

(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
2015年2月12日(12.02.2015)

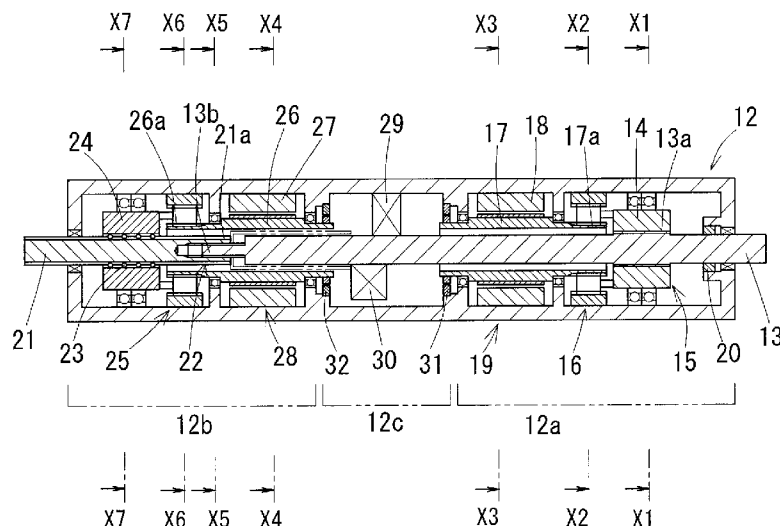


(10) 国際公開番号
WO 2015/019902 A1

- (51) 国際特許分類:
B62D 5/04 (2006.01) **B62D 7/14** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/069940
- (22) 国際出願日: 2014年7月29日(29.07.2014)
- (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 2013-166464 2013年8月9日(09.08.2013) 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: 小池 孝誌(KOIKE Takashi); 〒4380037 静岡県磐田市東貝塚1578番地 NTN株式会社内 Shizuoka (JP). 徳永 寛哲(TOKUNAGA Hiro-nori); 〒4380037 静岡県磐田市東貝塚1578番地 NTN株式会社内 Shizuoka (JP). 清水 茂夫(SHIMIZU Shigeo); 〒4380037 静岡県磐田市東貝塚1578番地 NTN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, LT, 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, 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:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: REAR WHEEL TURNING DEVICE

(54) 発明の名称: 後輪転舵装置



(57) Abstract: A rear wheel turning device is provided with a first rod (13), a second rod (21) which is provided to be coaxial and extendable and contractable with respect to the first rod (13), a first drive means which displaces the first rod (13) in the axial direction thereof, and a second drive means which is provided in the second rod (21) and extends and contracts the second rod (21) in the axial direction thereof with respect to the first rod (13). Rear wheels (10, 11) are turned by driving the first rod (13) together with the second rod (21) by the first drive means. The toe angle of the rear wheels (10, 11) is adjusted by extending and contracting the second rod (21) relatively to the first rod (13) by the second drive means.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2015/019902 A1



第1のロッド（13）と、第1のロッド（13）に対して同軸にかつ伸縮可能に設けられる第2のロッド（21）と、第1のロッド（13）をその軸方向に変位させる第1の駆動手段と、第2のロッド（21）に設けられ、第1のロッド（13）に対して第2のロッド（21）を軸方向に伸縮させる第2の駆動手段と、を備えた後輪転舵装置を構成する。第1の駆動手段で第1のロッド（13）を第2のロッド（21）とともに駆動することにより後輪（10、11）が転舵する。また、第2の駆動手段で第2のロッド（21）を第1のロッド（13）に対して相対的に伸縮することにより後輪（10、11）のトー角調整がなされる。

明 細 書

発明の名称：後輪転舵装置

技術分野

[0001] この発明は、自動車等の車両に用いられる後輪転舵装置に関する。

背景技術

[0002] 自動車の直進時あるいは旋回時の走行安定性を高めるために、前輪とともに後輪を転舵する機構や、後輪のトー角を調整するための機構を備えた自動車が実用化されつつある。

[0003] 例えば、下記特許文献 1 には、ステアリング操舵角（前輪転舵角）に応じて後輪を転舵する後輪転舵装置が開示されている。この後輪転舵装置は、左右の後輪それぞれに直動アクチュエータを設け、この左右の後輪を独立して制御し得るものであって、前輪の転舵角に対して後輪を同位相又は逆位相に転舵し、あるいは左右の後輪の転舵角をずらすことによってトー角調整を行うように構成している。

[0004] また、下記特許文献 2 には、ステアリングの操舵による前輪の転舵を機械的な連結により行うのではなく、ステアリングの操舵角を操舵角センサで検知し、検知した信号を電子制御ユニット（ECU）で処理し、この電子制御ユニットから出力された出力信号に基づいて、前輪の転舵を行うステアバイワイヤ方式の転舵装置が開示されている。この転舵装置は、一つの操舵軸に、転舵を行うための転舵モータと、トー角の調整を行うためのトー角調整モータが設けられている。転舵モータで、操舵軸にねじ込まれたボールナットを回転駆動することによって、この操舵軸を軸方向に変位させることができる。また、トー角調整モータで、操舵軸のスプライン歯に噛み合うスプラインナットを回転駆動することによって、この操舵軸にねじ込んだタイロッドを突出又は後退させることができる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2009-173192号公報

特許文献2：特開2010-120498号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献1に係る構成においては、左右の後輪それぞれに直動アクチュエータを設けているため、ばね下荷重が大きくなって車両の走行性が低下する恐れがある。また、重量物である直動アクチュエータが操舵軸の左右端部付近に位置するため、操舵軸に大きなモーメントが負荷されやすく、その剛性が損なわれることも懸念される。また、特許文献2に係る構成においては、一つの操舵軸が、転舵モータとトー角調整モータの両方によって駆動されるため、一方のモータによる駆動が、他方のモータによる駆動に影響を与え、転舵又はトー角調整をスムーズに行うことができない問題が生じ得る。

[0007] そこで、この発明は、後輪の転舵及びトー角調整をスムーズに行うことを課題とする。

課題を解決するための手段

[0008] 前記課題を解決するために、この発明は、第1のロッドと、前記第1のロッドに対して同軸にかつ伸縮可能に設けられる第2のロッドと、前記第1のロッドをその軸方向に変位させる第1の駆動手段と、前記第2のロッドに設けられ、前記第1のロッドに対して前記第2のロッドを軸方向に伸縮させる第2の駆動手段と、を備え、前記第1及び第2の駆動手段を前記第1及び第2のロッドと同軸に配置し、前記第1のロッドの軸方向の変位によって転舵を、前記第1のロッドに対する前記第2のロッドの伸縮によってトー角調整を行う後輪転舵装置を構成した。

[0009] この第1のロッドと第2のロッドは全体として一本のロッドを構成するものの、別部材であってある程度独立した相対回転が許容されている。このため、第1のロッドを第1の駆動手段で、第2のロッドを第2の駆動手段で個別に駆動するように構成することで、一方のロッドに対する駆動が他方のロッドに対する駆動に影響を与えずに、後輪の転舵及びトー角調整を個別にス

ムーズに行うことができる。しかも、左右の後輪の転舵及びト一角調整を左右兼用の第1及び第2の駆動手段で行うことができるため、ばね下荷重を軽減でき、車両の高い走行性能を維持することができる。

