

(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
2016年8月18日(18.08.2016)



(10) 国際公開番号

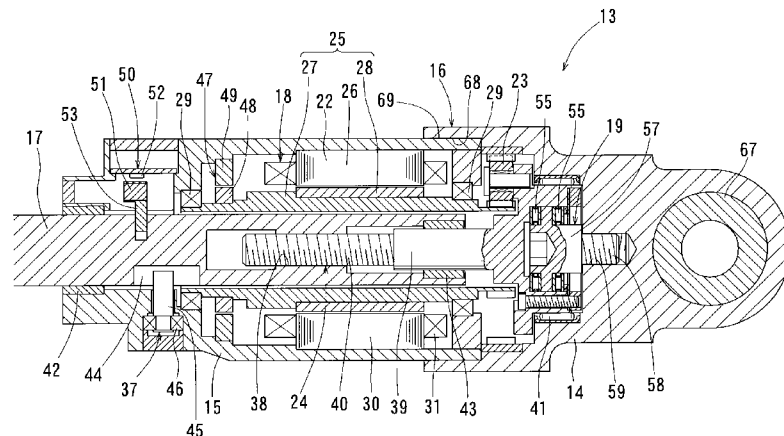
WO 2016/129436 A1

- (51) 国際特許分類:
B62D 7/14 (2006.01) *B62D 7/15* (2006.01)
B62D 5/04 (2006.01) *F16C 35/06* (2006.01)
F16C 19/30 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/052921
- (22) 国際出願日: 2016年2月1日(01.02.2016)
- (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 2015-023929 2015年2月10日(10.02.2015) 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: 徳永 寛哲 (TOKUNAGA Hironori); 〒4388510 静岡県磐田市東貝塚1578番地 N T N 株式会社内 Shizuoka (JP). 清水 茂夫 (SHIMIZU Shigeo); 〒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),

[続葉有]

(54) Title: REAR WHEEL STEERING DEVICE

(54) 発明の名称: 後輪転舵装置



(57) Abstract: A rod (17) which is supported so as to be capable of moving in the axial direction with respect to a housing (16) is linked to a rear wheel (9). The orientation of the rear wheel (9) changes in response to the axial direction movement of the rod (17). A drive unit (18) for driving the rod (17) in the axial direction is supported so as to be incapable of moving in the axial direction by a thrust support mechanism (19). The thrust support mechanism (19) is provided only to the interior of one housing element (14) among two or more housing elements (14, 15). The housing (16) is linked to a chassis (12) in such a way as to receive thrust force from the rod (17) by only the housing element (14) that has the thrust support mechanism (19) in the interior thereof.

(57) 要約: ハウジング (16) に対して軸方向に移動可能に支持されたロッド (17) は後輪 (9) に連結される。ロッド (17) の軸方向移動に応じて後輪 (9) の向きが変化する。ロッド (17) を軸方向に移動させる駆動部 (18) は、スラスト支持機構 (19) により、軸方向に移動不能に支持される。スラスト支持機構 (19) は、二つ以上のハウジング要素 (14, 15) の中で一つのハウジング要素 (14) の内部にのみ設けられる。ハウジング (16) は、スラスト支持機構 (19) を内部に有するハウジング要素 (14) のみでロッド (17) からのスラスト力を受けるようにシャーシ (12) に連結される。

WO 2016/129436 A1

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))

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] 自動車の直進時又は旋回時に走行安定性を高めるため、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装置を備えた自動車が実用化されつつある。この種の装置として、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利用されている。

[0003] 例えば、下記特許文献 1 に開示された後輪転舵装置は、左右の後輪それぞれに直動アクチュエータを備え、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たり、左右の後輪の転舵角をずらしたりすることによって、後輪のトー角調整を行うようになっている。

[0004] また、下記特許文献 2 に開示された後輪転舵装置は、左右の後輪を一体で転舵するものであって、シャシーに固定されたハウジングと、ハウジングに対して軸方向に移動可能に支持されたロッドと、ロッドの両端に連結された一対のタイロッドと、各タイロッドに対応するナックルアームとを備え、ロッドを軸方向に駆動することによって左右の後輪の転舵角を変化させるようになっている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開 2 0 0 9 - 1 7 3 1 9 2 号公報

特許文献2：特開平 1 0 - 2 7 8 8 3 4 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献 1 の後輪転舵装置において、左右の各直動アクチ

ユエータの基端とシャシーとが防振ゴムを介して連結され、左右の各直動アクチュエータの先端と後輪のナックルアームとが防振ゴムを介して連結される。後輪を転舵するには、例えば、片輪あたり最大で3 k N程度の大きな力が必要となることもある。この力は、主に軸方向（ロッドの軸方向）である。この力を受けるため、ハウジングの内部には、スラスト軸受等のスラスト支持機構が設けられている。ハウジングは、直動アクチュエータやスラスト支持機構を内部に組み込むため、複数のハウジング要素に分割されており、これらハウジング要素を結合することによって形成される。スラスト支持機構が組み込まれたロッド側のハウジング要素と、シャシーに連結されたモータ側のハウジング要素とを結合するねじには、スラスト支持機構が受ける力と同じ大きさのスラスト力が負荷される。そのため、ねじは、安全性を考慮して、大きなサイズを選択することとなり、ねじを含むハウジングのサイズは大きくなる。

[0007] また、特許文献2の後輪転舵装置は、ハウジングに設けられたねじ穴でシャシーにねじ固定される。そして、防振・防音や組立上の観点から、ハウジングとシャシーの間には特許文献1と同様に防振ゴムなどが用いられる。後輪を転舵するための両輪分の力は、ロッドからスラスト支持機構を介してハウジング要素同士の結合部に負荷される。そのため、特許文献1同様にハウジングのサイズは大きくなる。

[0008] そこで、この発明が解決しようとする課題は、後輪転舵装置のハウジングを小さくすることである。

課題を解決するための手段

[0009] 上記の課題を達成するため、この発明に係る後輪転舵装置は、二つ以上のハウジング要素の結合によって形成され、シャシーに連結されるハウジングと、前記ハウジングに対して軸方向に移動可能に支持され、当該軸方向の移動に応じて後輪の向きが変化するように当該後輪に連結されるロッドと、前記ロッドを軸方向に移動させる駆動部と、前記駆動部を軸方向に移動不能に支持するスラスト支持機構と、を備えており、前記スラスト支持機構が、前

記二つ以上のハウジング要素の中でいずれか一つのハウジング要素の内部にのみ設けられており、前記ハウジングが、前記スラスト支持機構を内部に有するハウジング要素のみで前記ロッドからのスラスト力を受けるように前記シャシーに連結される構成を採用したものである。

[0010] 上記構成によれば、後輪に連結されるロッドからの軸方向の力（スラスト力）を受けるスラスト支持機構は、一つのハウジング要素内にのみ設けられ、ハウジングは、そのスラスト支持機構を内部に有するハウジング要素のみでロッドからのスラスト力を受けるようにシャシーに連結されるので、そのスラスト力は、ハウジング要素同士の結合部に掛からなくなる。このため、その結合部をコンパクトにすることが可能になる。

[0011] 駆動部として、例えば、次の具体的手段を採用することができる。すなわち、前記駆動部が、モータと、前記モータの回転を減速する減速機と、前記減速機で減速した回転を前記ロッドの軸方向移動に変換する運動変換機構とを有しており、前記運動変換機構が、前記ロッドの軸周りの回転を阻止する回り止め手段と、前記ロッドに設けられた雌ねじと、前記スラスト支持機構によって回転可能に支持されると共に軸方向の移動を拘束されたシャフトと、前記シャフトに設けられ、前記雌ねじにねじ込まれる雄ねじとを備えており、減速機で減速した回転が前記シャフトに入力される。

[0012] また、スラスト力を受けないハウジング要素同士の結合手段として、例えば、次の具体的手段を採用することができる。すなわち、前記スラスト支持機構を内部に有するハウジング要素と、他の前記ハウジング要素とが圧入によって結合されている。

このようにすると、ねじ締結の場合に比して結合部の形状が簡単となり、部品点数も削減できるため、後輪駆動装置の原価低減を図ることができる。

発明の効果

[0013] この発明に係る後輪転舵装置は、上記構成の採用により、ロッドからのスラスト力がハウジング要素同士の結合部に掛からず、その結合部をコンパクトにすることが可能なため、ハウジングを小さくすることができる。

図面の簡単な説明

- [0014] [図1]この発明の第1実施形態に係る後輪転舵装置を備える車両の概略構成図
[図2]第1実施形態に係る後輪転舵装置の全体構成を示す縦断面図
[図3]図2のスラスト支持機構付近の拡大図
[図4]図2の減速機の横断面図
[図5]この発明の第2実施形態に係る後輪転舵装置を備える車両の概略構成図
[図6]第2実施形態に係る後輪転舵装置の全体構成を示す縦断面図
[図7]図6のスラスト支持機構付近の拡大図
[図8]第2実施形態に係る後輪転舵装置とシャシーの連結構造の一例を示す平面図
[図9]第2実施形態に係る後輪転舵装置とシャシーの連結構造の他例を示す平面図
[図10]第2実施形態に係る後輪転舵装置を図6と異なる断面で示す縦断面図

