、2 人乗車（横並び 2 人乗り）の超小型モビリティであるが、この発明は、小型車両に限定されず、互いに左右反対方向に転舵する左右の車輪を備える車両に適用可能である。

[0014] 実施形態に係るステアリング装置 10 は、左右の車輪 2、2 を通常転舵することと、特殊転舵することの両方を実行可能なものになっている。ここで、「通常転舵」とは、左右の車輪 2、2 を左右同じ方向に転舵することをいい、「特殊転舵」とは、左右の車輪 2、2 を互いに左右反対方向に転舵することをいう。車両 1 は、左右の前輪 2、2 を転舵するためのステアリング装置 10 と、左右の後輪 2、2 を転舵するためのステアリング装置 10 とを備えている。ステアリング装置 10 は、通常転舵用機構 100 と、特殊転舵用機構 200 とを組み合わせた構造になっている。

[0015] 通常転舵用機構 100 は、図 4 に示すように、通常転舵用ラックバー 110 と、これに噛合う通常転舵用ピニオンギア 120 と、通常転舵用ラックバー 110 及び通常転舵用ピニオンギア 120 を収めたケース 130 と、通常転舵用ラックバー 110 と一体的に設けられた可動部 140 とを備えている。可動部 140 は、ブーツ 150 からケース 130 の外部まで突き出ており、特殊転舵用機構 200 の非可動部と連結されている。なお、通常転舵用機構 100 は、一般的なラックアンドピニオン方式が望ましいが、それに限定されたものではない。ラックアンドピニオン方式であれば、部品点数が少なくコストを抑えることが可能となる。

[0016] 図3に示すように、前輪2，2用のステアリング装置10と、後輪2，2用のステアリング装置10とを有するステアリングシステムは、ハンドル5、又は車体に搭載された通常転舵用モータ6によって、図4に示す通常転舵用ピニオンギア120を駆動し、通常転舵用機構100による左右の車輪2，2の転舵を実行可能になっている。例えば、図3に示す通常転舵用モータ6による駆動の場合、ハンドル5に与えられた操作をセンサによって検出し、その操作に応じた通常転舵用ピニオンギアの回転制御を行う。また、ハンドル5による駆動の場合は、ハンドル5に与えられた操作をステアリングシャフト7経由で通常転舵用ピニオンギア120に伝達する。

[0017] 特殊転舵用機構200は、図1、図5、図6に示すように、左右の車輪2，2に接続されるタイロッド4と、左右のタイロッド4，4に接続される対のラックバー210，220と、この対のラックバー210，220のそれぞれと噛み合い、この対のラックバー210，220を互いに左右反対方向に移動させる少なくとも1個のピニオンギア230と、ピニオンギア230を回転駆動させる特殊転舵用モータ240と、特殊転舵用モータ240の出力部になるモータギア241と、モータギア241及びピニオンギア230の両方に噛合う同期ギア250と、対のラックバー210，220を収納するラックケース260と、対のラックバー210，220の移動を固定するロック機構270と、を備えている。

[0018] 対のラックバー210，220は、それぞれ直線ギア部211，221と、ラックケース260の外部に配置された接続端部212，222と、を有する。一定ピッチで歯が左右方向に並んでいる直線ギア部211，221は、それぞれピニオンギア230に噛合い、接続端部212，222は、それぞれ対応のヒンジ213，223によって対応のタイロッド4と接続されている。対のラックバー210，220は、同形であるが、互いに左右反対の向きで配置されている。対のラックバー210，220は、左右方向に平行な配置状態が理想的である。以下、対のラックバー210，220のうちの一方を第一ラックバー210と呼び、残る一方を第二ラックバー220と呼

ぶ。

- [0019] 特殊転舵用機構 200 は、ラックケース 260 と対のラックバー 210、220 との間に取り付けられた対のラックブーツ 280、290 を備えている。対のラックブーツ 280、290 は、それぞれ自己の一方の開口部をラックケース 260 に固定し、かつ反対の他方の開口部を対応の第一ラックバー 210 の接続端部 212 又は第二ラックバー 220 の接続端部 222 に固定することによって取り付けられ、この取付け状態で対応の第一ラックバー 210 又は第二ラックバー 220 の左右方向移動に応じて伸縮可能な管状体になっている。これらラックブーツ 280、290 は、ラックケース 260 の内部の潤滑油が外部に飛散することを防ぐと共に、雨水や泥がラックケース 260 の内部に入り込むことを防ぐ。
- [0020] ラックケース 260 は、第一ラックバー 210 を左右方向に移動可能に収める第一ラック収納部 261 と、第二ラックバー 220 を左右方向に移動可能に収める第二ラック収納部 262 と、全てのモータギア 241、同期ギア 250 及びピニオンギア 230 を左右方向に並べた状態に収めるギアケース部 263 と、を有する。ラックケース 260 は、車両のフレーム（図示せず）には直接固定されておらず、前述の通常転舵機構 100 の可動部 140 に連結され、この通常転舵機構 100 によって支持されているので、この可動部 140 の左右方向への移動とともに左右方向に移動する。
- [0021] ラックケース 260 は、第一ラックバー 210 及び第二ラックバー 220 の移動に伴うラックケース 260 の容積変動の際にラックケース 260 の内圧変動を抑えるための外気口 264、265 を有する。外気口 264、265 は、それぞれ対応のラック収納部 261、262 の反タイロッド 4 側の端でラックケース 260 の内面及び外面間を貫通する孔部になっている。前述の容積変動の際、ラックケース 260 の内部と外部の大気間における空気流通が外気口 264、265 経由で生じ、ラックケース 260 の内圧変動、特に空気流動性の悪いラック収納部 261、262 での内圧変動が抑えられる。このため、ラックケースの内圧変動が第一ラックバー 210 及び第二ラッ

