

(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
2018年12月27日(27.12.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/235891 A1

(51) 国際特許分類:

B62D 7/18 (2006.01) *B62D 7/14* (2006.01)
B60B 35/02 (2006.01) *F16H 25/20* (2006.01)
B62D 5/04 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/023589

(22) 国際出願日: 2018年6月21日(21.06.2018)

(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 2017-122994 2017年6月23日(23.06.2017) 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).

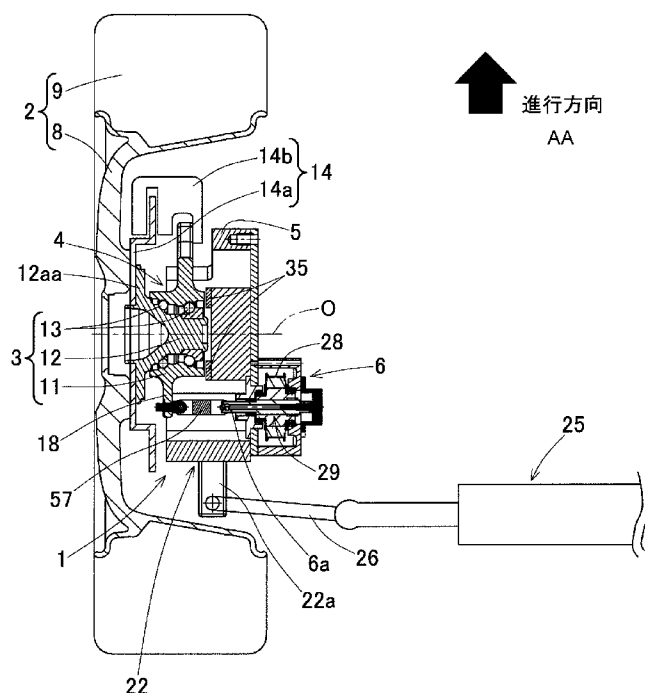
(72) 発明者: 大畑 佑介 (OOHATA, Yuusuke);
〒4388510 静岡県磐田市東貝塚1578
番地 N T N株式会社内 Shizuoka (JP). 大
場 浩量 (OOBA, Hirokazu); 〒4388510 静岡
県磐田市東貝塚1578番地 N T N
株式会社内 Shizuoka (JP).

(74) 代理人: 杉本 修司, 外 (SUGIMOTO, Shuji et
al.); 〒5500002 大阪府大阪市西区江戸堀1丁目
10番2号 肥後橋ニッタイビル 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,

(54) Title: HUB UNIT WITH AUXILIARY STEERING FUNCTION, AND VEHICLE

(54) 発明の名称: 補助転舵機能付ハブユニットおよび車両



AA Direction of progress

(57) Abstract: A hub unit (1) with an auxiliary steering function is provided with: a hub unit main body (4) including a hub bearing (3); a unit support member (5) which is disposed on a vehicle body with a suspension device interposed therebetween, and which supports the hub unit main body (4) in two upper and lower locations in such a way that the same is capable of rotating about an auxiliary steering axis (A) which extends vertically; and an auxiliary steering actuator (6) which is installed in the unit support member (5) and causes the hub unit main body (4) to rotate about the auxiliary

[続葉有]

BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告(条約第21条(3))

steering axis (A). The auxiliary steering actuator (6) consists of a motor (27) and a linear motion mechanism (29), and has a linear motion output portion (6a) linked to the hub unit main body (4). The linear motion mechanism (29) is, for example, a feed screw mechanism provided with a trapezoidal screw thread self-locking function.

(57) 要約: 補助転舵機能付ハブユニット(1)は、ハブベアリング(3)を有するハブユニット本体(4)と、車体に懸架装置を介して設置されてハブユニット本体(4)を上下方向に延びる補助転舵軸心(A)回りに回転自在なように上下2箇所支持するユニット支持部材(5)と、ユニット支持部材(5)に設置されてハブユニット本体(4)を補助転舵軸心(A)回りに回転させる補助転舵用アクチュエータ(6)とを備える。補助転舵用アクチュエータ(6)が、モータ(27)と、直動機構(29)とで構成され、直動出力部(6a)がハブユニット本体(4)に連結されている。直動機構(29)は、例えば、台形ねじのセルフロック機能を備えた送りねじ機構である。

明 細 書

発明の名称：補助転舵機能付ハブユニットおよび車両

関連出願

[0001] この出願は、2017年6月23日出願の特願2017-122994の優先権を主張するものであり、その全体を参照により本願の一部をなすものとして引用する。