発明を実施するための形態

- [0015] 以下、この発明の一例としての第1実施形態を図1～図4に基づいて説明する。図1は、第1実施形態に係る後輪転舵装置を搭載した自動車の概略構成を示す。自動車の前輪1、2は、ステアリングホイール3の操舵角を、ラックアンドピニオンを備えた前輪転舵機構4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3の転舵軸に設けた舵角センサ5、車速センサ6、及びヨーレートセンサ7の出力は、電子制御ユニット（ECU）8に入力される。後輪9、10は、それぞれのナックルアーム11、11とシャシー（車体）12の間に配置された後輪転舵装置13、13により転舵される。電子制御ユニット8は、舵角センサ5、車速センサ6、ヨーレートセンサ7等の自動車の走行情報を元に後輪9、10の転舵角を後輪転舵制御装置（図示省略）へ指令し、後輪転舵制御装置は、この指令に基づいて後輪転舵装置13、13へ駆動制御信号を送り、この信号を受けて後輪転舵装置13、13は、左右の後輪9、10の転舵角を独立して制御する。なお、図中の右側の後輪10用の後輪転舵装置13は、左側の後輪9用の後輪転舵装置13

と同じ構成を有する。以下、後輪 9 用の後輪転舵装置 13 を代表例にその構成を説明する。

[0016] 図 2 は、この後輪転舵装置 13 の全体構成を示す。後輪転舵装置 13 は、二つ以上のハウジング要素 14, 15 の結合によって形成されたハウジング 16 と、ハウジング 16 に対して軸方向に移動可能に支持されたロッド 17 と、ロッド 17 を軸方向に移動させる駆動部 18 と、駆動部 18 をロッド 17 及びハウジング 16 に対して軸方向に移動不能に支持するスラスト支持機構 19 と、を備えている。

[0017] ロッド 17 は、図 1 に示すように、その軸方向の移動に応じて後輪 9 の向きが変化するように後輪 9 に連結される。例えば、ロッド 17 の端部は、ボールジョイント 20 を介して後輪 9 のナックルアーム 11 に連結される。ロッド 17 が軸方向に移動すると、ナックルアーム 11 が支点 21 を中心に揺動し、後輪 9 の向きが変化する。

[0018] 図 2 に示すように、駆動部 18 は、モータ 22 と、モータ 22 の回転を減速する減速機 23 と、減速機 23 で減速した回転をロッド 17 の軸方向移動に変換する運動変換機構 24 とを有する。

[0019] ハウジング 16 は、ロッド 17 を通すと共に駆動部 18 及びスラスト支持機構 19 を内部に配置する収容体になっている。第 1 のハウジング要素 14 は、軸方向の一端側に底部をもった有底筒状に形成されている。第 1 のハウジング要素 14 の内部には、スラスト支持機構 19 及び減速機 23 が配置されている。第 2 のハウジング要素 15 は、軸方向に貫通した筒状に形成されている。第 2 のハウジング要素 15 の内部には、モータ 22 が配置されている。

[0020] モータ 22 は、ロッド 17 を囲む中空のロータ 25 と、ロータ 25 に回転力を付与するステータ 26 とを有する。ロータ 25 は、軸方向に貫通した中空状のロータ軸 27 と、ロータ軸 27 の外周に固定されたロータコア 28 とを有する。ロータ軸 27 の両端と、第 2 のハウジング要素 15 の内周との間には、左右一対の転がり軸受 29 が介在している。ロータ軸 27 は、左右一

対の転がり軸受 29 により、ロッド 17 と同軸に配置され、かつハウジング 16 に対して回転可能に支持される。ロータコア 28 は、例えば、N 極と S 極を周方向に交互に有する永久磁石からなる。ステータ 26 は、第 2 のハウジング要素 15 の内周に固定されたステータコア 30 と、ステータコア 30 に巻回された電磁コイル 31 とを有する。電磁コイル 31 に通電すると、ステータコア 30 とロータコア 28 間に働く電磁力によってロータコア 28 に回転力が発生し、ロータコア 28 と一体のロータ軸 27 が回転する。

[0021] 減速機 23 は、図 3、図 4 に示すように、ロータ 25 の外周に設けられた太陽歯車 32 と、第 1 のハウジング要素 14 の内周に設けられた内歯車 33 と、太陽歯車 32 及び内歯車 33 に噛み合う遊星歯車 34 と、遊星歯車 34 を自転可能かつ公転可能に支持する遊星キャリア 35 とを有する。太陽歯車 32 は、ロータ軸 27 の一端部の外周に形成されている。内歯車 33 は、太陽歯車 32 を取り囲むリング状の部材とされ、第 1 のハウジング要素 14 の内周に固定されている。遊星歯車 34 は、太陽歯車 32 及び内歯車 33 間の環状空間に周方向に間隔をおいて複数配置されている。太陽歯車 32 がロータ 25 と一体に回転すると、各遊星歯車 34 がピン 36 を中心に回転（自転）しながら、太陽歯車 32 を中心に回転（公転）する。遊星歯車 34 の公転が、減速機 23 で減速した回転となる。ピン 36 を支える遊星キャリア 35 は、その減速した回転を図 2 に示す運動変換機構 24 に伝える。

[0022] 運動変換機構 24 は、図 2 に示すように、ロッド 17 の軸周りの回転を阻止する回り止め手段 37 と、ロッド 17 に設けられた雌ねじ 38 と、スラスト支持機構 19 によって回転可能に支持されると共に軸方向の移動を拘束されたシャフト 39 と、シャフト 39 に設けられ、雌ねじ 38 にねじ込まれる雄ねじ 40 とを備えている。雌ねじ 38、雄ねじ 40、モータ 22 及び減速機 23 は、ロッド 17 と同軸上に配置されている。

[0023] 図 2、図 3 に示すように、シャフト 39 は、ラジアル軸受 41 で半径方向に支持されている。ラジアル軸受 41 は、シャフト 39 のラジアル方向振れを抑えるため、シャフト 39 の端部の外周と、第 1 のハウジング要素 14 の

底部側の内周との間に介在している。ラジアル軸受41は、転がり軸受になっている。図示例は、ラジアル軸受41として、外輪付き針状ころ軸受を採用している。

[0024] シャフト39は、遊星キャリア35と一体になっている。このため、減速機23で減速した回転がシャフト39に入力される。遊星キャリア35は、シャフト39の外周にフランジ状に形成されている。

[0025] 図2に示すように、ロッド17は、第2のハウジング要素15の開口側の内周に取り付けられた滑り軸受42で軸方向に移動可能に支持されている。

[0026] 雌ねじ38は、ロッド17の端部に開口する穴の内周に設けられている。雄ねじ40は、シャフト39の端部の外周に設けられている。雌ねじ38及び雄ねじ40は、例えば、台形ねじである。雌ねじ38と雄ねじ40は、互いのねじ山同士の係合により、シャフト39に入力された回転をロッド17の軸方向移動に変換する。なお、ロッド17の穴の開口側の内周に滑り軸受43が取り付けられている。滑り軸受43は、ロッド17とシャフト39との間に介在し、雌ねじ38と雄ねじ40に対するラジアル荷重の負荷を防ぐ。

[0027] 中空のロータ軸27にはロッド17が挿入されている。また、ロータ軸27の内部に、雄ねじ40と雌ねじ38が配置されているため、後輪転舵装置13の軸方向長さを短くすることが可能となっている。

[0028] 回り止め手段37は、ロッド17に形成された長穴44と、長穴44に挿入されたストッパ45とを有する。長穴44は、軸方向に長く、ロッド17の外周に開口している。ストッパ45は、その先端部を長穴44に挿入した状態で軸方向及び周方向のいずれにも移動しないように第2のハウジング要素15に接続されている。ストッパ45の先端部と長穴44の穴内周面との間には、長穴44の短手方向に一定の隙間が設定されている。回り止め手段37は、長穴44の内面とストッパ45との係合により、ロッド17を軸方向に移動可能かつ軸方向の回転中心線周りに回転不能な状態に保つ。ロッド17が軸方向に移動した際、ストッパ45の先端部は、長穴44上を軸方向

に相対移動する。そして、ストッパ４５が、長穴４４を規定する穴内周面の軸方向端部に当接すると、そこでロッド１７が停止し、ロッド１７の軸方向移動が制限される。このように、ストッパ４５は、ロッド１７の機械的リミットとしても機能する。

[0029] ストッパ４５と第２のハウジング要素１５とは、軸受４６を介して接続されている。軸受４６は、第２のハウジング要素１５に固定されている。そのため、ロッド１７が軸方向に移動するとき、仮にストッパ４５の先端部と長穴４４の穴内周面とが接触しても、軸受４６で支持されたストッパ４５が回転し、ストッパ４５および長穴４４の穴内周面の偏摩耗が抑制される。

[0030] モータ２２には、ロータ２５の回転角を検出する回転検出器４７が取り付けられている。回転検出器４７は、例えば、ロータ軸２７の一端部に固定されたレゾルバロータ４８と、これに対峙するように第２のハウジング要素１５に固定されたレゾルバステータ４９とからなるレゾルバを採用することができる。

[0031] モータ２２が回転すると、減速機２３がモータ２２の回転を減速してシャフト３９に伝え、シャフト３９に形成された雄ねじ４０が回転し、その回転量に応じてロッド１７が軸方向（図中の左右方向）に移動し、図１に示すボールジョイント２０を介してナックルアーム１１を動かし、後輪９の向き（トー角）が変化する。

[0032] 図２に示すように、ロッド１７には、その軸方向位置を検出する位置検出器５０が取り付けられている。位置検出器５０で検出されるロッド１７の軸方向位置（絶対位置）に基づいて、後輪９の転舵角を検出することができる。位置検出器５０の出力信号は、後輪転舵制御装置（図示省略）に入力される。後輪転舵制御装置は、モータ２２を制御する。