クバー 220 の移動抵抗にならず、第一ラックバー 210 及び第二ラックバー 220 の円滑な移動を実現することができる。

[0022] 図 1 に示すように、ギアケース部 263 は、第一ラックバー 210 及び第二ラックバー 220 間に挟まれた空間に 1 個のモータギア 241 と、2 個の同期ギア 250 と、2 個のピニオンギア 230 とからなる歯車列を収めるように設けられている。2 個の同期ギア 250 は、同じ歯数のものである。2 個のピニオンギア 230 は、同じ歯数のものである。これらギア 241, 250, 230 の各回転軸は、左右方向に一直線上に並んでいる。モータギア 241 の左右一方側に 1 個の同期ギア 250 が噛合い、この同期ギア 250 の左右一方側に 1 個のピニオンギア 230 が噛合っている。また、モータギア 241 の左右他方側に 1 個の同期ギア 250 が噛合い、この同期ギア 250 の左右他方側に 1 個のピニオンギア 230 が噛合っている。言い換えると、中央にモータギア 241 を配置し、その両側に同期ギア 250 を配置し、さらにその外側となる両側にピニオンギア 230 を配置して、各歯を一列に配置している。これらモータギア 241 及び同期ギア 250 は、第一ラックバー 210 及び第二ラックバー 220 と噛合っていない。各同期ギア 250 は、モータギア 241 の回転に従動し、各ピニオンギア 230 は、噛合う同期ギア 250 の回転に従動する。モータギア 241 からの回転トルクによって全てのピニオンギア 230 が回転させられ、第一ラックバー 210 及び第二ラックバー 220 が互いに左右反対方向に移動させられる。例えば、図 7 に示す第一ラックバー 210 が対応のタイロッド 4 側（図中右側、車両外側）へ移動すると、図 8 に示すように、第一ラックバー 210 がピニオンギア 230 の一個とのみ噛合った状態になり、対応のタイロッド 4 は図示外に移動する。このとき、第二ラックバー 220 が図中左方側へ移動させられ図 8 では図示外になる。

[0023] このように、図 1 に示すモータギア 241 を複数個のピニオンギア 230 間の中央に配置し、同期ギア 250 を介して複数個のピニオンギア 230 を駆動することにより、1 個の駆動源でも複数個のピニオンギア 230 を駆動

することが可能である。また、同じ駆動源を用いるため、複数個のピニオンギア230を常に同方向に同角度回転することができる。そのため、対のラックバー210、220が、互いに左右反対方向に同距離、同速度で移動させられる。

[0024] モータギア241の歯数よりピニオンギア230の歯数を多くすることで回転速度が減速され、第一ラックバー210及び第二ラックバー220に大きなトルクをかけることが可能なため、駆動源になる特殊転舵用モータ240のサイズを小型化することができる。

[0025] 図5、図6に示すように、特殊転舵用モータ240は、ギアケース部263の上部に取り付けられている。特殊転舵用モータ240は、モータ部242の回転を減速機243で減速してモータギア241に出力するようになっている。減速機243は、ギアケース部263に取り付けられている。モータ部242は、減速機243に取り付けられている。特殊転舵用モータ240は、電動モータになっている。減速機243の出力軸は、図1に示すモータギア241の回転軸になっている。

[0026] 図6に示すロック機構270は、ギアケース部263の下部に取り付けられている。ロック機構270は、詳細な説明は省略するが、図1に示すモータギア241の回転を固定することにより、同期ギア250、ピニオンギア230を介して対のラックバー210、220の移動を固定するようになっている。対のラックバー210、220の移動が固定されている状態では、図3、図4に示す通常転舵用機構100の動作によって特殊転舵用機構200の全体がラックバー110と一体に移動するため、図9に示すように左右の車輪2、2を左右同方向に転舵することが可能である。図6に示すロック機構270は、図2、図3に示す車両1のさまざまな走行モードに適応した位置で図1に示す対のラックバー210、220の位置を固定し、また、その固定を解除して非固定の状態にすることができる。なお、図6に示すロック機構270が図1に示す対のラックバー210、220の移動を固定する機構は、モータギア241の回転を固定するような間接的な移動固定を行う

機構でもよいし、第一ラックバー 210、第二ラックバー 220 を係止するような直接的な移動固定を行う機構でもよく、適宜の手段を採用すればよい。

[0027] 図 2、図 3 に示す車両 1 は、図 6 に示すロック機構 270 で図 1 に示す対のラックバー 210、220 の移動を固定しているとき、通常転舵用機構 100 を使用する通常走行モード又は小回りモードで走行をし、逆に固定していないとき、特殊転舵用機構 200 を使用するその場回転モード、横方向移動モードなどの特殊走行をすることができる。

[0028] 通常走行モードでは、図 3 に示す前輪 2、2 用のステアリング装置 10 及び後輪 2、2 用のステアリング装置 10 のそれぞれにおいて図 1 に示す対のラックバー 210、220 の移動が固定され、図 3 に示す前輪 2、2 のみが転舵される。図 3 は、車両 1 が前後方向に直進可能な状態を示す。このとき、前輪 2、2 用のステアリング装置 10 及び後輪 2、2 用のステアリング装置 10 では、それぞれ図 1 に示す対のラックバー 210、220 の移動が固定されている。図 10 は、通常走行モードの車両 1 が右に転舵した場合を示す。このとき、前輪 2、2 用のステアリング装置 10 に備わる通常転舵用機構 100 により、左右の前輪 2、2 が共に右方向に転舵され、後輪 2、2 が転舵されず、車両 1 が前輪 2、2 の転舵のみで右に曲がる。

[0029] 小回りモードでは、前輪 2、2 用のステアリング装置 10 及び後輪 2、2 用のステアリング装置 10 のそれぞれにおいて図 1 に示す対のラックバー 210、220 の移動が固定され、前輪 2、2 と後輪 2、2 とが逆位相に転舵される。例えば、車両 1 が図 3 に示す直進状態から右に小回りする場合、図 11 に示すように、前輪 2、2 が共に右方向に転舵されるのに合わせて、後輪 2、2 が共に左方向に転舵される。このとき、通常転舵用モータ 6 が後輪 2、2 用のステアリング装置 10 に備わる通常転舵用機構 100 を駆動することにより、後輪 2 が前輪 2 と逆移動で同角度分だけ転舵される。

[0030] その場回転モードでは、図 12 に示すように、車両 1 の各車輪 2 の中央軸が車両中心に向けられ、車両 1 は、その車両中心を回転中心として、その場