技術分野

[0002] この発明は、ステアリング装置による転舵に付加する転舵や、後輪転舵のような補助的な転舵を行う機能を備えた補助転舵機能付ハブユニットおよび車両に関する。

背景技術

[0003] 一般に自動車のような車両では、ハンドルとステアリング装置が機械的に接続され、ステアリング装置の両端はタイロッドによって左右の車輪につながっている。そのため、ハンドルの動きによる左右の車輪の切れ角度は初期の設定によって決まる。

車両のジオメトリには、（１）左右の車輪の切れ角度が同じである「パラレルジオメトリ」、（２）旋回中心を１か所にするために旋回内輪タイヤ角度を旋回外輪タイヤ角度よりも大きく切る「アッカーマンジオメトリ」が知られている。

[0004] 車両のジオメトリは、走行性の安定に影響する。

走行状況に応じてステアリングジオメトリを可変とした機構に関しては、例えば特許文献１，２が提案されている。特許文献１では、ナックルアームとジョイント位置を相対的に変化させて、ステアリングジオメトリを変化させる。特許文献２では、２つのモータを用いて、トー角とキャンバー角の両方を任意の角度に傾けることを可能にしている。また、４輪独立転舵の機構については、特許文献３で提案されている。

[0005] 後輪ステアリング装置としては、前輪で操舵する転舵の補助として、左右

両側の後輪を連動して転舵させる構成が提案されている（例えば、特許文献4）。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2009-226972号公報

特許文献2：独国特許出願公開第102012206337号明細書

特許文献3：特開2014-061744号公報

特許文献4：特開2016-147513号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] アッカーマンジオメトリは、車両に作用する遠心力を無視できるような低速域での旋回において、車輪をスムーズに旋回させるために、各車輪が共通の一点を中心として旋回するように左右の車輪の舵角差が設定されている。しかしながら、遠心力を無視できない高速域の旋回においては、車輪は遠心力とつり合う方向にコーナリングフォースを発生させることが望ましいので、アッカーマンジオメトリよりもパラレルジオメトリとすることが好ましい。

[0008] 前述したように一般的な車両の操舵装置は機械的に車輪と接続されているので、固定された単一のステアリングジオメトリしか取ることができず、アッカーマンジオメトリとパラレルジオメトリとの中間的なジオメトリに設定されることが多い。しかしながら、この場合、低速域では左右の車輪の舵角差が不足して外輪の舵角が過大となり、高速域では内輪の舵角が過大となる。このように内外輪のタイヤ横力配分に不要な偏りがあると、走行抵抗の悪化による燃費悪化およびタイヤの早期摩耗の原因となる。また、内外輪を効率的に利用できないことによって、コーナリングのスムーズさが損なわれるといった課題がある。

[0009] 特許文献1、2の提案によると、ステアリングジオメトリを変更させるこ

とができるが、以下の課題がある。

特許文献1では、前述のようにナックルアームとジョイント位置を相対的に変化させてステアリングジオメトリを変化させている。この位置での変化によるタイヤ角の変化は小さく、大きな効果を得るためには、大きく変化させる、つまり大きく動かす必要がある。このような部分で車両のジオメトリを変化させるほどの大きな力を得るモータアクチュエータを設けることは、空間の制約上、非常に困難である。

[0010] 特許文献2では、2つのモータを用いているので、モータの数の増大によるコスト増が生じるうえ、制御が複雑になる。

特許文献3は、4輪独立転舵の車両にしか適用できない。また、転舵軸に対しハブベアリングを片持ち支持しているので、剛性が低下し、過大な旋回Gの発生によってステアリングジオメトリが変化してしまう可能性がある。転舵軸上に減速機を設けると、大きな動力が必要となるが、モータを大きくすると車輪の内周部に全体を配置することが困難となる。減速比の大きい減速機を設けると、応答性が悪化する。

[0011] 上記のように従来の補助的な転舵機能を備えた機構は、車両においてタイヤのトー角度やキャンバー角度を任意に変更することを目的としているので、複雑な構成となっている。また、剛性を確保することが困難であり、剛性を確保するためには大形化する必要があり重くなる。

[0012] 一方、後輪ステアリング装置としては、前述のように左右両側の後輪を連動して転舵させる構成が提案されているが、左右の後輪の独立転舵やトー角調整が行えないものが多い。また、独立転舵可能な構成の場合、構成が複雑であったり、堅固さが十分でない構成であったりする。