[0033] 位置検出器５０としては、例えば、永久磁石５１と、永久磁石５１に対向するアナログ出力のホールＩＣ５２とからなるものを採用することができる。永久磁石５１は、ホルダ５３に固定されており、そのホルダ５３がロッド１７に固定されている。ホールＩＣ５２は、永久磁石５１に対峙する第２の

ハウジング要素 15 側に固定されている。位置検出器 50 は、ホール IC 52 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 17 の軸方向の絶対位置を検出する。

[0034] なお、位置検出器 50 としてホール IC 52 を利用した方式を説明したが、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、車両の電源投入時（始動時）に位置検出器 50 からロッド 17 の絶対位置を検出し、その後は回転検出器 47 の信号をカウントして、位置を算出する方式であってもよい。

[0035] 図 3 に示すように、スラスト支持機構 19 は、一对のスラスト転がり軸受 55 と、一对のスラスト転がり軸受 55 で軸方向両側から挟まれたフランジ 56 を有する連結軸 57 とを備えている。スラスト転がり軸受 55 は、保持器付き針状ころを一对の軌道輪で挟んだ構造とされている。連結軸 57 は、第 1 のハウジング要素 14 の内部に固定されている。

[0036] 連結軸 57 は、雄ねじ 58 を有する。フランジ 56 及び雄ねじ 58 は、一体の部品に形成されている。雄ねじ 58 は、第 1 のハウジング要素 14 の底部に形成された雌ねじ穴 59 にねじ込まれる。この雄ねじ 58 と雌ねじ穴 59 のねじ締結により、連結軸 57 は、第 1 のハウジング要素 14 の内部に固定される。

[0037] シャフト 39 の端面には、第 1 のハウジング要素 14 の内部に収まる内径部 60 が形成されている。連結軸 57 及び一对のスラスト転がり軸受 55 は、内径部 60 の内側に收容されている。このように、シャフト 39 の内径部 60 にスラスト転がり軸受 55 及び連結軸 57 を收容することで、後輪転舵装置 13 の軸方向長さを短くすることが可能となっている。

[0038] シャフト 39 は、内径部 60 に隣接する環状の端面部 61 を有する。端面部 61 には、環状の第 1 スペーサ 62 が軸方向に突き当てられている。第 1 スペーサ 62 は、端面部 61 と押さえ板 63 により軸方向に挟まれている。内径部 60 には、環状の第 2 スペーサ 64 が挿入されている。第 2 スペーサ 64 に第 1 スペーサ 62 が軸方向に突き当てられている。端面部 61 に近い

側のスラスト転がり軸受 55 と、第 1 スペーサ 62 との間に第 2 スペーサ 64 が介在している。シャフト 39 の外周には、内径部 60 を取り囲むように周方向に間隔をおいて複数の貫通孔が形成されている。その貫通孔にボルト 65 が軸方向に通される。押さえ板 63 には、ボルト 65 に対応の雌ねじ穴 66 が形成されている。ボルト 65 は、押さえ板 63 の雌ねじ穴 66 にねじ込まれる。押さえ板 63、第 1 スペーサ 62 は、ボルト 65 の締め込み量で軸方向に位置調整可能となっている。ボルト 65 の締め込みにより、押さえ板 63 及び第 1 スペーサ 62 は、フランジ 56 の方へ軸方向に変位し、第 2 スペーサ 64 を押圧する。押圧された第 2 スペーサ 64 は、スラスト転がり軸受 55 をフランジ 56 の方へ押す。このため、スラスト転がり軸受 55 に予圧が付与される。なお、第 1 スペーサ 62 及び第 2 スペーサ 64 を一体の部品に形成してもよいし、さらに押さえ板 63 を当該一体の部品に形成してもよい。

[0039] このように、第 1 のハウジング要素 14 の内部において、連結軸 57 の位置が、雄ねじ 58 と雌ねじ穴 59 のねじ締結によって第 1 のハウジング要素 14 に固定され、シャフト 39 に対する連結軸 57 のフランジ 56 及び一対のスラスト転がり軸受 55 の軸方向位置が、シャフト 39 と押さえ板 63 間のねじ締結によって固定されている。このため、スラスト支持機構 19 は、シャフト 39 からのスラスト力をフランジ 56 で受け、駆動部 18 のシャフト 39 をロッド 17 及びハウジング 16 に対して軸方向に移動不能かつ軸周りに回転可能に支持することができる。すなわち、スラスト支持機構 19 は、第 1 のハウジング要素 14 の内部にのみ設けられている。ロッド 17 からのスラスト力を軸方向に受ける支持機構は、スラスト支持機構 19 の他に存在しない。

[0040] 図 2 に示すように、第 1 のハウジング要素 14 の内部及び第 2 のハウジング要素 15 の内部に、それぞれ上述のような所要の部材を収めた状態で、これら二つのハウジング要素 14、15 同士を結合することにより、ハウジング 16 が形成される。

[0041] 図1、図2に示すように、ハウジング16は、第1のハウジング要素14に設けられた連結部67を用いることにより、シャシー12に連結される。連結部67は、第1のハウジング要素14の内周に環状の防振ゴムを一体化した構造となっている。ハウジング16は、連結部67の他にシャシー12との連結箇所をもたない。したがって、ハウジング16は、スラスト支持機構19を内部に有する第1のハウジング要素14のみでロッド17からのスラスト力を受けるようにシャシー12に連結される。すなわち、ロッド17が軸方向（左右方向）に移動すると、ロッド17と連結された後輪9が転舵され、トー角が調整される。ここで、ロッド17がナックルアーム11に連結され、シャシー12に連結された第1のハウジング要素14内にスラスト支持機構19が構成されていることにより、後輪9のタイヤに発生する力は、ナックルアーム11、ロッド17に形成された雌ねじ38、シャフト39に形成された雄ねじ40、シャフト39を回転可能に支持するとともにシャフト39の軸方向移動を拘束するスラスト支持機構19、ストスト支持機構19が内部に取り付けられた第1のハウジング要素14へ伝わり、その第1のハウジング要素14の連結部67からシャシー12へ負荷される。一方、スラスト支持機構19が内部に取り付けられた状態でシャシー12に連結された第1のハウジング要素14と、モータ22等が内部に収められた第2のハウジング要素15との結合部には、後輪9のタイヤで発生する力が負荷されない。

[0042] そのため、この後輪転舵装置13では、両ハウジング要素14、15の結合部は、スラスト支持機構19を含む第1のハウジング要素14側に寸法管理された嵌め合い面68を定め、第2のハウジング要素15側に寸法管理された嵌め合い面69を定め、それらを圧入することにより構成されている。この場合、締結ボルトを使用していないため、ねじ締結用のハウジング外径の肉厚箇所や突起部が無く、ハウジング16を小さくすることができ、軽量化を図ることが可能である。

[0043] なお、この後輪転舵装置13では、ハウジング要素14、15同士の結合

方法として圧入を用いているが、結合力を上げるために焼嵌めを用いることもできる。また、圧入や焼嵌めに加締めを加えることも可能である。圧入の締め代は一般に直径で0.1 mm以下であり、例えば、後輪転舵装置13のハウジング径が $\phi 100$ 以下の場合、製造時の公差を考慮すると、抜け力は1 k N程度となる。この圧入による結合力（抜け力相当）は、締結ボルトでの結合と比べて弱い。

[0044] この後輪転舵装置13では、上述のように、2つ以上のハウジング要素14, 15でハウジング16を構成しているが、スラスト支持機構19が一つのハウジング要素14の内部にのみ設けられ、ハウジング16がハウジング要素14のみでロッド17からのスラスト力を受けるようにシャーシ12に連結されるので、これらハウジング要素14, 15同士の結合部（嵌め合い面68, 69）に後輪9のタイヤで発生するスラスト力が負荷されない。このため、結合力の大きな締結ボルトを使う必要がなく、M5程度の小さな締結ボルトや、締結ボルトに比べて締結力が弱い圧入や焼嵌め、加締めなどの結合方法を採用することができるため、ハウジング16の外径が小さくなり、後輪転舵装置13がコンパクトで、軽量となる。

[0045] また、この後輪転舵装置13では、ハウジング要素14, 15同士の結合に圧入を採用しているので、ハウジング要素14, 15の結合部の形状が簡単となり、締結ボルトを採用する場合と比して部品点数も削減できるため、原価低減を図ることもできる。

[0046] 以下、この発明の第2実施形態を図5～図10に基づいて説明する。なお、以下、第1実施形態との相違点を述べるに留める。図5は、第2実施形態に係る後輪転舵装置70を搭載した自動車の概略構成を示す。この後輪転舵装置70は、一つのハウジング内に左側の後輪9を独立して制御するための第1転舵部と、右側の後輪10を独立して制御するための第2転舵部とを収めている。電子制御ユニット8からの指令を受けた後輪転舵制御装置71が第1転舵部、第2転舵部へ駆動制御信号を送ることにより、左右の後輪9, 10の転舵角が独立して制御される。