[0010] 前記構成においては、前記第1の駆動手段が、第1のモータと、前記第1のモータによる回転を減速する第1の減速機と、前記第1の減速機によって減速した回転を前記第1のロッドに伝達する第1の伝達手段と、を備え、前記第1の減速機が、太陽歯車、遊星歯車、内歯歯車、及び前記遊星歯車を保持するキャリアを備えた遊星歯車機構であり、前記第1のモータのシャフトが前記太陽歯車と一体に構成されるとともに、前記内歯歯車が、前記第1及び第2のロッド、並びに前記第1及び第2の駆動手段を収納するケースに固定されており、前記第1の伝達手段が、外周面に雄ねじが形成され軸周りに回転不能に設けられた前記第1のロッドと、内周面に雌ねじが形成され前記第1のロッドの前記雄ねじにねじ込まれるとともに軸方向に移動不能に設けられた第1のナットを備え、前記第1のモータを回転駆動させることによって、前記太陽歯車が軸周りに回転するとともに前記キャリアが軸周りに回転し、このキャリアの回転に伴って前記第1のナットが軸周りに回転し、この第1のナットの回転に伴って前記第1のロッドが軸方向に変位して後輪の転舵がなされる構成とすることができる。

[0011] このように構成することで、第1の駆動手段によって第1のロッドを軸方向に変位させるのに伴って、この第1のロッドと軸方向に一体に構成した第2のロッドも同じ方向に変位する。このとき、一体に構成したロッド（第1及び第2のロッド）の全長は変わらないため、この一体に構成したロッドの両端に設けた左右の後輪は、互いに同じ角度だけ前輪と同位相又は逆位相に転舵する。この第1の伝達手段における雄ねじ及び雌ねじには、台形ねじを採用するのが好ましい。この台形ねじは、高精度な送りが可能であるとともに、強度が高いため、大きな荷重が負荷されることが多い第1のロッドの伝達手段に適しているためである。

[0012] また、前記第2の駆動手段が、第2のモータと、前記第2のモータによる

回転を減速する第２の減速機と、前記第２の減速機によって減速した回転を前記第２のロッドに伝達する第２の伝達手段と、を備え、前記第２の減速機が、太陽歯車、遊星歯車、内歯歯車、及び前記遊星歯車を保持するキャリアを備えた遊星歯車機構であり、前記第２のモータのシャフトが前記太陽歯車と一体に構成されるとともに、前記内歯歯車が、前記第１及び第２のロッド、並びに前記第１及び第２の駆動手段を収納するケースに固定されており、前記第２の伝達手段が、前記第２のロッドに臨む端部に雄ねじを形成され軸周りに回転不能に設けられた前記第１のロッドと、内周面に雌ねじが形成され前記第１のロッドの前記第２の雄ねじにねじ込まれるとともに、前記第２のロッドとの間で軸方向の相対移動を許容しつつ軸周りの相対回転を規制するナットとを備え、前記第２のモータを回転駆動させることによって、前記太陽歯車が軸周りに回転するとともに前記キャリアが軸周りに回転し、このキャリアの回転に伴って前記ナットが軸周りに回転し、このナットの回転に伴って前記第２のロッドが前記第１のロッドに対して軸方向に変位して後輪のトー角調整がなされる構成とすることもできる。

[0013] このように構成することで、第２の駆動手段によって第２のロッドが第１のロッドに対して伸縮し、この伸縮によって左右の後輪の相対角度を変えることができる。これにより、後輪のトー角調整を行うことができる。

[0014] 前記各構成においては、前記第１のロッドの軸方向位置を検出する第１の位置検出器と、前記第１のロッドに対する前記第２のロッドの軸方向位置を検出する第２の位置検出器と、を備える構成とすることができる。

[0015] このように位置検出器を設けることによって、転舵角及びトー角調整を正確に行うことができる。

[0016] 前記第１の位置検出器と、前記第２の位置検出器とを採用する構成においては、前記第１の位置検出器と、前記第１の減速機及び前記第１の伝達手段との間に、前記第１のモータを設けるとともに、前記第２の位置検出器と、前記第２の減速機及び前記第２の伝達手段との間に、前記第２のモータを設ける構成とすることができる。

[0017] 減速機や伝達手段（台形ねじや各歯車等）は、動力の伝達をスムーズに行うためにグリース等の油分を多く使用しており、その駆動の際にこのグリース等が周囲に飛散することがある。これに対し、位置検出器にグリース等が付着するとその検出精度が低下しやすい。このため、位置検出器へのグリース等の付着を極力防止する必要がある。そこで、このように位置検出器と減速機及び伝達手段との間にモータを設けることによって、このモータを、グリース等の飛散を防止する遮蔽体として作用させることができ、位置検出器にグリース等が付着するのを防止することができる。このため、位置検出器の高い検出精度を確保することができる。

[0018] また、前記第 1 及び第 2 の位置検出器に加えて、前記第 1 及び第 2 のモータの回転角を検出する回転検出器（レゾルバ）を前記ロッド（第 1 及び第 2 のロッド）の略中央部に集中配置するのが好ましい。このようにすれば、検出系の配線を一つにまとめられるため、後輪転舵装置の配線引き出し箇所を少なくできる。このため、電子制御ユニット（ECU）に接続された配線の引き回しを容易に行うことができる。

[0019] 前記第 2 の位置検出器を採用する構成においては、前記第 2 の位置検出器が、前記第 1 のロッドに摺動可能に挿入されたスライド部材と、前記スライド部材を前記第 1 のロッドに対して前記第 2 のロッド側に付勢して、前記スライド部材と前記第 2 のロッドとの当接状態を維持するスプリングと、前記第 1 のロッド及び前記スライド部材に対をなすように固定された検出部と、を備えた構成とすることができる。

[0020] このようにすれば、第 1 のロッドからの第 2 のロッドの伸縮量に対応して、第 1 のロッドに対してスライド部材が変位する。そして、この第 1 のロッドに対するスライド部材の変位量を第 2 の位置検出器で検出することにより、前記伸縮量、すなわちトー角調整量を正確に検出することができる。

発明の効果

[0021] この発明に係る後輪転舵装置は、第 1 のロッドと、前記第 1 のロッドに対して同軸にかつ伸縮可能に設けられる第 2 のロッドと、前記第 1 のロッドを

その軸方向に変位させる第 1 の駆動手段と、前記第 2 のロッドに設けられ、前記第 1 のロッドに対して前記第 2 のロッドを軸方向に伸縮させる第 2 の駆動手段と、を備え、前記第 1 及び第 2 の駆動手段を前記第 1 及び第 2 のロッドと同軸に配置し、前記第 1 のロッドの軸方向の変位によって転舵を、前記第 1 のロッドに対する前記第 2 のロッドの伸縮によってトー角調整を行う後輪転舵装置を構成したものである。このように構成することにより、一方のロッドに対する駆動が他方のロッドに対する駆動に影響を与えずに、後輪の転舵及びトー角調整を個別にスムーズに行うことができる。しかも、左右の後輪の転舵及びトー角調整を左右兼用の第 1 及び第 2 の駆動手段で行うことができるため、ばね下荷重を軽減でき、車両の高い走行性能を維持することができる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]この発明に係る後輪転舵装置を搭載した自動車の概略構成図

[図2]後輪転舵装置の概略構成図

[図3]図 2 に示す後輪転舵装置の、(a)はX 1－X 1 線、(b)はX 2－X 2 線、(c)はX 3－X 3 線、(d)はX 4－X 4 線、(e)はX 5－X 5 線、(f)はX 6－X 6 線、(g)はX 7－X 7 線、にそれぞれ沿った断面図