[0013] 転舵輪の転舵の付加および後輪転舵のいずれにおいても、補助転舵用のアクチュエータに対するタイヤからの逆入力により、補助転舵の安定性が阻害されないようにすることが必要となる。また、転舵輪の転舵の付加および後輪転舵のいずれにおいても、走行状況に合わせ、タイヤに適切な転舵角を設定するための応答性が重要になるが、従来の例は、このような応答性が十分

に考慮されていない。

[0014] この発明の目的は、走行状況に応じた補助的な転舵が左右の車輪で独立して行われ、車両の運動性能を向上させ、走行の安定性の向上と燃費の改善を図ることが可能で、しかも、構成が簡素でかつ堅固である補助転舵機能付ハブユニットおよび車両を提供することである。

課題を解決するための手段

[0015] この発明の補助転舵機能付ハブユニットは、車輪支持用のハブベアリングを有するハブユニット本体と、車体に懸架装置を介して設置されて前記ハブユニット本体を上下方向に延びる補助転舵軸心回りに回転自在に上下2箇所それぞれ回転許容支持部品を介して支持するユニット支持部材と、前記ユニット支持部材に設置されて前記ハブユニット本体を前記補助転舵軸心回りに回転させる補助転舵用アクチュエータとを備え、この補助転舵用アクチュエータが、モータと、このモータの回転出力を直線動作に変換する直動機構とを有し、前記直動機構の直動出力部が前記ハブユニット本体に回転自在に連結されている。

[0016] この構成によると、車輪を支持するハブベアリングをハブユニット本体と共に、前記アクチュエータの駆動により、前記補助転舵軸心回りに自由に回転させることができる。これにより、1輪の独立転舵が可能となる。また、車両の走行状況に応じて、タイヤのトー角を任意に変更することができる。そのため、転舵輪（例えば、前輪）および非転舵輪（例えば、後輪）のいずれにも適用できる。転舵輪に用いる場合、ステアリング装置により方向が変化する部材に設けることで、運転者のハンドル操作による転舵に付加して、左右の車輪個別の、または左右の車輪に連動したタイヤの微小な角度変化を行うことができる。

[0017] 走行中に、左右の車輪のタイヤ角度を独立して任意に変更することができるので、車両の運動性能が向上し、安定して走行することが可能となる。例えば、高速域の旋回においてはパラレルジオメトリとし、低速域ではアッカーマンジオメトリとするなど、走行中にステアリングジオメトリを変化させ

ることができる。また、適切なタイヤ角度を設定することで燃費を改善することも可能となる。この補助転舵機能付ハブユニットを非転舵輪（後輪）に用いた場合、低速走行時における最小回転半径の低減を図ることができる。

[0018] この補助転舵機能付ハブユニットは、補助転舵軸心回りの回転自在な支持を上下2箇所それぞれ回転許容支持部品により行っている。そのため、両端支持となって剛性が確保され、構成も簡単である。補助転舵用アクチュエータは、モータと、このモータの回転出力を直線動作に変換する直動機構とで構成されているので、簡素な構成でモータ駆動により補助転舵のための駆動が行え、制御も容易である。

このように、走行状況に応じた補助的な転舵が左右の車輪で独立して行えるから、車両の運動性能が向上し、走行の安定性の向上と燃費の改善が可能となる。しかも、構成が簡素でかつ堅固である。

[0019] この発明の補助転舵機能付ハブユニットにおいて、前記補助転舵用アクチュエータが、前記モータの回転を減速する減速機を有していてもよい。前記減速機が巻き掛け式伝達機構を有し、前記直動機構が滑りねじの送りねじ機構であってもよい。前記巻き掛け式伝達機構は、ベルト伝達機構であっても、チェーン伝達機構であってもよい。前記補助転舵用アクチュエータは、モータから減速機を介さず駆動力を直動機構に直接伝達する機構であってもよい。直動機構として滑りねじを用いた場合、タイヤからの逆入力防止できる。また、減速機が巻き掛け式伝達機構であると、構成が簡素になる。滑りねじとして、例えば、台形ねじや、三角ねじを用いることができる。

[0020] この発明の補助転舵機能付ハブユニットにおいて、前記減速機がギヤ列を有し、前記直動機構が滑りねじの送りねじ機構であってもよい。減速機がギヤ列であると、剛性が高く、応答性の高い駆動伝達が可能となる。