[0047] 図6は、この後輪転舵装置70の全体構成を示す。第1転舵部72及び第2転舵部73は、それぞれ第1実施形態の後輪転舵装置と同様の駆動部18、スラスト支持機構19、運動変換機構24等を備えるが、ハウジング74の要素数、ハウジング74とシャシー12の連結構造、スラスト支持機構19の連結軸75、76とハウジング74の連結構造の点で第1実施形態から変更したものとなっている。第1転舵部72のロッド17が左右に移動すると、図5に示すように、ロッド17と連結された後輪9が転舵され、トー角が調整される。図6に示すように、後輪転舵装置70の全体構成は、軸方向の中央を境として略左右対称構造となっており、第2転舵部73によっても同様に図5に示す後輪10が転舵され、トー角が調整される。

[0048] 図6に示すように、ハウジング74は、第1転舵部72及び第2転舵部73のスラスト支持機構19、19等を収めた中央ハウジング要素77を有する。中央ハウジング要素77は、第1転舵部72及び第2転舵部73間で共用の第1のハウジング要素として機能し、中央壁78を境として左側に第1転舵部72用の収容部、右側に第2転舵部73用の収容部を有する。

[0049] 図7に拡大図示するように、第1転舵部72の連結軸75の一端面に形成された雌ねじ79と、第2転舵部73の連結軸76の一端部に形成された雄ねじ80とが、中央壁78に形成された貫通孔81を通して螺合されている。このねじ締結により、両連結軸75、76が中央ハウジング要素77に固定される。連結軸75、76同士がハウジング74の中央壁78を介して螺合締結されているため、左右のシャフト39、39に加わる負荷が中央壁78に均等に受けられる。

[0050] なお、図6に示すように、ハウジング74は、第1転舵部72のモータ22を収めた左側の中継ハウジング要素82と、第2転舵部73のモータ22を収めた右側の中継ハウジング要素82と、第1転舵部72の回り止め手段37や位置検出器50を収めた左側の端部ハウジング要素83と、第2転舵部73の回り止め手段37や位置検出器50を収めた右側の端部ハウジング要素83とをさらに有する。中継ハウジング要素82と端部ハウジング要素

８３は、ボルト８４で締結されており、この締結体が、第１実施形態の第２のハウジング要素に相当する（図１０参照）。

[0051] この後輪転舵装置７０は、防振ゴムを介してシャシー１２へ固定されている。例えば、図８に示すように、中央ハウジング要素７７は、中継ハウジング要素８２との圧入域を取り囲む外径部８５のところで金属部材８６を介してシャシー１２と連結されている。金属部材８６は、中央ハウジング要素７７とボルトで締結され、また、シャシー１２ともボルトで締結されている。一方、左右両側の中継ハウジング要素８２と端部ハウジング要素８３の締結体は、それぞれ垂直方向Ｚと水平方向Ｙの力を主に受ける弾性力に異方性をもった防振ゴム８７を介してシャシー１２に連結されている。防振ゴム８７は、その締結体の外周と金属部材８８との間に介在し、金属部材８８がシャシー１２にボルトで締結されている。

[0052] 図９は、この後輪転舵装置７０とシャシー１２の連結構造の他例を示す。同図例の中央ハウジング要素７７は、スラスト方向であるＸ方向の力を主に受ける弾性力に異方性をもった防振ゴム８９を介してシャシー１２に連結されている。防振ゴム８９は、金属部材９０の内周に一体化されている。その金属部材９０は、シャシー１２にボルトで締結されている。中央ハウジング要素７７は、金属部材９１にボルトで締結され、金属部材９１は、金属部材９０とボルトで締結される。なお、中継ハウジング要素８２と端部ハウジング要素８３の締結体は、図８例と同じくシャシー１２と連結されている。図８例の場合は、金属部材８６により中央ハウジング要素７７とシャシー１２を連結固定しているため、締結方法としては図９例よりも簡易ではあるが、防振、防音の観点からは図９例よりも劣る。

[0053] 図１０は、この後輪転舵装置７０の図６と異なる断面を示す。図８や図９のようにハウジング７４をシャシー１２に固定した場合、図５に示す後輪９，１０のタイヤに発生する力は、図１０に示すロッド１７に伝わる。そのロッド１７からのスラスト力は、シャフト３９、スラスト支持機構１９を経て中央ハウジング要素７７の順に伝わり、さらに、図８例の場合、金属部材８

6 及びこの締結用ボルトによって少なくともスラスト方向の力を受けるように工夫された態様で中央ハウジング要素 7 7 と連結されたシャシー 1 2 へ負荷される。また、図 9 例の場合、中央ハウジング要素 7 7 まで伝わったスラスト力は、さらに、金属部材 9 1、防振ゴム 8 9、金属部材 9 0 及びこれらの締結用ボルトによって少なくともスラスト方向の力を受けるように工夫された態様で中央ハウジング要素 7 7 と連結されたシャシー 1 2 へ負荷される。一方、そのスラスト力は、図 1 0 に示すように、中央ハウジング要素 7 7 と中継ハウジング要素 8 2 の結合部 9 2 や、中継ハウジング要素 8 2 と端部ハウジング要素 8 3 の結合部 9 3 には負荷されない。このように、第 2 実施形態においても、第 1 実施形態と同様にハウジング要素同士の結合部 9 2、9 3 にスラスト方向の力が負荷されることはなく、その結合方法として圧入や焼嵌めを採用することができる。また、中継ハウジング要素 8 2 と端部ハウジング要素 8 3 の結合部 9 3 に採用されたボルト 8 4 は、M 5 のものであり、4 本のボルト 8 4 で締結されている。なお、自動車の使用環境は厳しく、タイヤで発生する力は衝撃荷重となることも多いので、仮に、両輪分の 6 k N をボルト締結部で受ける場合は、M 8 ボルト以上の径のボルトが必要となる。

[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。例えば、今回の例ではモータはロッドに対して同軸上に配置されているが、ロッドに対して平行、並列又は垂直に配置し、減速機などで駆動を伝達する実施例なども考えられる。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

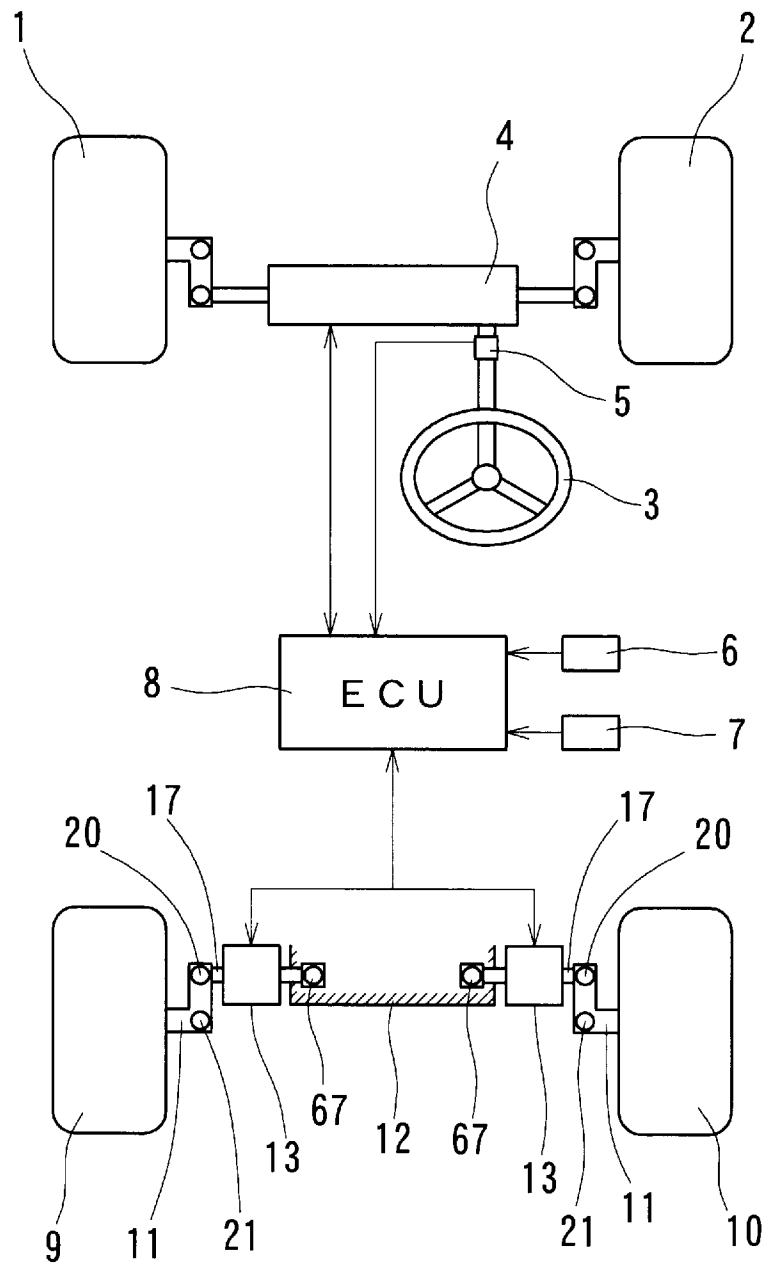
[0055] 9, 1 0 後輪
1 2 シャシー
1 3, 7 0 後輪転舵装置

- 1 4 第1のハウジング要素
- 1 5 第2のハウジング要素
- 1 6, 7 4 ハウジング
- 1 7 ロッド
- 1 8 駆動部
- 1 9 スラスト支持機構
- 2 2 モータ
- 2 3 減速機
- 2 4 運動変換機構
- 3 7 回り止め手段
- 3 8 雌ねじ
- 3 9 シャフト
- 4 0 雄ねじ
- 6 8, 6 9 嵌め合い面
- 7 7 中央ハウジング要素
- 8 2 中継ハウジング要素
- 8 3 端部ハウジング要素
- 8 4 ボルト
- 8 6, 8 8, 9 0, 9 1 金属部材
- 8 7, 8 9 防振ゴム
- 9 2, 9 3 結合部