[図4]後輪転舵のイメージ図

[図5]トー角調整のイメージ図を示し、(a)は第 2 のロッドを移動した状態、(b)は第 1 のロッドを移動した状態

[図6]後輪転舵装置の詳細構成図

[図7]第 2 のロッドの代替え機構を示す断面図

[図8]図 7 中の A－A 線に沿った矢視図

[図9]第 2 のロッドの一端部の変更例を示す断面図

発明を実施するための形態

[0023] この発明に係る後輪転舵装置を搭載した自動車の概略構成図を図 1 に示す。自動車 1 の前輪 2、3 は、ステアリングホイール 4 の転舵角をラックアン

ドピニオンを備えた前輪転舵機構 5 に伝達することで左右に転舵される。ステアリングホイール 4 の転舵軸に設けた舵角センサ 6、車速センサ 7、ヨーレートセンサ 8 の出力は、電子制御ユニット（ECU）9 に入力される。後輪 10、11 は後輪転舵装置 12 により転舵される。後輪 10、11 の転舵角は、舵角センサ 6、車速センサ 7、ヨーレートセンサ 8 等、自動車 1 の走行情報を元に、電子制御ユニット 9 から指令を受けて制御される。

[0024] 図 2 に、後輪転舵装置の概略構成図を示す。また、図 2 の各主要断面図を図 3 に示す。

[0025] 後輪転舵装置 12 は、後輪 10、11 を転舵する転舵部 12a と、トー角調整部 12b と、検出部 12c から構成される。後輪転舵装置 12 の転舵部 12a は、第 1 のロッド 13 上に形成された第 1 の雄ねじ 13a とこれに螺合する第 1 のナット 14 からなる第 1 の台形ねじ 15 と、第 1 のナット 14 を遊星歯車機構の遊星歯車のキャリアとする第 1 の減速機 16 と、第 1 の減速機 16 の太陽歯車（サンギア）17a をその先端に形成した中空モータシャフト 17 とステータ 18 とからなる第 1 のモータ 19 とから構成され、これらの台形ねじ 15 と、第 1 の減速機 16 と、第 1 のモータ 19 は、すべて第 1 のロッド 13 と同じ軸上に配置される（図 3（a）、（b）、（c）を参照）。中空モータシャフト 17 の一部分には N、S を交互に着磁した磁石 17c が固定される（図 3（c）を参照）。第 1 のロッド 13 は、回転防止機構 20 で回転を拘束され、軸方向の移動のみ可能とされる。回転防止機構 20 としては、セレーション、D カットなど様々な手法を採用可能である。

[0026] トー角調整部 12b は、第 1 のロッド 13 の一端部に形成した第 2 の雄ねじ 13b と、第 2 のロッド 21 の一端部に形成した第 2 のナット（雌ねじ）21a を含む第 2 の台形ねじ 22 を主要部品とされる（図 3（e）を参照）。第 2 のロッド 21 は、例えばボールスプライン軸であり、その外周には軸方向に複数の溝 21b が形成され、この溝 21b を転動体 23（ボール）が転がることで直動案内と回転トルクを伝達可能なボールスプラインナット 24 が挿入される（図 3（g）を参照）。ボールスプラインナット 24 を遊星

キャリアとする第2の減速機（遊星歯車機構）25と、第2の減速機25の太陽歯車（サンギア）26aをその先端に形成した中空モータシャフト26とステータ27からなる第2のモータ28を含み、これらはすべて第1のロッド13と同じ軸上に配置される（図3（d）、（f）、（g）を参照）。中空モータシャフト26の一部にはN、Sを交互に着磁した磁石26cが固定される（図3（d）を参照）。

[0027] 転舵部12aとトー角調整部12bでは、第1、第2のロッド13、21と、第1、第2の減速機16、25と、第1、第2のモータ19、28の構成要素すべてが同軸上に配置された一軸構造とされるため、コンパクトな構造にすることができる。しかも、第1のロッド13を第1のモータ19及び第1の減速機16で、第2のロッド21を第2のモータ28及び第2の減速機25で個別に駆動するように構成することで、一方のロッドに対する駆動が他方のロッドに対する駆動に影響を与えずに、後輪10、11の転舵及びトー角調整を個別にスムーズに行うことができる。

[0028] 第1のモータ19を回転すると、第1の減速機16で減速されて第1のナット14が回転し、その回転量に応じて第1のロッド13と第2のロッド21とが一体となって左右に移動し、後輪10、11を前輪に対して同位相、あるいは逆位相に転舵する。

[0029] 第2のモータ28を回転すると、第2の減速機25で減速されてボールスプラインナット24が回転する。ボールスプラインナット24の回転に伴い、第2のロッド21（ボールスプライン軸）も一緒に回転して第2のナット21aが回転する。ナット21aが回転すると、第2の台形ねじ22によって、第1のロッド13に対して第2のロッド21が左右に相対移動して、第2のロッド21側に連結される後輪10のトー角が調整される。左右の後輪10、11のトー角を変更する場合には、第1、第2のロッド13、21の位置をそれぞれ調整することで、トーイン、トーアウトの制御が可能となる。

[0030] 検出部12cには、各種センサが配置される。後輪転舵装置12の転舵位

置は、第1のロッド13の位置を第1の位置検出器29で検出することで把握する。また、トー角調整位置は、第1のロッド13に対する第2のロッド21の位置を第2の位置検出器30で検出することで把握し、これらの検出情報は電子制御ユニット（ECU）9に入力される。また、中空モータシャフト17、26の各端部には、モータの回転角を検出する第1、第2の回転検出器31、32、例えばレゾルバが配置される。

[0031] 第1、第2の位置検出器29、30と、第1、第2の回転検出器31、32は後輪転舵装置12の中央1箇所に集約されるため、配線の引き出し箇所を少なくできる。また、検出部12cは、第1、第2の台形ねじ15、22、第1、第2の減速機16、25とは離れており、しかも、その間に第1、第2のモータ19、28が設けられているため、台形ねじや減速機の歯車等の機械駆動部（摺動部）に塗布されたグリースの飛散付着が抑制される。

[0032] 図4に、後輪転舵のイメージ図を示す。後輪転舵装置12の第1のロッド13を左右に移動すると、第1、第2のロッド13、21は一体となって左右に移動し、前輪2、3の転舵角に対して後輪10、11を同位相、あるいは逆位相に転舵する。

[0033] 図5に、トー角調整のイメージ図を示す。図5（a）は、第2のロッド21を矢印A方向に移動した場合の後輪10のトー角調整状態を示す。第2のモータ28を回転すると、第2の減速機25で減速されてボールスプラインナット24が回転し、それに合わせて第2のロッド21（ボールスプライン軸）も一緒に回転して第2のナット21aが回転する。たとえば、第2のロッド21が矢印A方向に移動して、第2のロッド21側に連結される後輪10のトー角を 2α に調整する。このとき、第1のロッド13は固定状態のため、第1のロッド13の側に連結される後輪11のトー角は動かない。

[0034] 図5（b）は、左右の後輪のトー角をそれぞれ調整する例を示す。左右の後輪10、11のトー角を変更する場合には、図5（a）に示す状態から、第1のロッド13の位置を矢印Bの方向に移動し、後輪10のトー角の半分 α だけ転舵すると、左右の後輪10、11のトー角はそれぞれ α に調整され

る。ここでは、説明を判り易くするため左右の後輪のトー角調整を別々に分けたが、実際には、第1、第2のロッド13、21を同時に移動してトー角調整がされる。

[0035] 図6に、後輪転舵装置の詳細構成図を示す。構成を分かり易くするため、ケース（筐体）は斜線で表示した。後輪転舵装置12の転舵部12aの主要構成は、第1のロッド13と、第1のロッド13に設けた第1の台形ねじ15と、第1の減速機16と、第1のモータ19からなる。これらはすべて第1のロッド13と同じ軸上に配置される。第1のロッド13は、回転防止機構20で回転を抑制され、軸方向の移動のみ可能とされる。回転防止機構20は、ロッド13に形成したスプライン軸20aとケースに形成したスプライン穴20bからなる。