[0021] 前記直動機構を構成する滑りねじの送りねじ機構は、セルフロック機能を備えていてもよい。セルフロック機能を備える滑りねじを使用した場合、タイヤからの逆入力防止される。また、モータが失陥した場合も、セルフロック機能があることでタイヤがふらつくことなく、ハンドル操作によって避

難場所まで車両を寄せることができる。また、直動機構にセルフロック機能があると、補助転舵を行わない場合や高速走行時において、一定の補助転舵の角度を持ち続けることができる。したがって、一定角を維持するためのモータ駆動が不要で、モータ電力を削減できる。

[0022] この発明の車両は、この発明の補助転舵機能付ハブユニットを用いて前輪および後輪のいずれか一方または両方が支持される。そのため、この発明の補助転舵機能付ハブユニットと同様の効果が得られる。転舵輪（例えば、前輪）にこの発明の補助転舵機能付ハブユニットを適用した場合、走行中におけるトー角調整に効果的である。また、非転舵輪（例えば、後輪）に適用した場合、非転舵輪の若干の転舵によって低速走行時における最小回転半径の低減を図ることができる。

[0023] 請求の範囲および／または明細書および／または図面に開示された少なくとも2つの構成のどのような組合せも、この発明に含まれる。特に、請求の範囲の各請求項の2つ以上のどのような組合せも、この発明に含まれる。

図面の簡単な説明

[0024] 本発明は、添付の図面を参考にした以下の好適な実施形態の説明からより明瞭に理解されるであろう。しかしながら、実施形態および図面は単なる図示および説明のためのものであり、本発明の範囲を定めるために利用されるべきものではない。本発明の範囲は添付の請求の範囲によって定まる。添付図面において、複数の図面における同一の部品番号は、同一または相当部分を示す。

[図1]この発明の第1の実施形態に係る補助転舵機能付ハブユニットおよびその周辺の構成を示す縦断面図である。

[図2]同補助転舵機能付ハブユニットおよびその周辺の構成を示す水平断面図である。

[図3]同補助転舵機能付ハブユニットの縦断面図である。

[図4]同補助転舵機能付ハブユニットの外観斜視図である。

[図5]同補助転舵機能付ハブユニットの左側面図である。

[図6]同補助転舵機能付ハブユニットの主転舵中立状態を示す水平断面図である。

[図7]同補助転舵機能付ハブユニットの主転舵非中立状態を示す水平断面図である。

[図8]この発明の第2の実施形態に係る補助転舵機能付ハブユニットおよびその周辺の構成を示す縦断面図である。

[図9]同補助転舵機能付ハブユニットおよびその周辺の構成を示す水平断面図である。

[図10]同補助転舵機能付ハブユニットの縦断面図である。

[図11]同補助転舵機能付ハブユニットの外観斜視図である。

[図12]同補助転舵機能付ハブユニットの左側面図である。

[図13]第1および第2の実施形態に用いられる補助転舵用アクチュエータの具体例を示す水平断面図である。

[図14]第1および第2の実施形態に用いられる補助転舵用アクチュエータの他の具体例を示す水平断面図である。

[図15]第1および第2の実施形態の補助転舵機能付ハブユニットが適用される車両の一例の模式平面図である。

発明を実施するための形態

[0025] この発明の第1の実施形態を図面と共に説明する。図1において、この補助転舵機能付ハブユニット1は、車輪2の支持用のハブベアリング3を有するハブユニット本体4と、ユニット支持部材5と、補助転舵用アクチュエータ6とを備える。ハブユニット本体4は、上下方向に延びる補助転舵軸心A回りに回転自在に、上下2箇所て回転許容支持部品7、7を介してユニット支持部材5に支持されている。補助転舵軸心Aは、車輪2の回転軸心Oとは異なる軸心であり、主な転舵を行うキングピン軸Kとも異なっている。車輪2は、ホイール8とタイヤ9とを有している。

[0026] この実施形態の補助転舵機能付ハブユニット1は、転舵輪である前輪のナックル22に設置されている。具体的には、補助転舵機能付ハブユニット1

は、図 15 に示すように、車両 10 の前輪 2 F のステアリング装置 25 による転舵に付加し、左右の車輪 2 の個別に微小角転舵させる機構である。ステアリング装置 25 は、ハンドル（図示せず）の操作に応じて車輪 2 F, 2 F を転舵させる。ただし、補助転舵機能付ハブユニット 1 は、前輪転舵に対する補助として後輪 2 R の転舵を行う機構として用いてもよい。