で回転する。このとき、各車輪 2 の転舵角度が検出され、その検出結果に応じてステアリング装置 10 が制御される。例えば、図 3 に示す車両 1 の直進状態からその場回転モードに移行する場合、前輪 2、2 用のステアリング装置 10 及び後輪 2、2 用のステアリング装置 10 のそれぞれにおいて図 6 に示すロック機構 270 の固定を解除して図 1 に示す対のラックバー 210、220 の移動が非固定の状態とされる。そして、特殊転舵用モータ 240 が、図 12 に示すように前輪 2、2 又は後輪 2、2 の中央軸が車両中心に向くまで図 1 に示す対のラックバー 210、220 を互いに左右反対方向に移動させた後、図 6 に示すロック機構 270 が図 1 に示すモータギア 241 の回転を固定することによって対のラックバー 210、220 の移動を固定する。通常転舵用機構 100 は転舵動作をしない。これにより、図 12 に示すように、車両 1 の各車輪 2 は、その場で回転可能な向きに固定される。この固定状態で、少なくとも 1 個の車輪 2 でインホイールモータが駆動されれば、車両 1 がその場回転する。なお、車輪 2 の転舵角度の検出は、例えば、図 1 に示すピニオンギア 230、同期ギア 250、モータギア 241 のいずれかに取り付けられた回転センサで行えばよく、その他の箇所に取り付けたセンサで行ってもよい。

[0031] 横方向移動モードでは、図 13 に示すように、車両 1 の各車輪 2 の中心軸が前後方向に向けられ、車両 1 は、車体を前後方向に向けたまま左右方向に走行することができる。このとき、微調整機能として、通常転舵用機構 100 を通常転舵用モータ 6 又はハンドル 5 によって左右方向に移動させることにより、車輪 2 の転舵角度を微調整することができる。横方向移動モードにおけるステアリング装置 10 の動作は、その場回転モードと共通しており、目標とする各車輪 2 の転舵角度がその場回転モードと異なるだけである。例えば、図 3 に示す車両 1 の直進状態から横方向移動モードに移行する場合、図 13 に示すように左右の前輪 2、2 及び左右の後輪 2、2 がそれぞれ互いに左右反対方向に 90° 転舵させられることにより、各車輪 2 の中心軸が前後方向に向けられる。

- [0032] 横方向移動モードの場合、その場回転モードに比して、図1に示す対のラックバー210, 220の移動量が大きくなる。このため、対のラックバー210, 220は、それぞれ2個のピニオンギア230のうち、対応のタイロッド4側に位置する1個のピニオンギア230のみと噛合う状態になる。図8は、この状態のときの第一ラックバー210を示している。
- [0033] このような状態でも対のラックバー210, 220の傾きを抑えるため、図1に示すように、ステアリング装置10は、第一ラックバー210を常に支持する少なくとも2個の軸受301, 302と、第二ラックバー220を常に支持する少なくとも2個の軸受311, 312と、を備えている。
- [0034] これら軸受301, 302, 311, 312は、それぞれ対応のラックバー210, 220と、対応のラック収納部261, 262との間に介在する滑り軸受になっている。
- [0035] これら軸受301, 302, 311, 312は、それぞれ含油性焼結金属材料によって形成されている。ここで、含油性焼結金属材料は、粉末冶金法により製造された多孔質の金属体に潤滑油を含浸させたものである。このため、これら軸受301, 302, 311, 312は、長期間の使用に耐える自己潤滑性をもつ。
- [0036] これら軸受301, 302, 311, 312は、それぞれ対応のラックバー210, 220と相対的に左右方向にすべり運動する滑り面を内周側に有し、ラックケース260との嵌合面を外周側に有する円筒状のブシュになっている。このため、これら軸受301, 302, 311, 312は、それぞれ対応のラックバー210, 220をラックケース260に対して前後方向及び上下方向に支持することができる。
- [0037] 図1、図8に示すように、第一ラックバー210又は第二ラックバー220を支持する軸受301, 302又は軸受311, 312のうち、対応のタイロッド4側に位置する軸受302, 312は、他の軸受301, 311よりも軸方向に長い軸受を採用している。
- [0038] 図1、図8に示すように、ピニオンギア230付近に位置する軸受301

、 3 1 1 は、ギアケース部 2 6 3 の左右の壁 2 6 6（ラック収納部 2 6 1， 2 6 2 間に亘る壁）に取り付けられている。これは、なるべくピニオンギア 2 3 0 に近いところで軸受 3 0 1， 3 1 1 の支持による対のラックバー 2 1 0， 2 2 0 の傾き抑制を図り、ひいては、直線ギア部 2 1 1， 2 2 1 とピニオンギア 2 3 0 との円滑な噛合いを保って対のラックバー 2 1 0， 2 2 0 の円滑な移動を図るためである。

[0039] 一方、最も対応のタイロッド 4 側に位置する軸受 3 0 2， 3 1 2 は、ピニオンギア 2 3 0 付近に位置する軸受 3 0 1， 3 1 1 と、対応のラック収納部 2 6 1， 2 6 2 の開口縁 2 6 7 との間の左右方向距離を二等分する位置よりも対応のタイロッド 4 側へ寄ったところに取り付けられている。これは、対応のタイロッド 4 に最も近い軸受 3 0 2， 3 1 2 と、ピニオンギア 2 3 0 付近に位置する軸受 3 0 1， 3 1 1 とによって対応のラックバー 2 1 0， 2 2 0 をなるべく広い左右方向間隔で支持し、特に 1 個のピニオンギア 2 3 0 のみと噛合う状態になった場合でも対応のラックバー 2 1 0， 2 2 0 の傾きを抑え易いためである。

[0040] なお、対のラックバー 2 1 0， 2 2 0 をそれぞれ常に少なくとも 2 個の軸受で支持すれば、対のラックバー 2 1 0， 2 2 0 がそれぞれ 1 個のピニオンギア 2 3 0 のみと噛合う特殊転舵の場合でも広い左右方向間隔で支持することが可能である。このため、図示例では、対のラックバー 2 1 0， 2 2 0 をそれぞれ 2 個の軸受で支持するに留めて部品点数を抑えたが、それぞれ 3 個以上の軸受で支持してもよい。

[0041] 実施形態に係るステアリング装置 1 0 は、上述のようなものであり、左右の車輪 2， 2 に接続されるタイロッド 4， 4 と、左右のタイロッド 4， 4 に接続される対のラックバー 2 1 0， 2 2 0 と、対のラックバー 2 1 0， 2 2 0 のそれぞれに噛合う少なくとも 1 個のピニオンギア 2 3 0 と、対のラックバー 2 1 0， 2 2 0 を収めるラックケース 2 6 0 とを備えており、ピニオンギア 2 3 0 の回転によって対のラックバー 2 1 0， 2 2 0 を互いに左右反対方向へ同距離移動させることが可能な特殊転舵用機構 2 0 0 を有するので、