[0036] 第1の台形ねじ15は、第1のロッド13に形成した第1の雄ねじ13aと、第1の雄ねじ13aに螺合する第1のナット14からなる。第1の減速機16は遊星歯車機構であり、第1のナット14に遊星歯車のキャリア33が固定され、その側面にはピン34を用いて遊星歯車35が回転可能に支持される。内歯歯車36はケースに固定される。太陽歯車17aは、第1のモータ19の中空モータシャフト17の先端に形成される。第1のモータ19のステータ18はケースに固定される。

[0037] 第1のモータ19には回転角を検出する第1の回転検出器31が固定される。第1の回転検出器31は、たとえばレゾルバであり、中空モータシャフト17の一端部にレゾルバのシャフト31a、これに対峙するケース側にレゾルバのステータ31bが固定される。中空モータシャフト17の両端は軸受で回転支持され、その孔17bには第1のロッド13が挿入される。

[0038] トー角調整部12bの構成は、第2のロッド21と、第2のロッド21の一端部に設け、第1のロッド13の一端部に形成した雄ねじ13bと、第2のロッドの一端部に形成した雌ねじからなる第2のナット21aを形成し、これらを螺合する第2の台形ねじ22と、第2の減速機25と、第2のモータ28からなる。これらはすべて第1のロッド13と同じ軸上に配置される

。

[0039] 第2のロッド21は、例えばボールスプライン軸であり、その外周には軸方向に複数の溝21bが形成される。この溝21bを転動体23（ボール）が転がることで直動案内と回転トルクを伝えることが可能なボールスプラインナット24が挿入される。

[0040] 第2の減速機25は遊星歯車機構であり、ボールスプラインナット24を遊星歯車のキャリアとし、その側面にはピン37を用いて遊星歯車38が回転可能なように支持される。内歯歯車39はケースに固定される。太陽歯車26aは、第2のモータ28の中空モータシャフト26の先端に形成される。第2のモータ28のステータ27はケースに固定される。

[0041] 第2のモータ28には回転角を検出する第2の回転検出器32が固定される。第2の回転検出器32は、たとえばレゾルバであり、中空モータシャフト26の一端部にレゾルバのシャフト32a、これに対峙するケース側にレゾルバのステータ32bが固定される。中空モータシャフト26の両端は軸受で回転支持され、その孔26bには第1のロッド13と第2のロッド21が挿入される。

[0042] 転舵部12aとトー角調整部12bの構成部品である第1、第2の減速機16、25と、第1、第2のモータ19、28は、すべて第1のロッド13と同じ軸上に配置される。第1のモータ19を回転すると、第1の減速機16で減速されて第1のナット14が回転し、その回転量に応じて第1のロッド13と第2のロッド21が一体となって左右に移動し、後輪10、11を前輪2、3の転舵角と同位相、あるいは逆位相に転舵する。

[0043] 転舵部12aの転舵量は、第1の位置検出器29を用いて第1のロッド13の軸方向の絶対位置を検出する。第1の位置検出器29は、たとえばアナログ出力のホールIC40と磁石41を用いた磁気検出器を使用する。第1のロッド13に固定したホルダ42内に磁石41を固定し、磁石41に対峙するケース側にホールIC40を固定し、ホールIC40に印加される磁束変化を位置出力に変換することでロッド13の絶対位置を検出する。

- [0044] 第2のモータ28を回転すると、第2の減速機25で減速されてボールスプラインナット24が回転する。ボールスプラインナット24の回転に伴い、第2のロッド21（ボールスプライン軸）も一緒に回転し、第2のナット21aが回転するため、第1のロッド13に対して第2のロッド21が左右に相対移動して、第2のロッド21側に連結される後輪のトー角を調整する。
- [0045] トー角調整部12bの転舵量は、第2の位置検出器30を用い、第1のロッド13に対する第2のロッド21の移動量を絶対位置検出する。第2の位置検出器30は、たとえばアナログ出力のホールIC43と磁石44を用いた磁気検出器であり、第1のロッド13に固定した支持部材45にホールIC43を固定し、第2のロッド21と一体となって軸方向に移動するスライド部材46に磁石44が固定され、ホールIC43に印加される磁束変化を位置出力に変換する。
- [0046] スライド部材46は中空円筒形状とされ、第2のロッド21の一端面と接する側にフランジ46aが設けられる。スライド部材46は第1のロッド13に挿入され、第1のロッド13上を摺動可能とされる。第1のロッド13にはリング部材47が固定され、リング部材47とスライド部材46の間にはスプリング48が挿入され、スライド部材46の端面に予圧を与える。第2のロッド21の一端面とスライド部材46のフランジ46a面とは、常に当接した状態にされる。スライド部材46の側面には切り欠き窓46bが設けられ、第1のロッド13に固定したピン49を切り欠き窓46bに挿入することで、スライド部材46の軸周りの回転が拘束される。
- [0047] 第2のモータ28を用いて第2のロッド21を回転し、第2の台形ねじ22が回されると、第2のロッド21は軸方向に移動するが、スライド部材46には予圧が印加されているため、第2のロッド21の一端面とスライド部材46のフランジ46a面は離れることなく、常に当接状態を維持する。なお、第2のロッド21が回転しても、スライド部材46は回転しないためこれらが摺動する。当接部に図示しないスラスト軸受を入れて、摺動時の摩擦

を抑制してもよい。図9にスラスト軸受を入れた例を示す。

[0048] トー角調整部12bの転舵量は、第1のロッド13に対する絶対位置を検出して算出するため、第1のロッド13が転舵された状態でトー角調整部12bを転舵しても、トー角調整量を把握することが可能となる。なお、第1、第2の位置検出器29、30としてホールIC40、43を利用した磁気方式を説明したが、軸方向の移動量を回転に変換して、回転角センサで検出する方式であってもよく、検出方法は限定されない。また、自動車1の始動時に第1、第2位置検出器29、30から第1、第2のロッド13、21の絶対位置を検出し、その後は第1、第2の回転検出器の信号をカウントして、各転舵位置を算出する方式であってもよい。

[0049] トー角調整部12bでは、第2のロッド21としてボールスライダ軸を例に説明したが、ボールスライダ軸に代えてインボリュートスライダ軸とし、インボリュートスライダ穴をナット側に形成した構造にしてもよい。

[0050] 図6に示す構成では、第2のロッド21の端部に固定された連結部50にはボールジョイント51を介してタイロッド52が連結され、図示しないナックルを駆動して転舵される。このとき、トー角調整のために第2のロッド21が回転するため、ボールジョイント51が摺動することでタイロッド52が回転しないようにされる。

[0051] 図7に、第2のロッドの代替機構、図8に、図7中のA-A矢視図を示す。第2のロッド60の軸に対して直角方向に貫通孔60aを形成し、貫通孔60aに挿入した支持軸61の両端に軸受62の内輪が挿入される。ナット63の中央に形成した孔63aには第1のロッド60が挿入され、摺動可能とされる。また、孔63aには軸受62の案内溝63bが形成され、ナット63はケースを介して軸受支持される。ナット63が回転すると、軸受62と案内溝63bとが当接した状態で第2のロッド60にトルクが伝達され、第2のロッド60が回転するとともに、第2の台形ねじ64の回転に伴い、軸受62の外輪と案内溝63bの側面とが摺動し、第2のロッド60が軸