[0027] 図 1 において、ユニット支持部材 5 は、車体 10 A（図 15）に設置された懸架装置 21 のナックル 22 に取付けられている。ユニット支持部材 5 は、ナックル 22 と一体に、つまりナックル 22 の一部として設けられてもよい。この実施形態の懸架装置 21 は、ダブルウィッシュボーン式であり、ショックアブソーバ（図示せず）を介して接続されたアップパーアーム 23 とロアアーム 24 とを有している。これらアップパーアーム 23 とロアアーム 24 の先端間で傾斜したキングピン軸 K 回りに回動自在にナックル 22 が設置されている。懸架装置 21 は、これに限定されず、独立懸架式など公知の形式を採用できる。

[0028] 図 2 に示すように、ナックル 22 は、車輪 2 の径方向外側に突出したステアリング装置連結部 22 a を有している。このステアリング装置連結部 22 a が、ステアリング装置 25 のタイロッド 26 に回転可能に連結されている。

[0029] 図 3 に示すように、ハブベアリング 3 は、内輪 12 と外輪 11 とこれら内外輪 12, 11 間に介在された転動体 13 とを有している。転動体 13 は、例えば、ボールである。ハブベアリング 3 により、車体側の部材と車輪 2 とが連結されている。この実施形態のハブベアリング 3 は、外輪 11 が固定輪で内輪 12 が回転輪であり、転動体 13 が複列のアンギュラ玉軸受である。

[0030] 内輪 12 は、ハブ輪部 12 a と内輪部 12 b との二つの部品で構成されている。ハブ輪部 12 a は、ハブフランジ 12 a a を有し、アウトボード側の軌道面を構成する。内輪部 12 b は、インボード側の軌道面を構成する。ハブフランジ 12 a a に、図 2 に示す車輪 2 のホイール 8 が、ブレーキロータ 14 a と共にボルトで固定されている。内輪 12 は、回転軸心 O 回りに回転

する。

- [0031] ブレーキロータ 14 a は、ブレーキキャリパ 14 b とでブレーキ 14 を構成する。ブレーキキャリパ 14 b は、図 4、図 5 に示す外輪 11（図 3 参照）に一体にアーム状に突出して形成された上下 2 箇所のブレーキキャリパ取付部 36 に取付けられる。
- [0032] 図 3 において、ハブユニット本体 4 は、補助転舵機能付ハブユニット 1 における補助転舵軸心 A 周りに回転する部分であり、ハブベアリング 3 と、回転許容支持部品 7 の回転側部品 15 と、補助転舵力受け部 18（図 2、図 4 参照）とを備える。
- [0033] 回転許容支持部品 7 は、この実施形態では球面滑り軸受からなり、凹球面座 15 a を有する回転側部品 15 と、固定側部品 16 とを有している。この明細書において、「球面滑り軸受」とは、球面ブッシュとピボット軸受を含む意味である。固定側部品 16 は、凹球面座 15 a に任意方向に回転自在に嵌合する球面部 16 a と、先端に球面部 16 a が設けられた軸部 16 b とを有している。凹球面座 15 a は、軸部 16 b の外周を覆う蛇腹状で可撓性のブーツ 17 で覆われている。
- [0034] ハブベアリング 3 の外輪 11 の外周面に、円筒状の取付座部 19 が設けられている。取付座部 19 は、外輪 11 の外周面から径方向外側に突出している。取付座部 19 は、外輪 11 の外周面の上下 2 箇所に設けられている。上下の各回転許容支持部品 7 の回転側部品 15 は、上下の取付座部 19、19 にそれぞれ嵌合状態で取り付けられている。
- [0035] 回転許容支持部品 7 の固定側部品 16 は、予圧調整手段 48 により回転許容支持部品 7 の予圧調整が可能なように、ユニット支持部材 5 に取り付けられている。ユニット支持部材 5 が、ナックル 22 に固定された支持部材本体 5 a と、この支持部材本体 5 a に対して補助転舵軸心 A に沿う方向に位置調整可能な支持部材分割体 5 b とを有している。支持部材分割体 5 b は、調整ボルト 49 の締め付けにより支持部材本体 5 a に対して位置調整可能である。これら支持部材本体 5 a、支持部材分割体 5 b および調整ボルト 49 によ

り、与圧調整手段48が構成されている。

[0036] この実施形態では、上述のようにハブベアリング3の外輪11に取付座部19が一体に形成され、回転許容支持部品7の回転側部品15が外輪11に直接に取付けられているが、外輪11の外周に軸箱のような取付用部品（図示せず）を設け、この取付用部品に回転許容支持部品7の回転側部品15を取り付けてもよい。