左右の車輪 2, 2 を互いに左右反対方向に転舵する特殊転舵を実行することができる。

[0042] また、ステアリング装置 10 は、通常転舵用機構 100 と、特殊転舵用機構 200 とを組み合わせた連結構造としているため、例えば、図 3 に示すように前輪 2, 2 と後輪 2, 2 の両方に、通常転舵用機構 100 と特殊転舵用機構 200 とを組み合わせたステアリング装置 10, 10 を接続すれば、小回りモード、その場回転モード、横方向移動モードなどの多様な走行を可能にする。また、後輪 2, 2 の通常転舵を必要としない車両の場合、通常転舵用機構 100 と特殊転舵用機構 200 とを組み合わせたステアリング装置 10 を前輪 2, 2 に接続し、通常転舵用機構 100 を除いたステアリング装置 10 を後輪 2, 2 に接続することによって、その場回転や横方向移動といった後輪 2, 2 の特殊転舵を要する移動モードは可能とするが、通常走行モード時には安定して走るように後輪 2, 2 を完全に固定し易くすることができる。このように、ステアリング装置 10 は、求める機能によりステアリングの組み合わせを選択でき、また、共通な部品として使用できるため、コストを削減することが可能となる。

[0043] また、ステアリング装置 10 は、図 1 に示すように、第一ラックバー 210 を常に支持する少なくとも 2 個の軸受 301, 302 と、第二ラックバー 220 を常に支持する少なくとも 2 個の軸受 311, 312 とをさらに備えているので、その場回転モードや横方向移動モードに対応の特殊転舵時でも、対のラックバー 210, 220 のそれぞれが常に少なくとも 2 個の軸受 301, 302, 311, 312 で支持されるため、各ラックバー 210, 220 の傾きを低減することができる。

[0044] なお、一般的な通常転舵用のステアリング装置では、ピニオンギアに対して左右両側に 1 本のラックバーを支持するための滑り軸受（支持用ブシュ）を 1 個ずつ配置している。この配置を特殊転舵用の対のラックバーの支持に適用した場合を仮定すると、特殊転舵時、対のラックバーのそれぞれが自己の移動方向と左右反対側に位置する 1 個の滑り軸受から外れてしまい、1 個

の滑り軸受のみで支持された状態になり得る。この状態で車輪から大きな荷重がかかるとラックバーの傾き（ラックケースとラックバーのがたつき）が増加されてしまう。このように傾きが増加した状態でラックバーがラックケース内に戻ると、ラックバーと滑り軸受間でこじりが生じる懸念がある。また、その場回転モード、横方向移動モードに対応の特殊走行時において、車輪側から大きな荷重がかかるとラックバーの傾き量が大きくなり、車輪の回転角度位置が特定しにくくなる。さらに、ラックバーが常に左右両側の滑り軸受から外れないように設計すると、ラックバーの全長拡大、ピニオンギアの配置間隔の拡大といった手段を取ることであり、ステアリング装置全体のサイズが大きくなってしまう。これに対し、実施形態に係るステアリング装置10では、特殊転舵時でも対のラックバー210, 220のそれぞれを常に2か所以上で支持可能な位置に軸受301, 302, 311, 312を配置しているので、特殊走行時に車輪2側から前後方向に大きな荷重を受けた場合でも対のラックバー210, 220の傾きを抑制することができ、車輪2からの荷重を2個以上の軸受301, 302, 311, 312で受けて、スムーズに対のラックバー210, 220を移動させることができる。

[0045] また、ステアリング装置10は、第一ラックバー210を支持する少なくとも2個の軸受301, 302又は第二ラックバー220を支持する少なくとも2個の軸受311, 312のうち、対応のタイロッド4側に位置する軸受302, 312が他の軸受301, 311よりも軸方向に長い軸受を採用しているので、軸受302と第一ラックバー210の面する面積が大きくなり、軸受312と第二ラックバー220の面する面積が大きくなる。このことは、第一ラックバー210及び第二ラックバー220の傾き抑制に有利である。

[0046] 今回開示された実施形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。したがって、本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