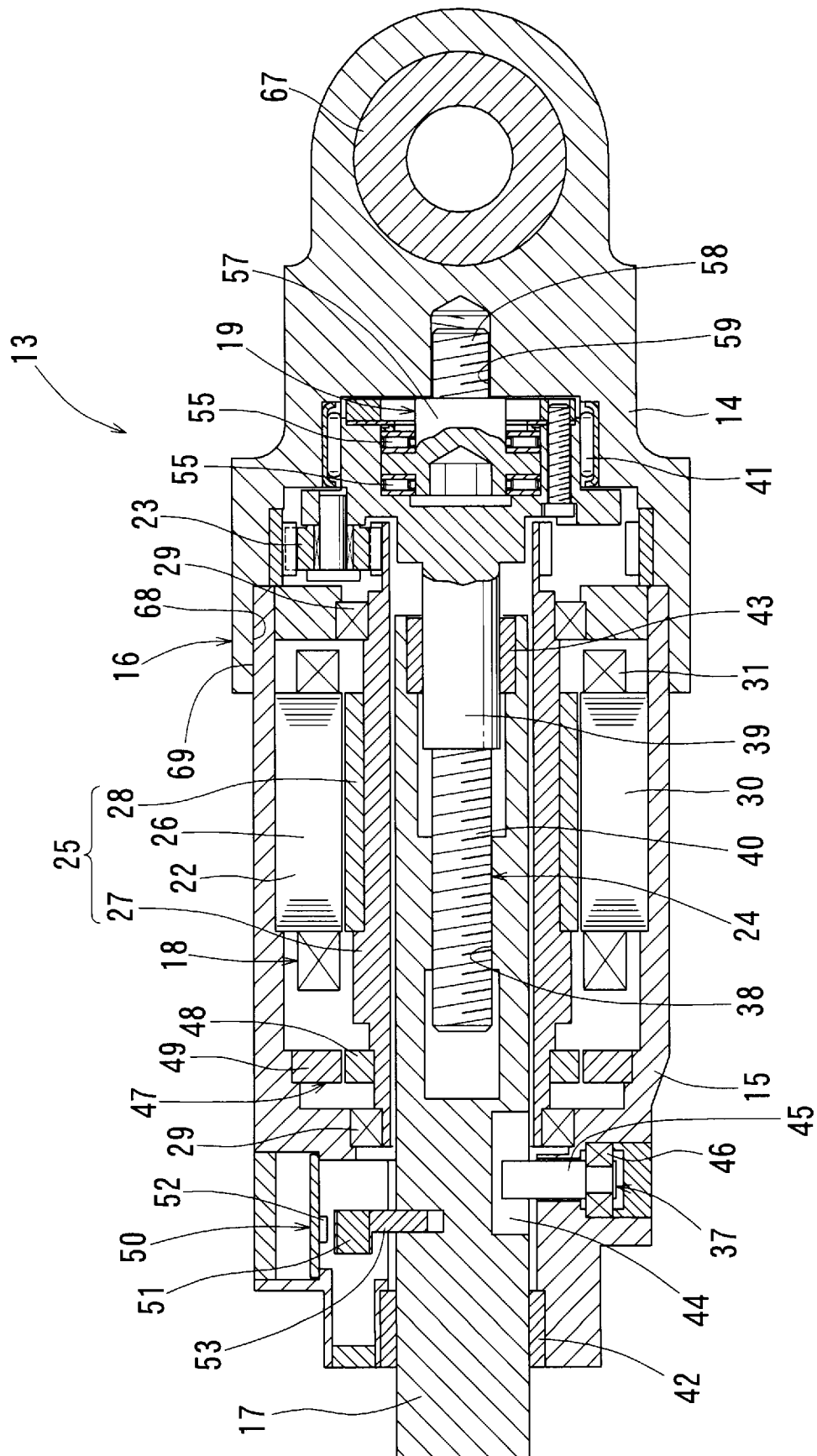
請求の範囲

- [請求項1] 二つ以上のハウジング要素の結合によって形成され、シャシーに連結されるハウジングと、
- 前記ハウジングに対して軸方向に移動可能に支持され、当該軸方向の移動に応じて後輪の向きが変化するように当該後輪に連結されるロッドと、
- 前記ロッドを軸方向に移動させる駆動部と、
- 前記駆動部を軸方向に移動不能に支持するスラスト支持機構と、を備えており、
- 前記スラスト支持機構が、前記二つ以上のハウジング要素の中で一つのハウジング要素の内部にのみ設けられており、
- 前記ハウジングが、前記スラスト支持機構を内部に有するハウジング要素のみで前記ロッドからのスラスト力を受けるように前記シャシーに連結される後輪転舵装置。
- [請求項2] 前記駆動部が、モータと、前記モータの回転を減速する減速機と、前記減速機で減速した回転を前記ロッドの軸方向移動に変換する運動変換機構とを有しており、
- 前記運動変換機構が、前記ロッドの軸周りの回転を阻止する回り止め手段と、前記ロッドに設けられた雌ねじと、前記スラスト支持機構によって回転可能に支持されると共に軸方向の移動を拘束されたシャフトと、前記シャフトに設けられ、前記雌ねじにねじ込まれる雄ねじとを備えており、
- 前記減速機で減速した回転が前記シャフトに入力される請求項1に記載の後輪転舵装置。
- [請求項3] 前記スラスト支持機構を内部に有するハウジング要素と、他の前記ハウジング要素とが圧入によって結合されている請求項1又は2に記載の後輪転舵装置。

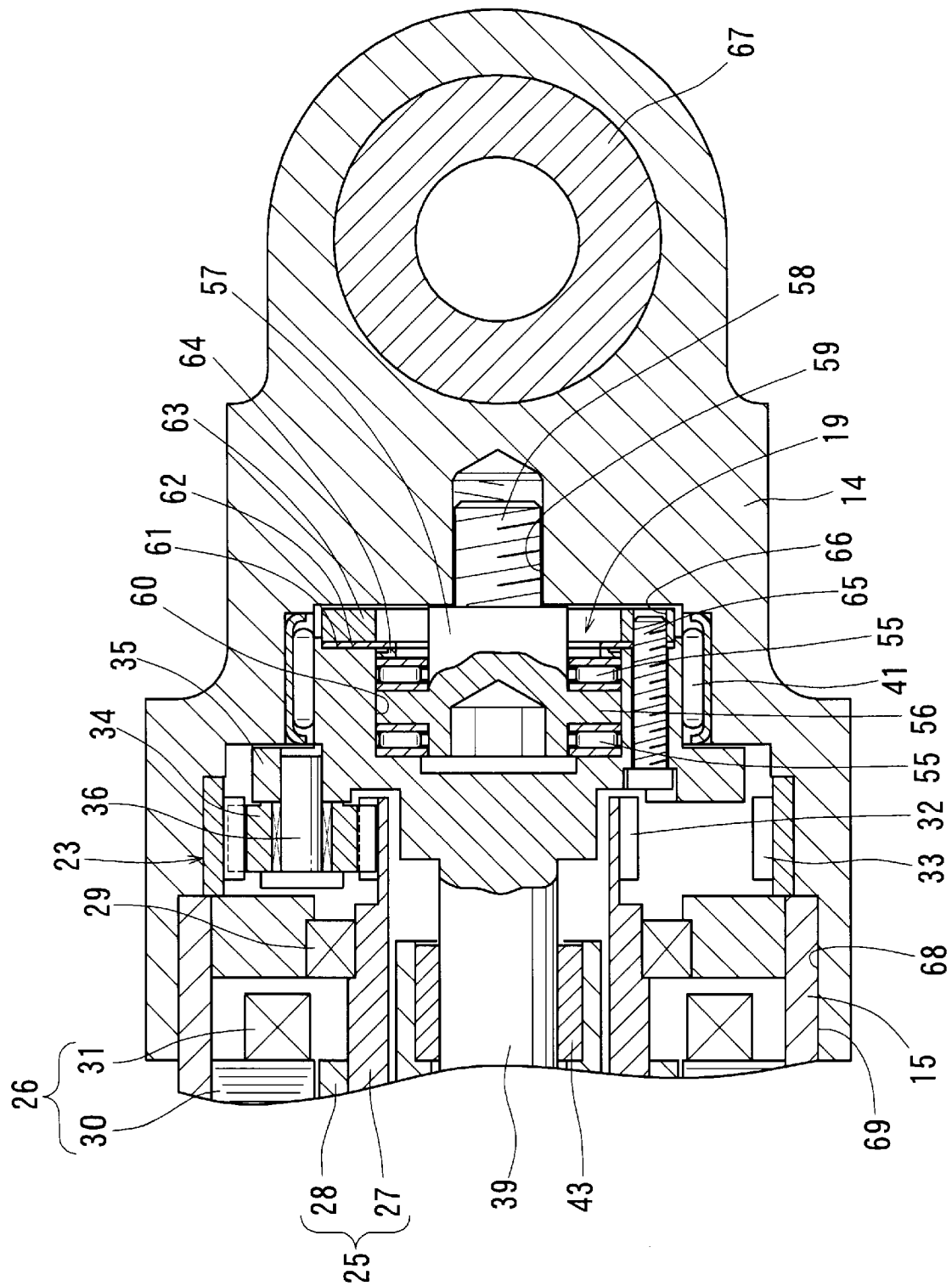
[図1]