方向に移動する。

[0052] 図9に、第2のロッドの一端部の変更例を示す。第2のロッド21とタイロッド52の先端に固定されたボールジョイント51を支持する連結部50との間にスラスト機構65が挿入される。スラスト機構65の内部にはスラスト軸受66と転送面部材67、68が挿入され、第2のロッド21の回転が直接タイロッド52に伝わらない構造にしてもよい。

[0053] また、第2のロッド21とスライド部材46のフランジ46aとの間には、スラスト軸受69と、その受座になるスラストリング70を挿入して、第2のロッド21とフランジ46aとが直接摺動するのを回避してもよい。

[0054] 今回開示された実施の形態は、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。本発明の範囲は、上記の説明ではなく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及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

- [0055] 10、11 後輪
13 第1のロッド
13a、13b 雄ねじ
14 第1のナット
16 第1の減速機
17 シャフト
17a 太陽歯車
19 第1のモータ
21 第2のロッド
21b 溝
23 転動体
24 ボールスプラインナット（ナット）
25 第2の減速機
26 シャフト

- 2 6 a 太陽歯車
- 2 8 第 2 のモータ
- 2 9 第 1 の位置検出器
- 3 0 第 2 の位置検出器
- 3 3 キャリア
- 3 5 遊星歯車
- 3 6 内歯歯車
- 3 8 遊星歯車
- 3 9 内歯歯車
- 4 6 スライド部材
- 4 8 スプリング
- 6 3 ナット

請求の範囲

[請求項1]

第1のロッド（13）と、
前記第1のロッド（13）に対して同軸にかつ伸縮可能に設けられる第2のロッド（21）と、
前記第1のロッド（13）をその軸方向に変位させる第1の駆動手段と、
前記第2のロッド（21）に設けられ、前記第1のロッド（13）に対して前記第2のロッド（21）を軸方向に伸縮させる第2の駆動手段とを備え、
前記第1及び第2の駆動手段を前記第1及び第2のロッド（13、21）と同軸に配置し、前記第1のロッド（13）の軸方向の変位によって転舵を、前記第1のロッド（13）に対する前記第2のロッド（21）の伸縮によってトア角調整を行う後輪転舵装置。

[請求項2]

前記第1の駆動手段が、第1のモータ（19）と、前記第1のモータ（19）による回転を減速する第1の減速機（16）と、前記第1の減速機（16）によって減速した回転を前記第1のロッド（13）に伝達する第1の伝達手段とを備え、

前記第1の減速機（16）が、太陽歯車（17a）、遊星歯車（35）、内歯歯車（36）、及び前記遊星歯車（35）を保持するキャリア（33）を備えた遊星歯車機構であり、前記第1のモータ（19）のシャフト（17）が前記太陽歯車（17a）と一体に構成されるときともに、前記内歯歯車（36）が、前記第1及び第2のロッド（13、21）、並びに前記第1及び第2の駆動手段を収納するケースに固定されており、

前記第1の伝達手段が、外周面に雄ねじ（13a）が形成され軸周りに回転不能に設けられた前記第1のロッド（13）と、内周面に雌ねじが形成され前記第1のロッド（13）の前記雄ねじ（13a）にねじ込まれるとともに軸方向に移動不能に設けられた第1のナット（

１４）を備え、

前記第１のモータ（１９）を回転駆動させることによって、前記太陽歯車（１７ａ）が軸周りに回転するとともに前記キャリア（３３）が軸周りに回転し、このキャリア（３３）の回転に伴って前記第１のナット（１４）が軸周りに回転し、この第１のナット（１４）の回転に伴って前記第１のロッド（１３）が軸方向に変位して後輪（１０、１１）の転舵がなされる請求項１に記載の後輪転舵装置。

[請求項３]

前記第２の駆動手段が、第２のモータ（２８）と、前記第２のモータ（２８）による回転を減速する第２の減速機（２５）と、前記第２の減速機（２５）によって減速した回転を前記第２のロッド（２１）に伝達する第２の伝達手段とを備え、

前記第２の減速機（２５）が、太陽歯車（２６ａ）、遊星歯車（３８）、内歯歯車（３９）、及び前記遊星歯車（３８）を保持するキャリアを備えた遊星歯車機構であり、前記第２のモータ（２８）のシャフト（２６）が前記太陽歯車（２６ａ）と一体に構成されるとともに、前記内歯歯車（３９）が、前記第１及び第２のロッド（１３、２１）、並びに前記第１及び第２の駆動手段を収納するケースに固定されており、

前記第２の伝達手段が、前記第２のロッド（２１）に臨む端部に雄ねじ（１３ｂ）を形成され軸周りに回転不能に設けられた前記第１のロッド（１３）と、内周面に雌ねじが形成され前記第１のロッド（１３）の前記第２の雄ねじ（１３ｂ）にねじ込まれるとともに、前記第２のロッド（２１）との間で軸方向の相対移動を許容しつつ軸周りの相対回転を規制するナット（２４、６３）とを備え、

前記第２のモータ（２８）を回転駆動させることによって、前記太陽歯車（２６ａ）が軸周りに回転するとともに前記キャリアが軸周りに回転し、このキャリアの回転に伴って前記ナット（２４、６３）が軸周りに回転し、このナット（２４、６３）の回転に伴って前記第２

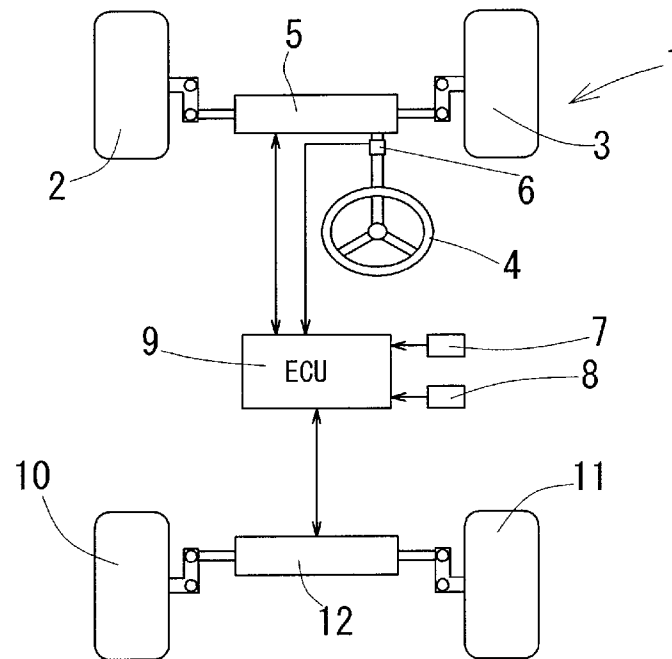
のロッド（２１）が前記第１のロッド（１３）に対して軸方向に変位して後輪（１０、１１）のトー角調整がなされる請求項１に記載の後輪転舵装置。

[請求項４] 前記第１のロッド（１３）の軸方向位置を検出する第１の位置検出器（２９）と、前記第１のロッド（１３）に対する前記第２のロッド（２１）の軸方向位置を検出する第２の位置検出器（３０）とを備える請求項１から３のいずれか一項に記載の後輪転舵装置。