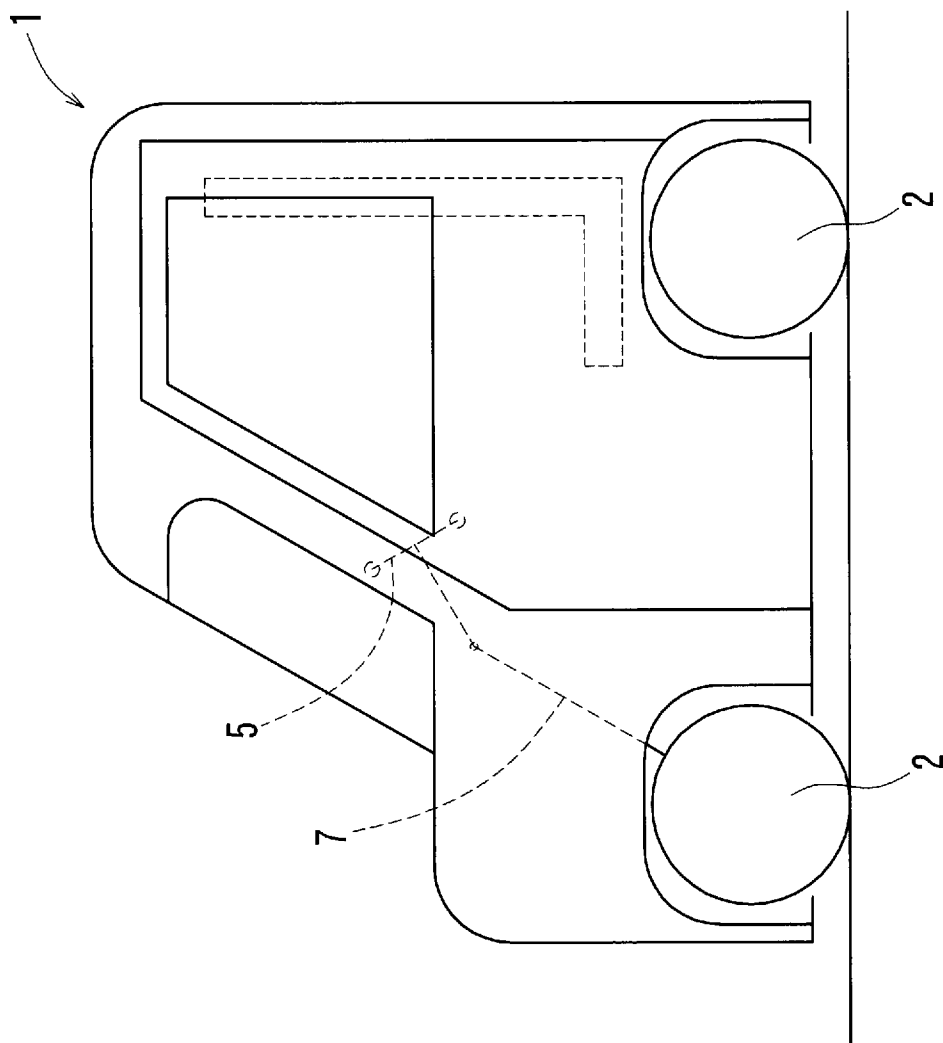
符号の説明

- [0047] 1 車両
- 2 車輪
- 4 タイロッド
- 10 ステアリング装置
- 200 特殊転舵用機構
- 210 第一ラックバー
- 220 第二ラックバー
- 230 ピニオンギア
- 260 ラックケース
- 301, 302, 311, 312 軸受

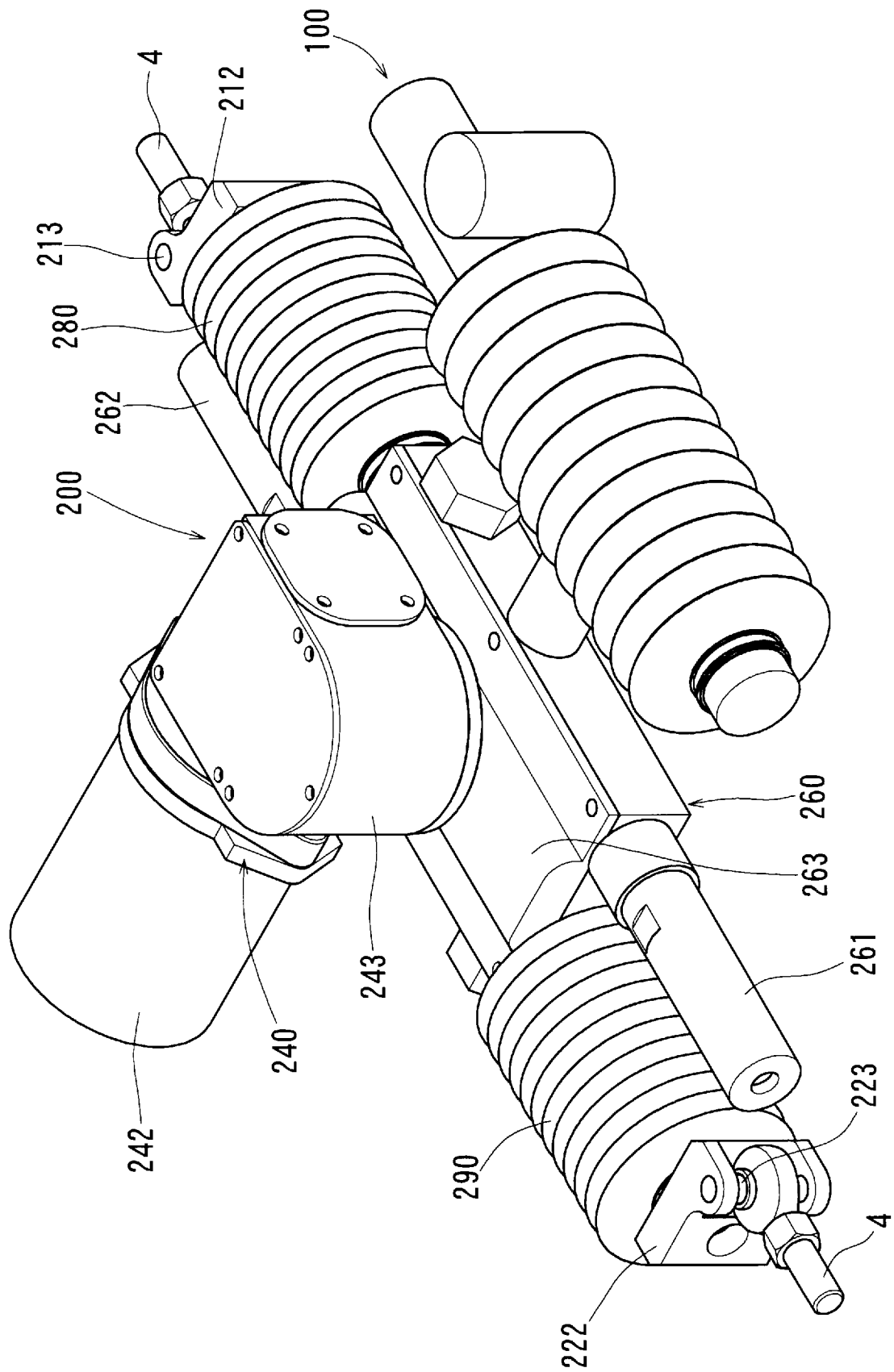
請求の範囲

- [請求項1] 左右の車輪に接続されるタイロッドと、
 左右の前記タイロッドに接続される対のラックバーと、
 前記対のラックバーのそれぞれと噛み合い、この対のラックバーを
互いに左右反対方向に移動させるピニオンギアと、
 前記ピニオンギアを回転駆動させるモータと、
 前記対のラックバーを収納するラックケースと、
 前記対のラックバーのうちの第一ラックバーを常に支持する少なく
とも2個の軸受と、
 前記対のラックバーのうちの第二ラックバーを常に支持する少なく
とも2個の軸受と、を備えるステアリング装置。
- [請求項2] 前記少なくとも2個の軸受のうち、対応のタイロッド側に位置する
前記軸受が、他の前記軸受よりも軸方向に長い軸受である請求項1に
記載のステアリング装置。
- [請求項3] 前記軸受が、それぞれ滑り軸受になっている請求項1又は2に記載
のステアリング装置。
- [請求項4] 前記軸受が、それぞれ含油性焼結金属材料によって形成されている請
求項3に記載のステアリング装置。
- [請求項5] 請求項1から4のいずれか1項に記載のステアリング装置を備える
車両。