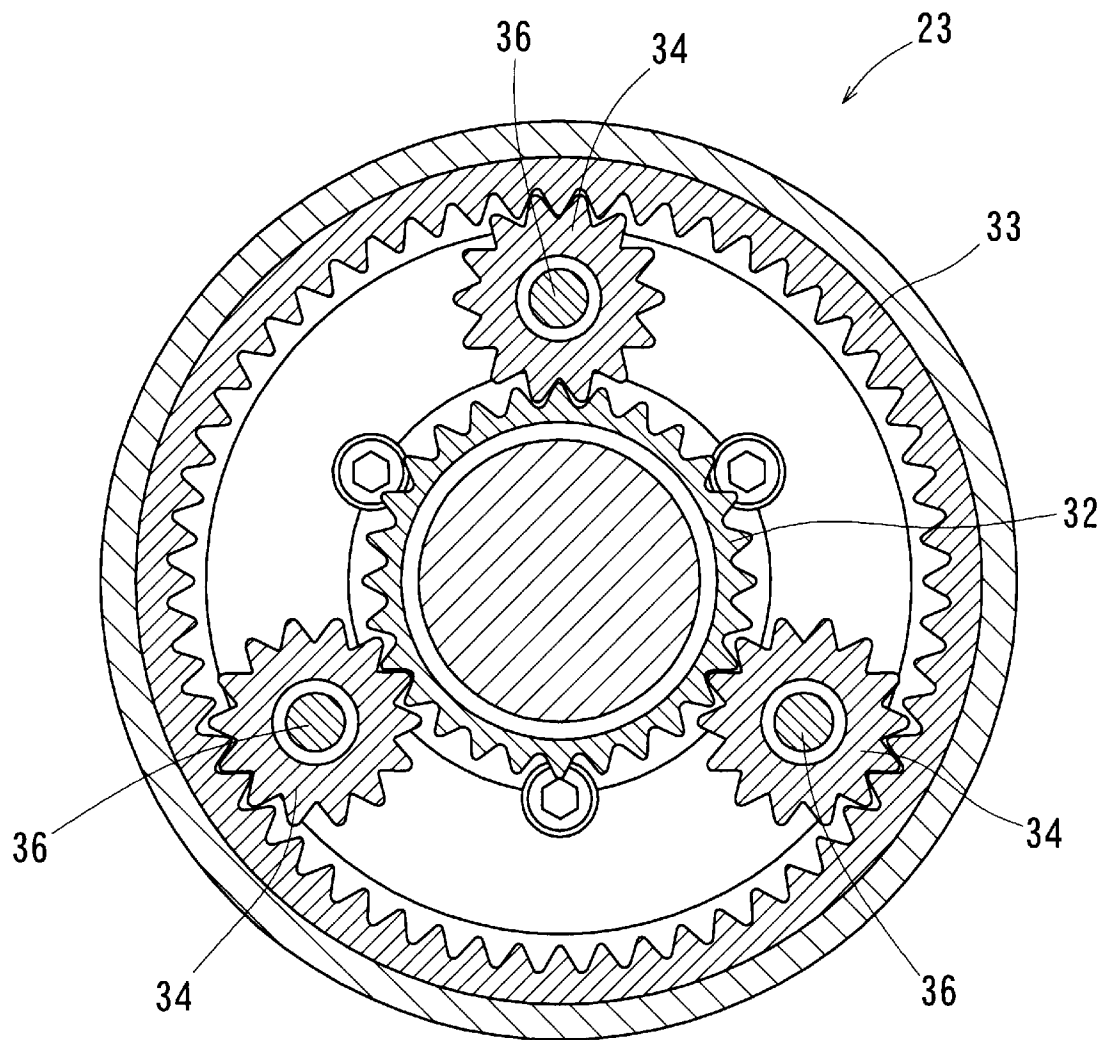
[図2]



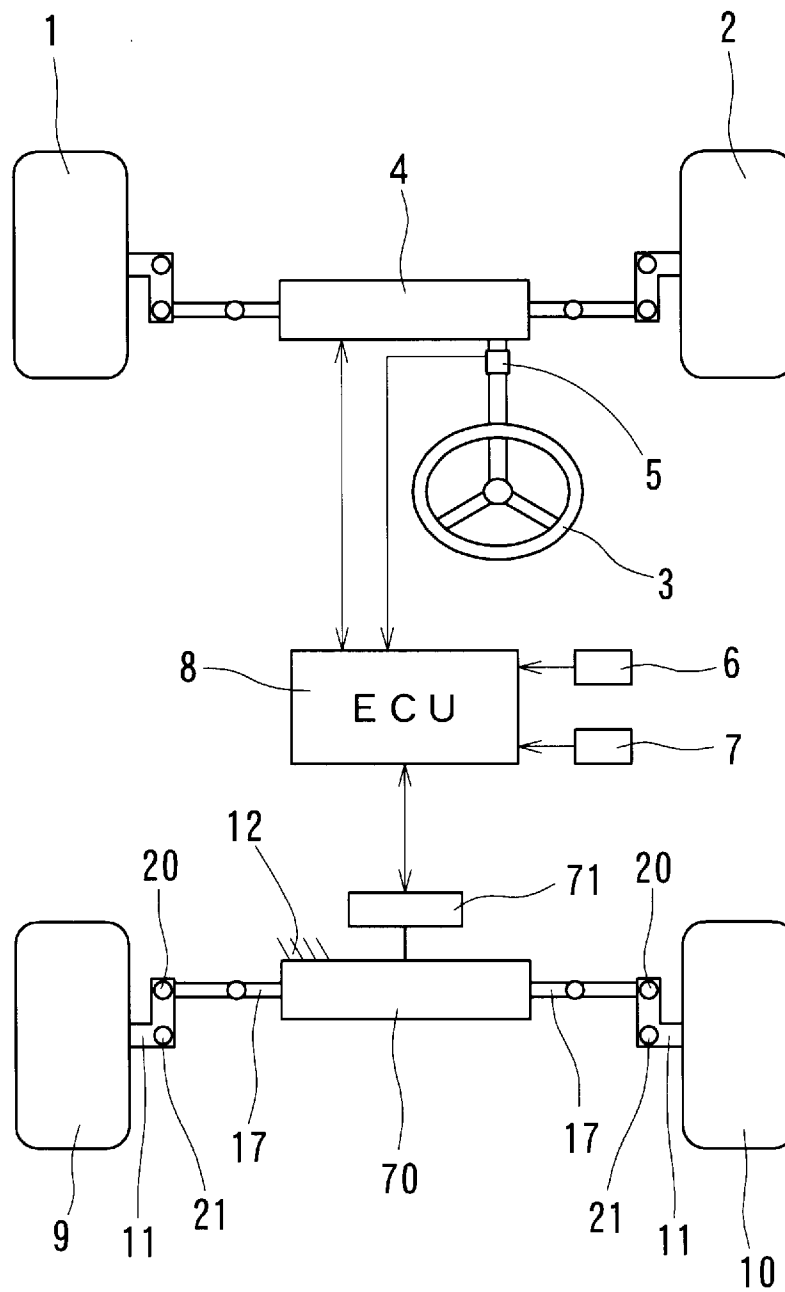
[図3]



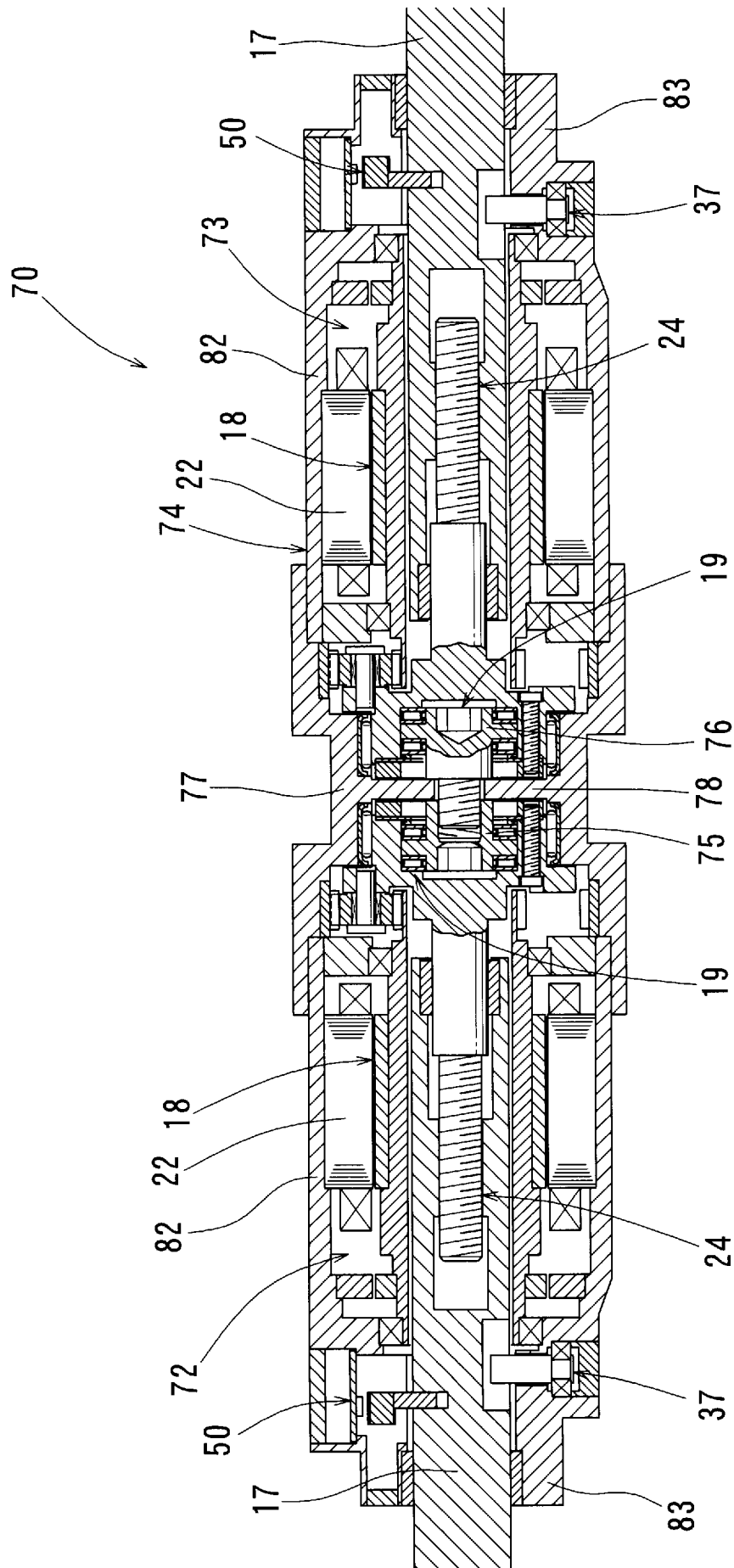
[図4]