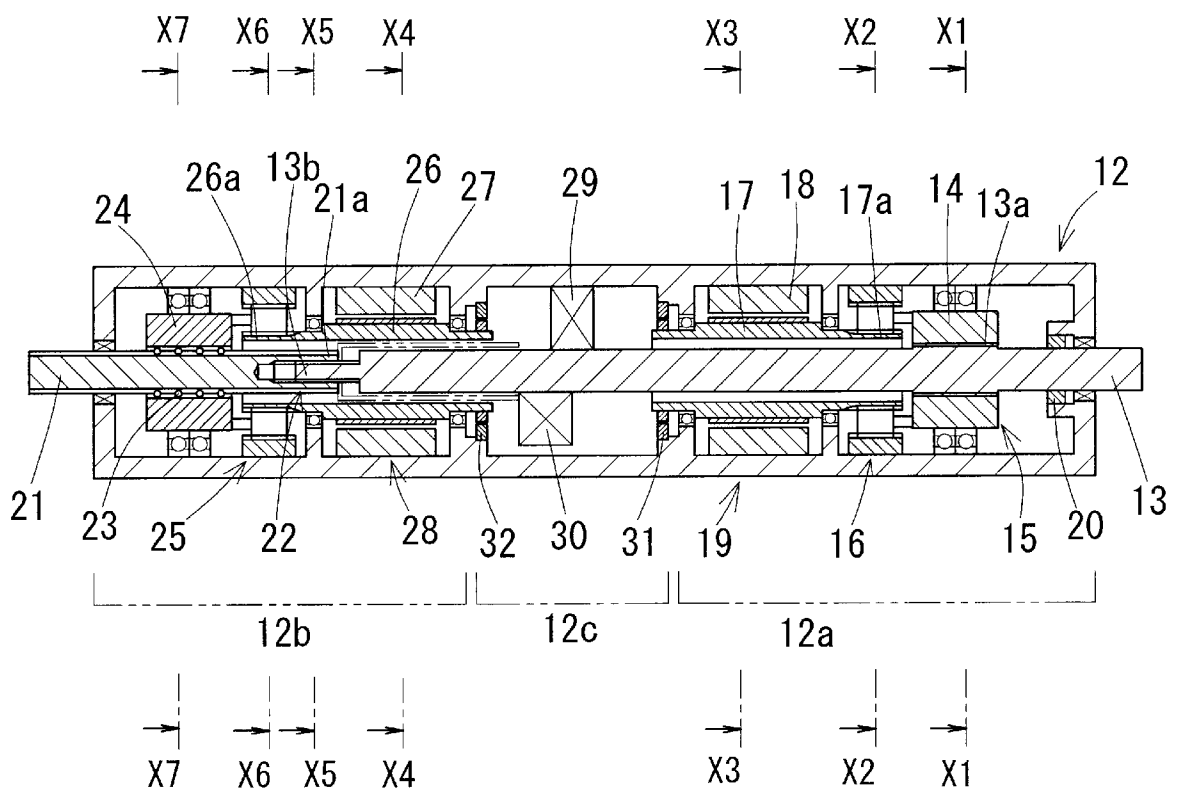
[請求項５] 前記第１の位置検出器（２９）と、前記第１の減速機（１６）及び前記第１の伝達手段との間に、前記第１のモータ（１９）を設けるとともに、前記第２の位置検出器（３０）と、前記第２の減速機（２５）及び前記第２の伝達手段との間に、前記第２のモータ（２８）を設けた請求項４に記載の後輪転舵装置。

[請求項６] 前記第２の位置検出器（３０）が、前記第１のロッド（１３）に摺動可能に挿入されたスライド部材（４６）と、前記スライド部材（４６）を前記第１のロッド（１３）に対して前記第２のロッド（２１）側に付勢して、前記スライド部材（４６）と前記第２のロッド（２１）との当接状態を維持するスプリング（４８）と、前記第１のロッド（１３）及び前記スライド部材（４６）に対をなすように固定された検出部と、を備えた請求項４又は５に記載の後輪転舵装置。

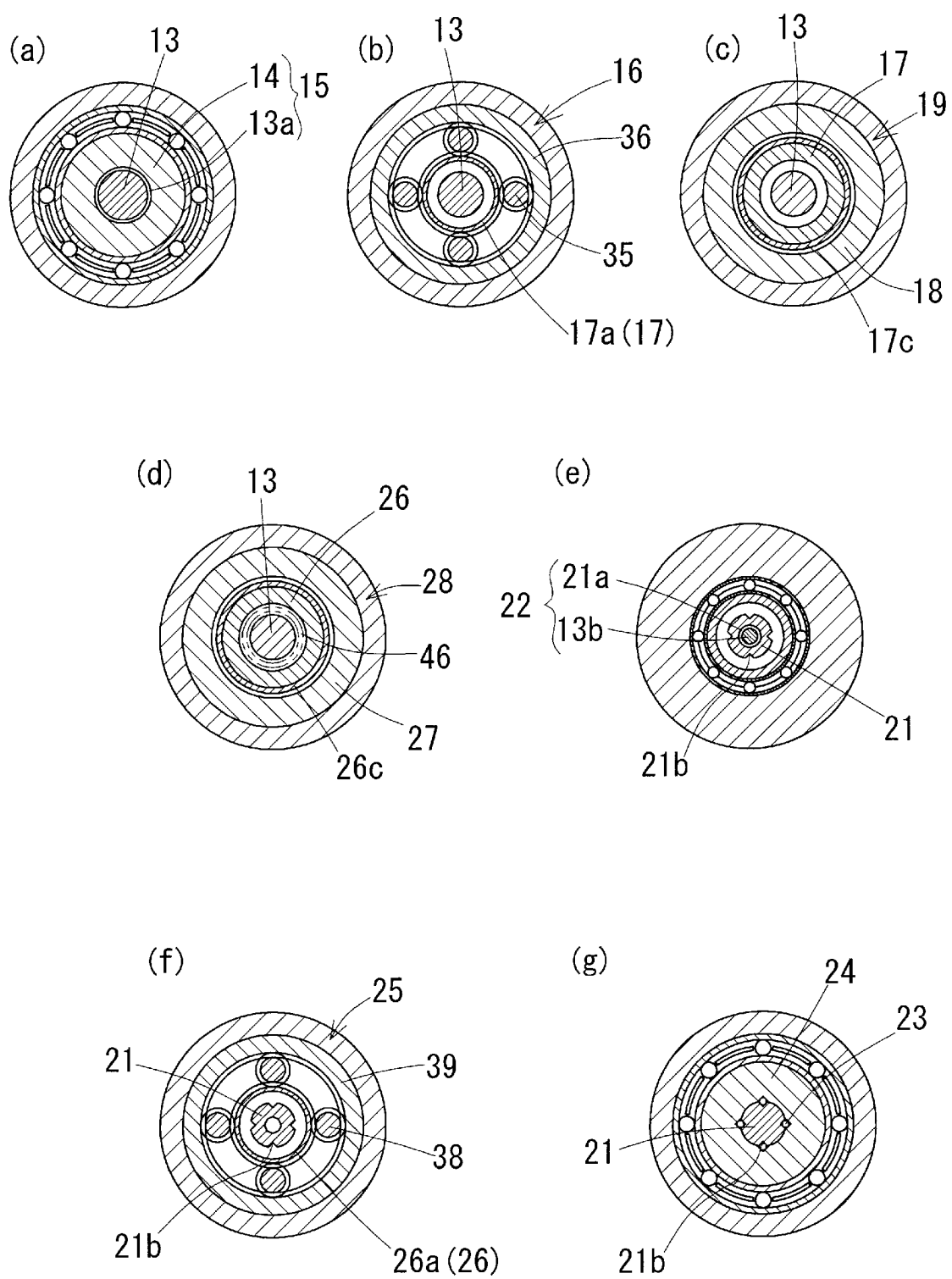
[図1]