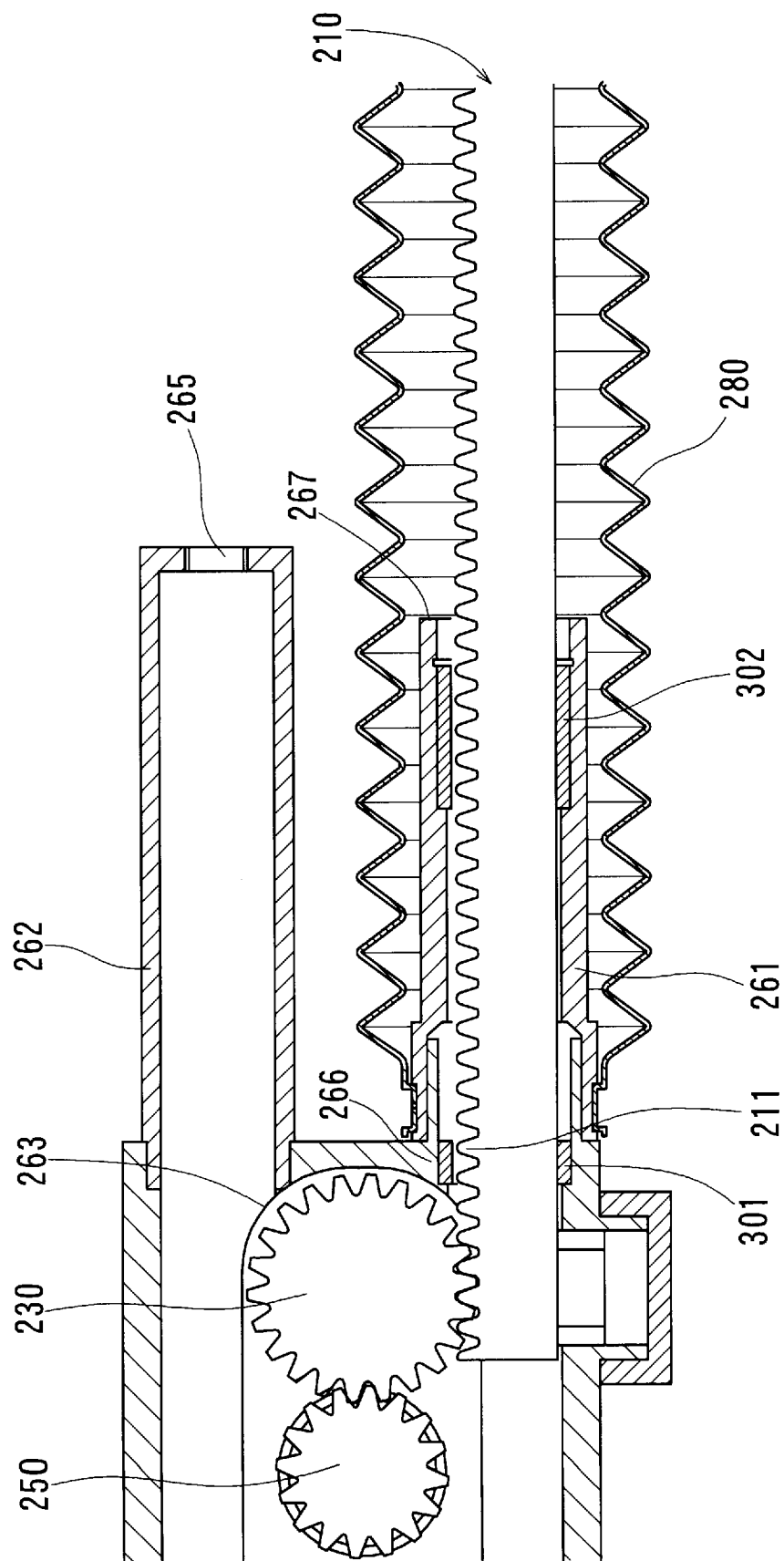
[図2]



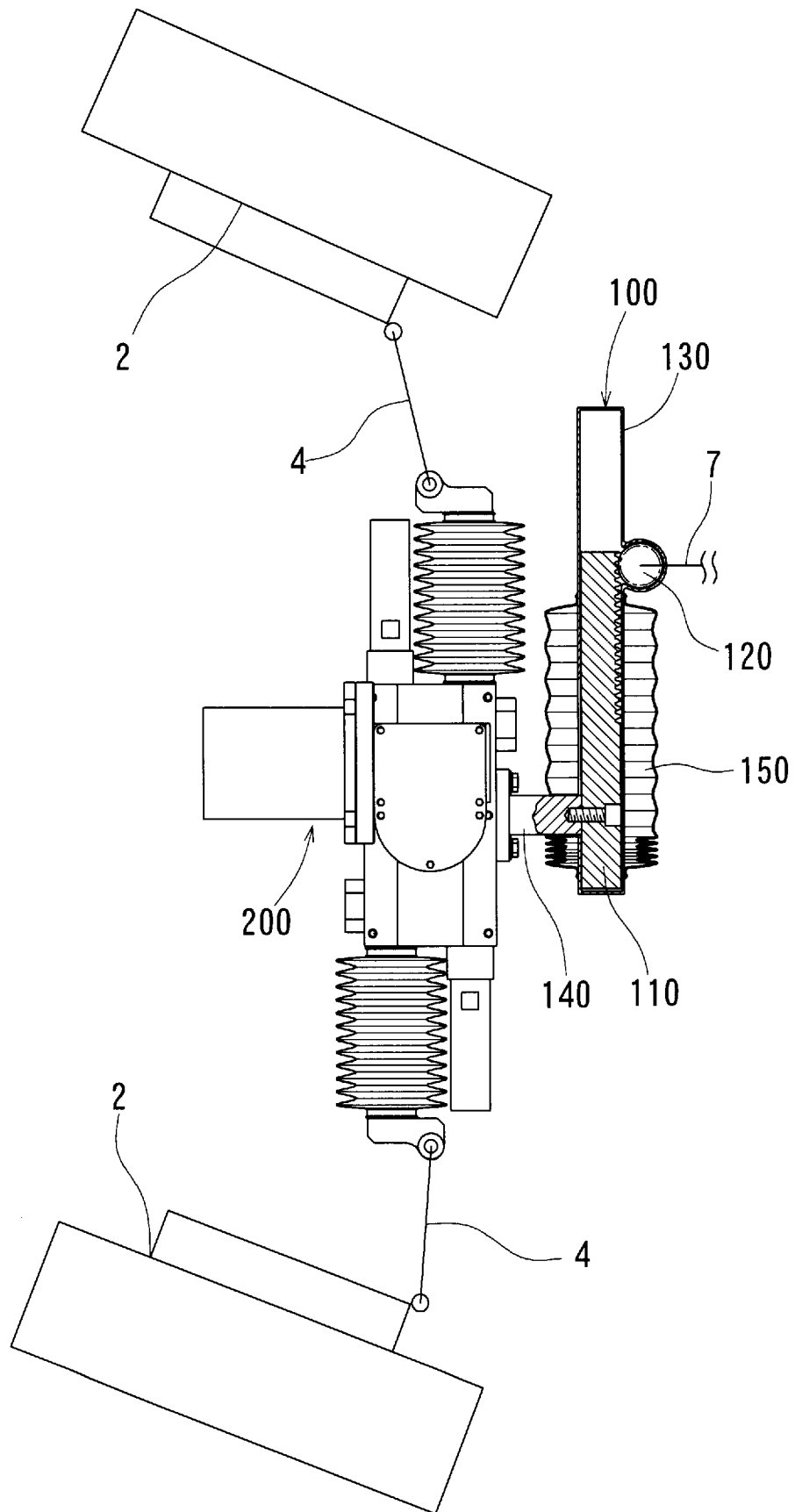
[図5]