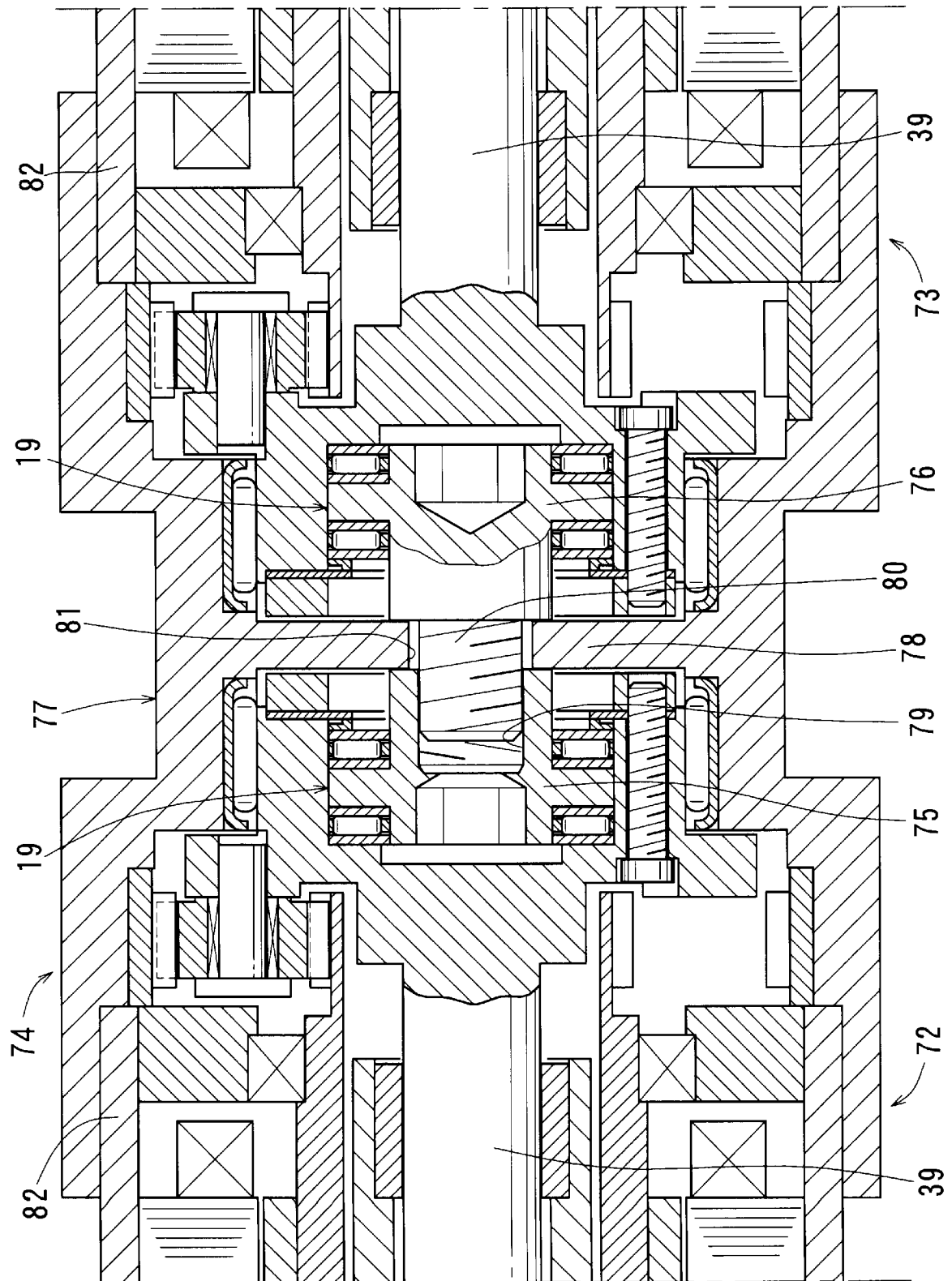
[図5]



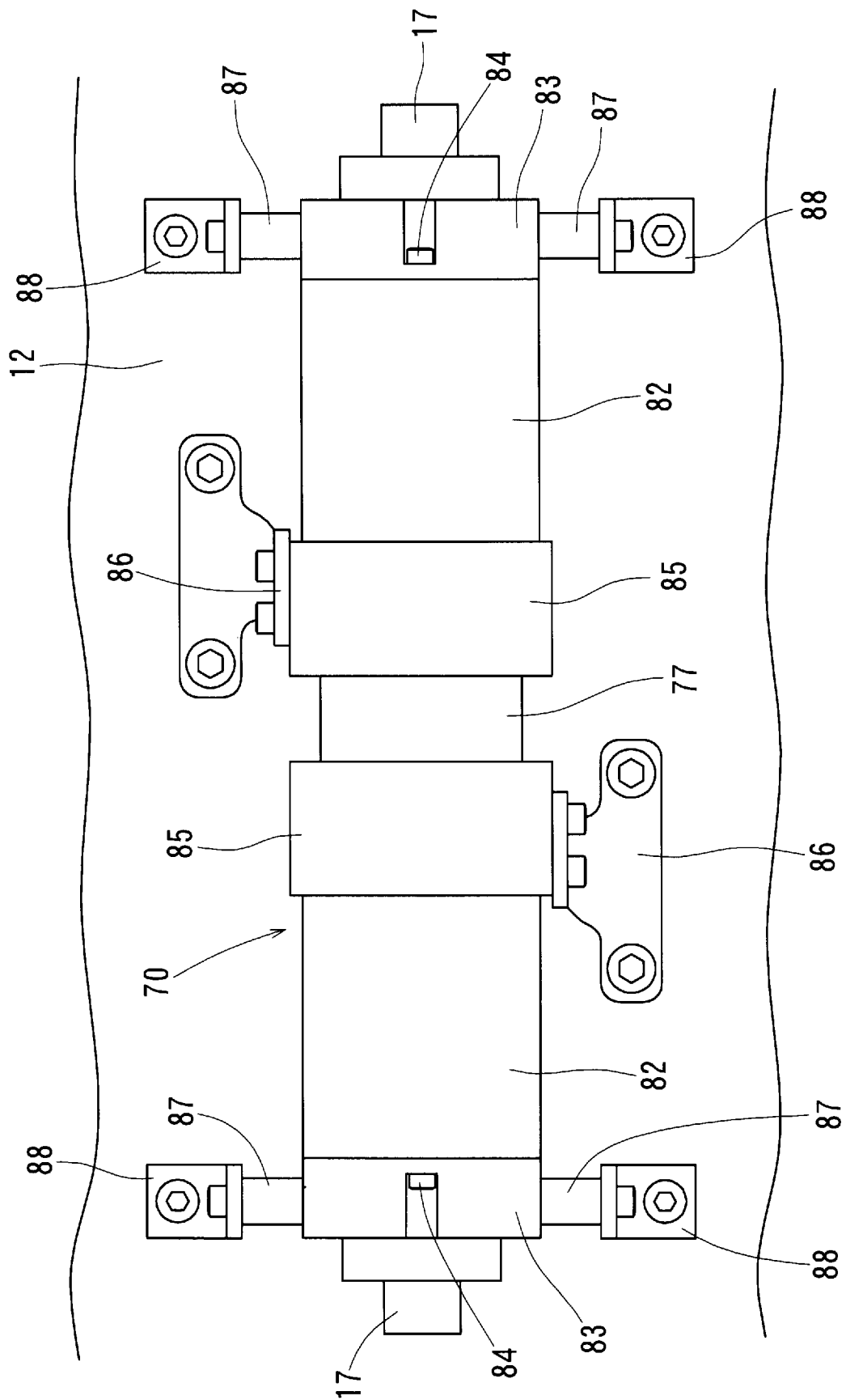
[図6]