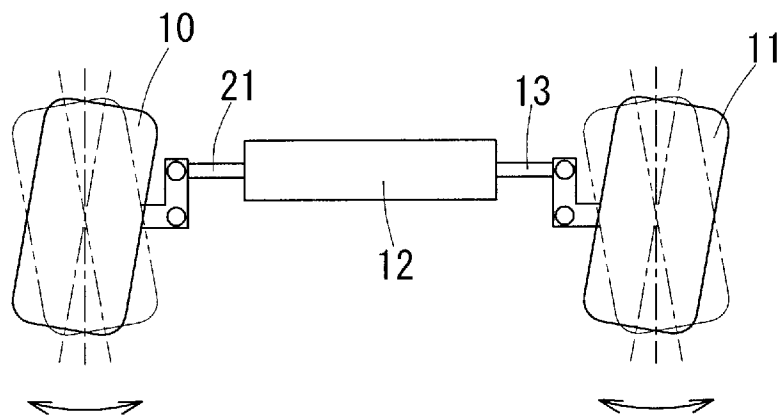
[図2]



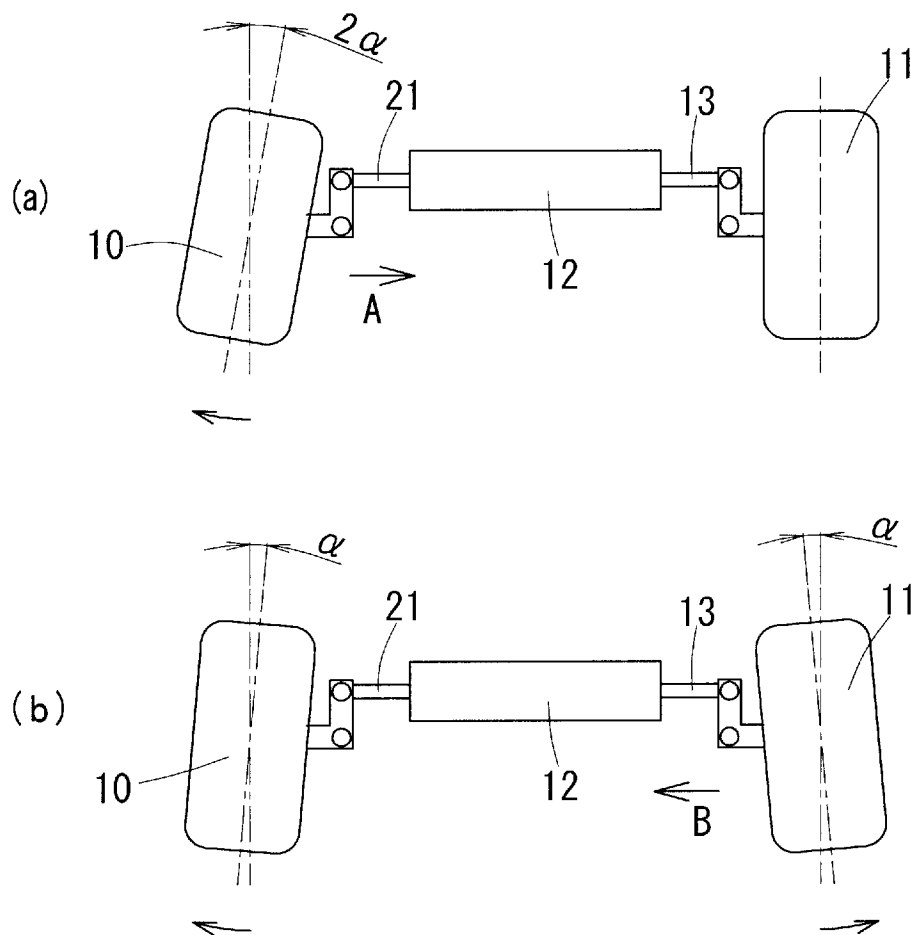
[図3]



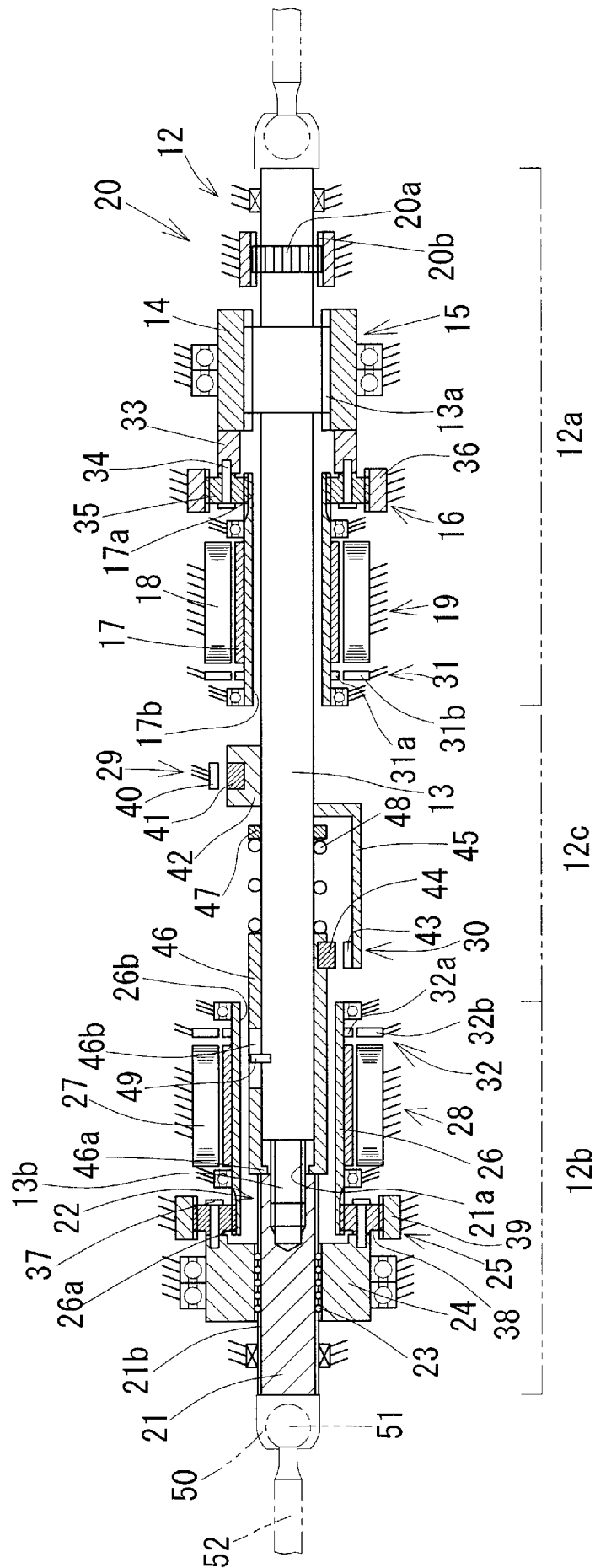
[図4]