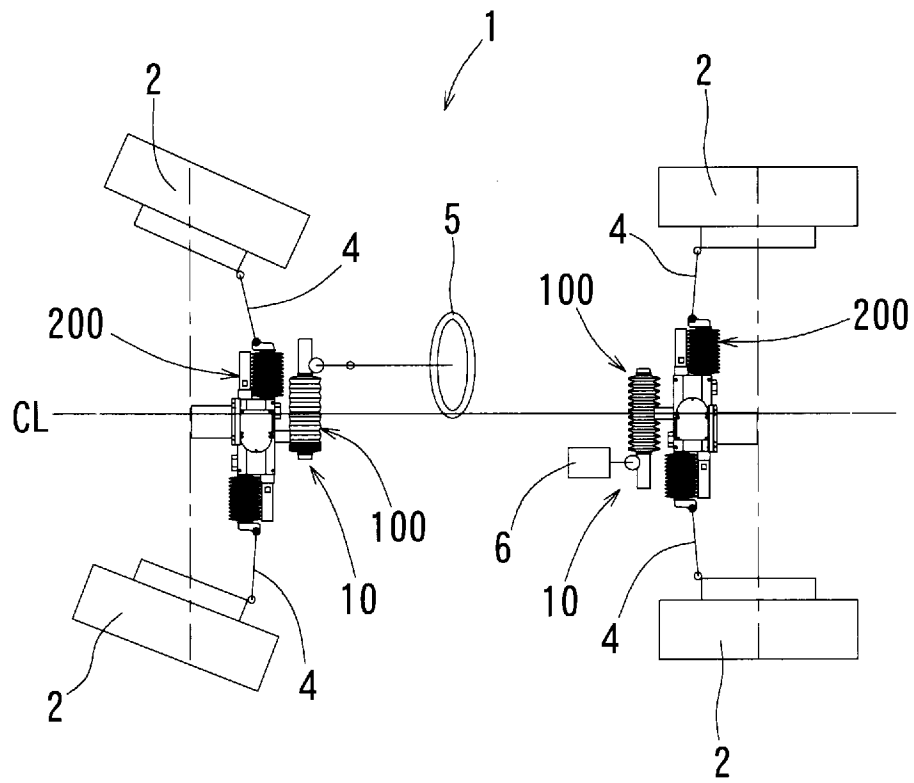
[図8]



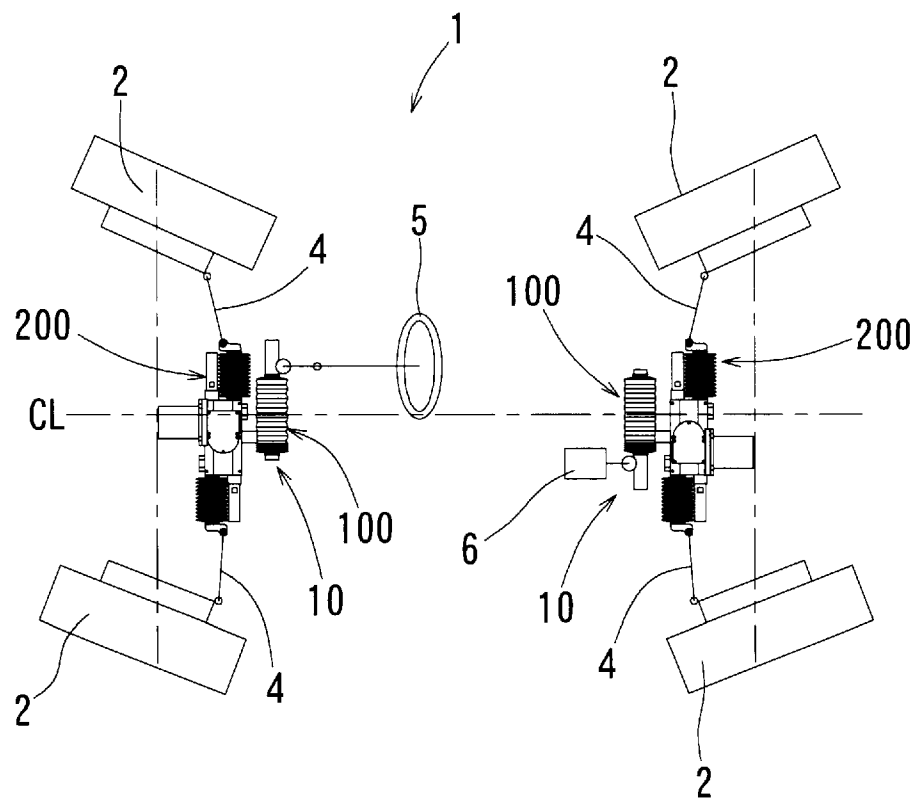
[図9]