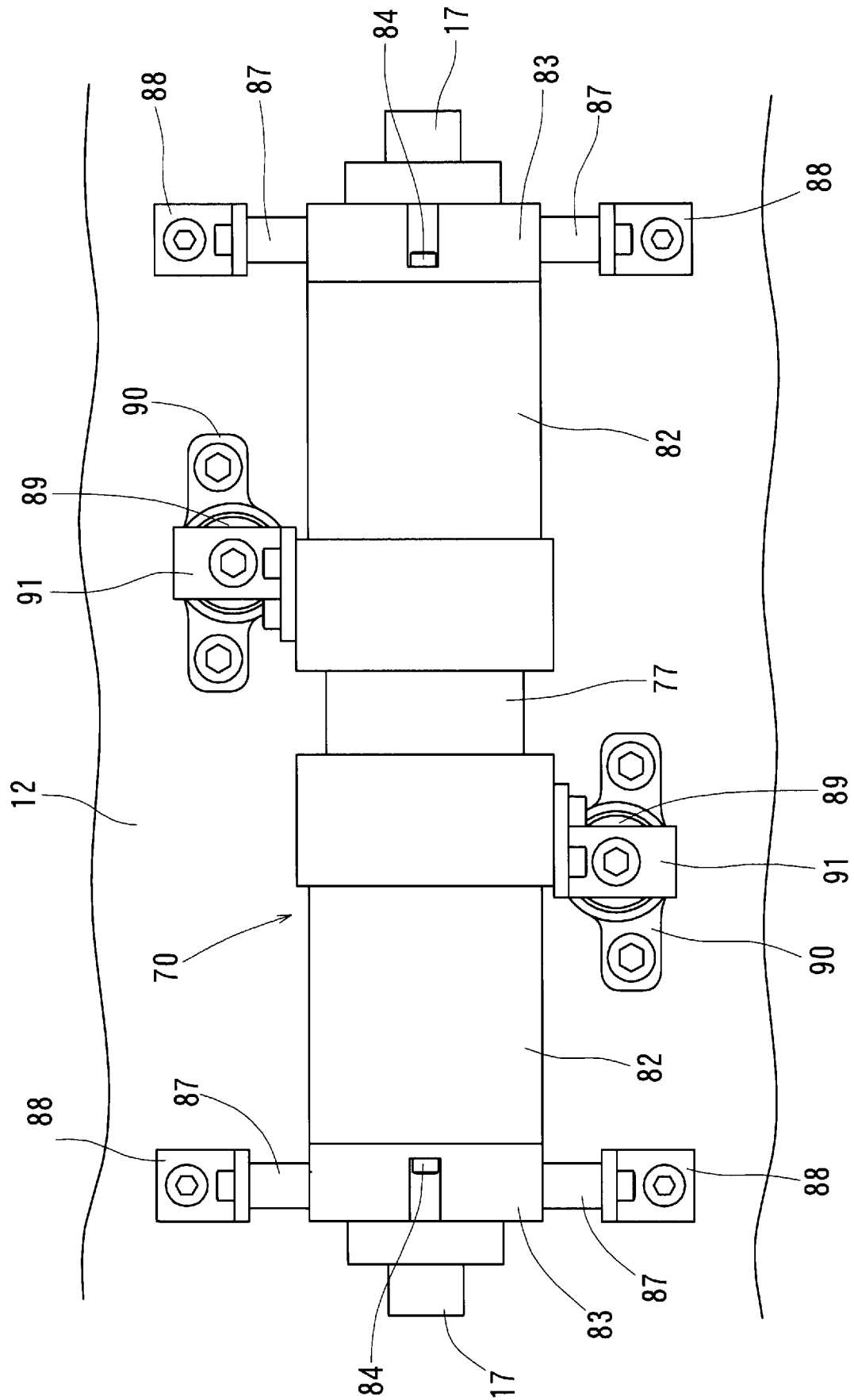
[図7]



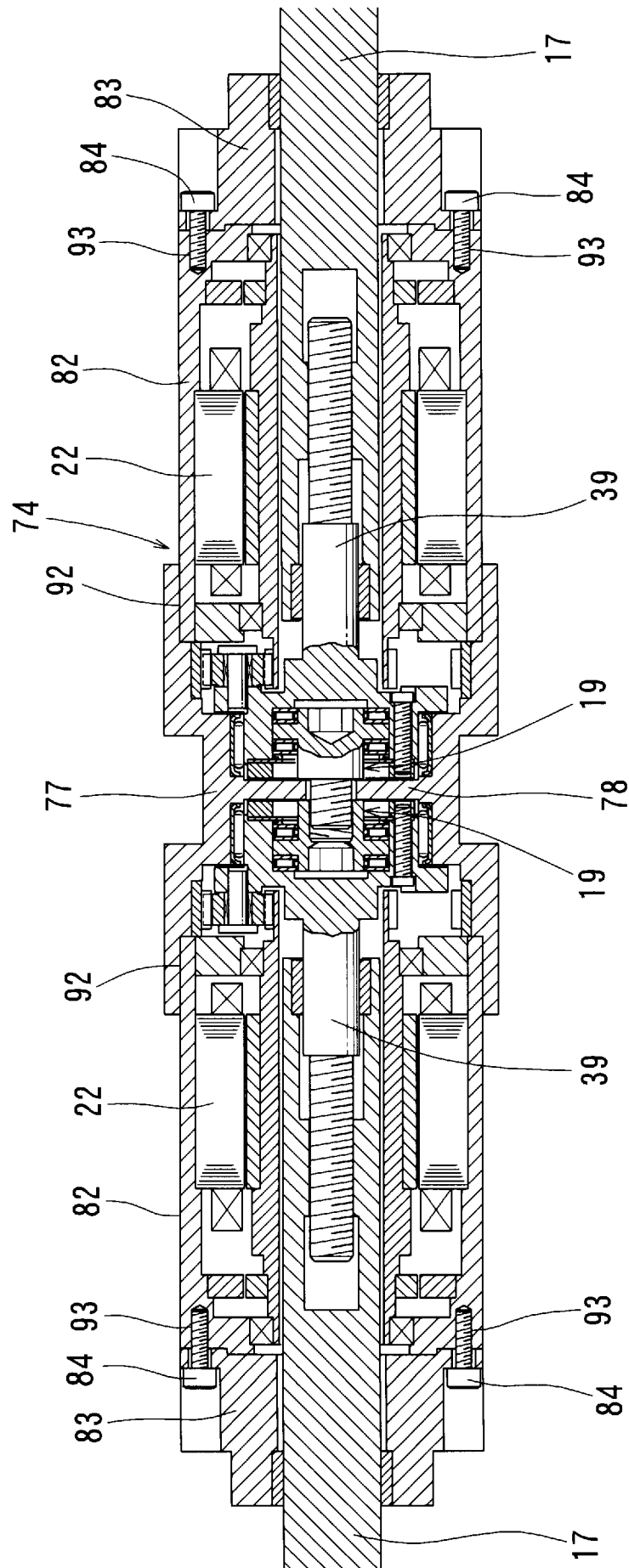
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/052921

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B62D7/14(2006.01)i, B62D5/04(2006.01)i, F16C19/30(2006.01)i, B62D7/15(2006.01)n, F16C35/06(2006.01)n

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)

B62D7/14, B62D5/04, F16C19/30, B62D7/15, F16C35/06

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 Y	JP 2009-241833 A (Honda Motor Co., Ltd.), 22 October 2009 (22.10.2009), paragraphs [0016] to [0032]; fig. 3 to 5 (Family: none)	1-2 3
Y	JP 2010-247790 A (JTEKT Corp.), 04 November 2010 (04.11.2010), claim 1; paragraphs [0031], [0061]; fig. 3 & EP 2243685 A2 paragraphs [0031], [0054]; fig. 3 & CN 101863282 A	3
P, X	JP 2015-231824 A (NTN Corp.), 24 December 2015 (24.12.2015), entire text; all drawings (Family: none)	1-2

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
08 March 2016 (08.03.16)

Date of mailing of the international search report
22 March 2016 (22.03.16)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/052921

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2008-540209 A (Continental Teves AG. & Co. OHG), 20 November 2008 (20.11.2008), paragraphs [0049], [0054]; fig. 5 & WO 2006/117343 A1 & EP 1879781 A1 & DE 102006020041 A1 & KR 10-2008-0002917 A	1-2 3

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B62D7/14(2006.01)i, B62D5/04(2006.01)i, F16C19/30(2006.01)i, B62D7/15(2006.01)n,
F16C35/06(2006.01)n

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. B62D7/14, B62D5/04, F16C19/30, B62D7/15, F16C35/06

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 Y	JP 2009-241833 A（本田技研工業株式会社）2009.10.22, [0016] - [0032]、図3-5（ファミリーなし）	1-2 3
Y	JP 2010-247790 A（株式会社ジェイテクト）2010.11.04, [請求項1],[0031],[0061]、図3 & EP 2243685 A2, [0031], [0054], FIG.3 & CN 101863282 A	3
P, X	JP 2015-231824 A（NTN株式会社）2015.12.24, 全文、全図（ファミリーなし）	1-2

☑ 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

08.03.2016

国際調査報告の発送日

22.03.2016

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）

柳元 八大

3Q

3917

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
X Y	JP 2008-540209 A (コンティネンタル・テーベス・アクチエンゲゼル ルシャフト・ウント・コンパニー・オッフエネ・ハンデルスゲゼル シャフト) 2008.11.20, [0049]、[0054]、図5 & WO 2006/117343 A1 & EP 1879781 A1 & DE 102006020041 A1 & KR 10-2008-0002917 A	1-2 3