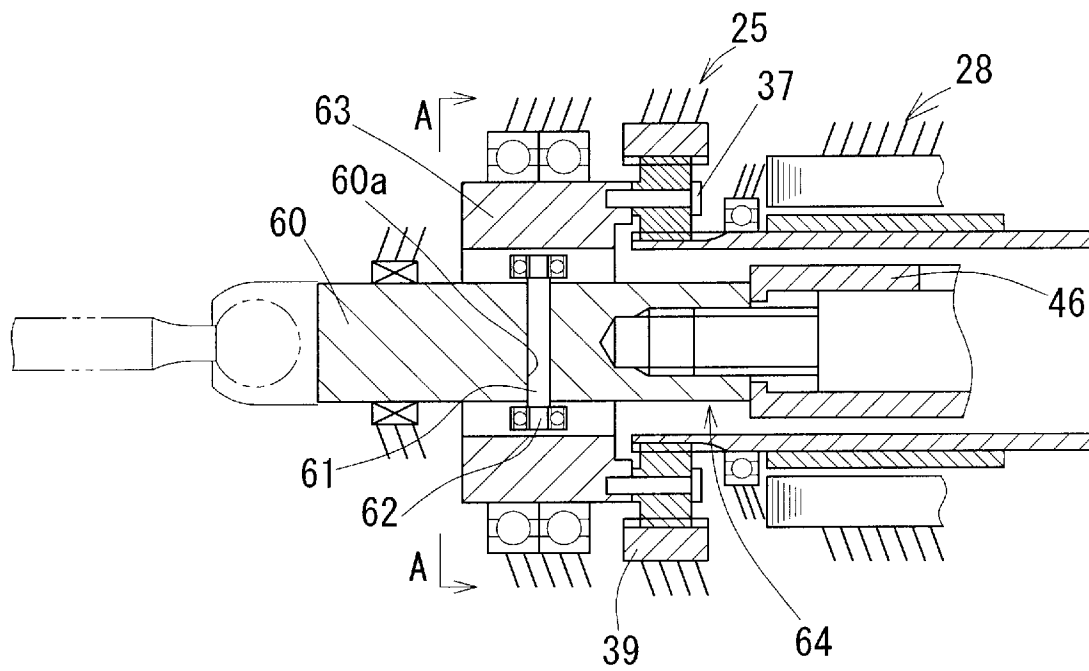
[図5]



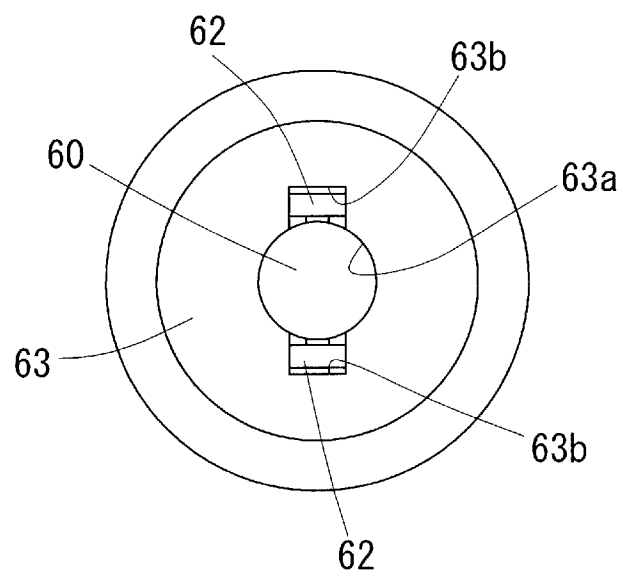
[図6]



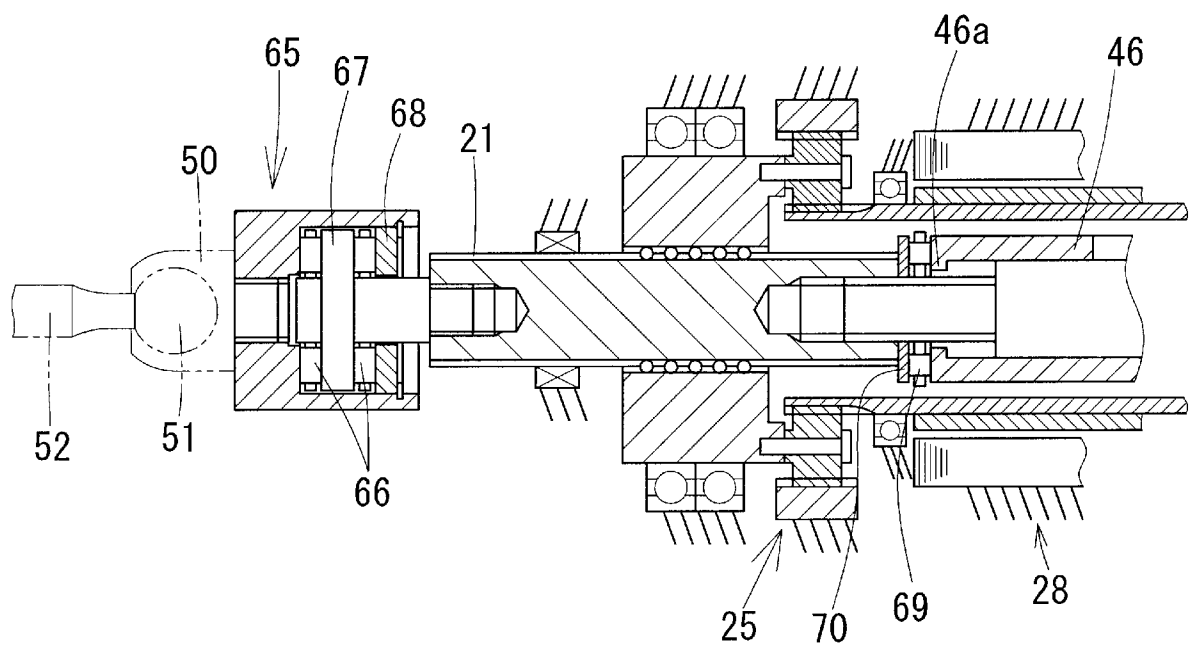
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/069940

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B62D5/04(2006.01)i, B62D7/14(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)

B62D5/04, B62D7/14

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
Y A	WO 2013/018548 A1 (NTN Corp.), 07 February 2013 (07.02.2013), paragraphs [0008] to [0009], [0015] to [0017], [0024] to [0025], [0061] to [0071]; fig. 3 & JP 2013-028312 A & CN 103732478 A	1, 4-5 2-3, 6
Y A	JP 2010-120498 A (NTN Corp.), 03 June 2010 (03.06.2010), paragraph [0024]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1, 4-5 2-3, 6
Y	JP 2006-151074 A (Hitachi, Ltd.), 15 June 2006 (15.06.2006), paragraphs [0003], [0016] to [0018], [0036]; fig. 1 (Family: none)	4-5

☒ 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
08 September, 2014 (08.09.14)

Date of mailing of the international search report
16 September, 2014 (16.09.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/069940

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-99144 A (Toyota Motor Corp.), 19 April 2007 (19.04.2007), paragraphs [0006] to [0007], [0012] to [0021]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B62D5/04(2006.01)i, B62D7/14(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（I P C））

Int.Cl. B62D5/04, B62D7/14

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	1971-2014年
日本国実用新案登録公報	1996-2014年
日本国登録実用新案公報	1994-2014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
Y A	WO 2013/018548 A1（NTN株式会社）2013.02.07, 段落0008-0009、0015-0017、0024-0025、0061-0071、図3 & JP 2013-028312 A & CN 103732478 A	1、4-5 2-3、6
Y A	JP 2010-120498 A（NTN株式会社）2010.06.03, 段落0024、図1-2（ファミリーなし）	1、4-5 2-3、6
Y	JP 2006-151074 A（株式会社日立製作所）2006.06.15, 段落0003、0016-0018、0036、図1（ファミリーなし）	4-5

☒ 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

「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

「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

08.09.2014

国際調査報告の発送日

16.09.2014

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A/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）

田々井 正吾

3 Q

5563

電話番号 03-3581-1101 内線 3381

C (続き) . 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
A	JP 2007-99144 A (トヨタ自動車株式会社) 2007.04.19, 段落0006-0007、0012-0021、図1-2 (ファミリーなし)	1-6