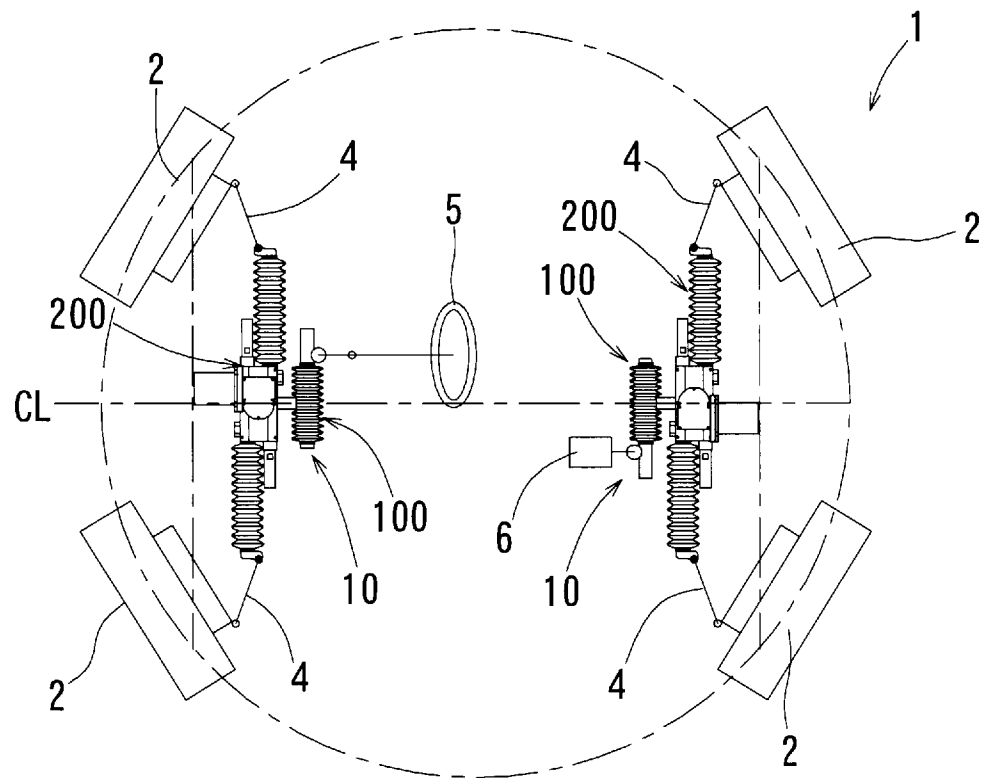
[図10]



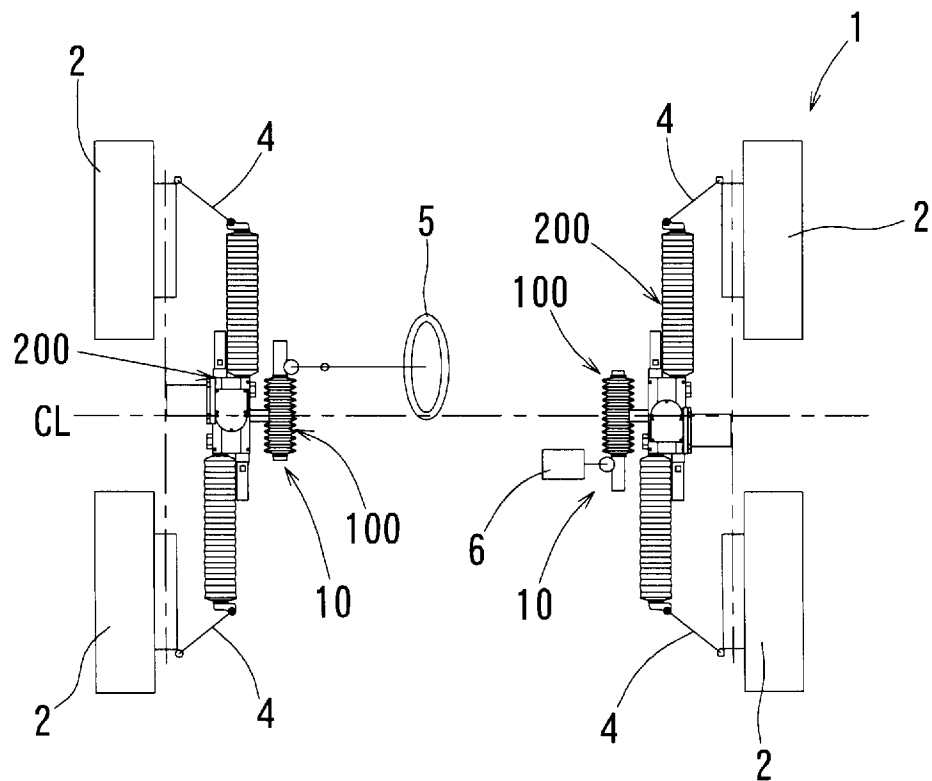
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/070986

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B62D7/15(2006.01)i, B62D3/12(2006.01)i, B62D5/04(2006.01)i, F16C17/02(2006.01)i, F16C17/26(2006.01)i

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)

B62D7/15, B62D3/12, B62D5/04, F16C17/02, F16C17/26

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 1-103578 A (Daihatsu Motor Co., Ltd.), 20 April 1989 (20.04.1989), page 5, lower left column, line 2 to page 6, upper left column, line 10; fig. 4 (Family: none)	1-5
A	JP 63-235170 A (Toyo Umpanki Co., Ltd.), 30 September 1988 (30.09.1988), page 2, lower right column, line 12 to page 3, upper right column, line 6; fig. 3 (Family: none)	1-5

☐ 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
27 September 2016 (27.09.16)

Date of mailing of the international search report
11 October 2016 (11.10.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B62D7/15(2006.01)i, B62D3/12(2006.01)i, B62D5/04(2006.01)i, F16C17/02(2006.01)i, F16C17/26(2006.01)i

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))

Int.Cl. B62D7/15, B62D3/12, B62D5/04, F16C17/02, F16C17/26

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 1-103578 A (ダイハツ工業株式会社) 1989.04.20, 第5頁左下欄 第2行-第6頁左上欄第10行, 第4図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 63-235170 A (東洋運搬機株式会社) 1988.09.30, 第2頁右下欄 第12行-第3頁右上欄第6行, 第3図 (ファミリーなし)	1-5

☐ 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 | 「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矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの |
| 「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 | 「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 |
| 「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) | 「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 |
| 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 | 「&」 同一パテントファミリー文献 |
| 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 | |

国際調査を完了した日

27.09.2016

国際調査報告の発送日

11.10.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

谷治 和文

3Q

9422

電話番号 03-3581-1101 内線 3381