[0037] 図1に示すように、ハブユニット本体4の補助転舵軸心Aの方向は、キングピン軸Kの方向とは異なり、この実施形態では鉛直方向である。この実施形態では、補助転舵軸心Aは、キングピン軸Kの延長線と路面Sとの交点位置PKと、補助転舵軸心Aの延長線と路面Sとの交点位置PAが、共にタイヤ接地面9aに位置するように設計されている。さらに、交点位置PK，PAが一致していると、タイヤのすべりを最小となる。このため、交点位置PK，PAが一致していることが好ましい。ここで、「タイヤ接地面」は、運転席に1名（55kg相当）が乗車した状態において、タイヤ9が路面Sに接地している場所をいう。

[0038] 図2、図4に示す補助転舵力受け部18は、ハブベアリング3の外輪11に補助転舵力を与える作用点となる部位である。補助転舵力受け部18は、ハブベアリング3の外輪11の外周の一部に一体に突出したアーム部として設けられている。補助転舵力受け部18は、図13と共に後述するようにジョイント57を介して補助転舵用アクチュエータ6の直動出力部6aに回転自在に連結されている。これにより、補助転舵用アクチュエータ6の直動出力部6aが進退することで、ハブユニット本体4が補助転舵軸心A回りに回転する。つまり、ハブユニット本体4が補助転舵させられる。

[0039] 補助転舵用アクチュエータ6は、モータ27（図3）と、このモータ27の回転を減速する図2の減速機28と、この減速機28の正逆の回転出力を直動出力部6aの往復直線動作に変換する直動機構29とを有している。モータ27は、例えば、永久磁石型同期モータである。ただし、モータ27は、これに限定されず、直流モータであっても、誘導モータであってもよい。

[0040] 減速機 28 は、ベルト伝達機構のような巻き掛け式伝達機構またはギヤ列を用いることができる。図 2 では、減速機 28 として、ベルト伝達機構が用いられている。直動機構 29 は、滑りねじ、ボールねじ等の送りねじ機構、またはラック・ピニオン機構を用いることができる。この実施形態では、直動機構 29 として、台形ねじの滑りねじを用いた送りねじ機構が用いられている。ただし、減速機 28 を省略して、モータ 27 の回転を直動機構 29 に直接伝達するようにしてもよい。

[0041] ハブユニット本体 4 のナックル 22 に対する補助転舵の角度 θ (図 6、図 7) は、ストッパ 35 により規制される。図 6 は、主な転舵が直進状態で、補助転舵が内側に行われた状態を示す。図 7 は、主な転舵が左側を向き、かつ補助転舵が内側に行われた状態を示す。ストッパ 35 は、例えば、ユニット支持部材 5 におけるハブユニット本体 4 と軸方向に対向する面、例えば、ハブベアリング 3 の外輪 11 の端面に対向する面に設けられている。ハブベアリング 3 の外輪 11 の端面がストッパ 35 に当接することで、ハブユニット本体 4 の補助転舵の角度 θ が規制される。ハブユニット本体 4 の補助転舵可能角度の許容範囲は、僅かな角度でよい。ストッパ 35 による補助転舵可能角度の許容範囲は、例えば ± 5 度以下である。

[0042] この実施形態では、ハブベアリング 3 の外輪 11 に、回転許容支持部品 7 を取り付ける取付座部 19 (図 3、図 4) と、補助転舵力受け部 18 (図 2、図 4) と、ブレーキキャリパ取付部 36 とが一体に形成されている。ただし、これら取付座部 19、補助転舵力受け部 18 およびブレーキキャリパ取付部 36 は、ハブユニット本体 4 に設けられていればよく、外輪 11 に軸箱のような取付用部品 (図示せず) を設け、その取付用部品に設けられていてもよい。

[0043] 上記構成の動作および作用を説明する。この補助転舵機能付ハブユニット 1 は、ハブベアリング 3 およびブレーキキャリパ 14b (図 2 参照) を有するハブユニット本体 4 が、図 1 のナックル 22 に設けられたユニット支持部材 5 に対し補助転舵軸心 A を中心として回転自在である。つまり、作用点と

なるアーム状の補助転舵力受け部 18（図 2）に力を与えることで、ハブユニット本体 4 が回転可能である。ユニット支持部材 5 に設置された補助転舵用アクチュエータ 6 の直動出力部 6 a をモータ 27 の駆動により進退させることで、直動出力部 6 a に連結された補助転舵力受け部 18 を介してハブユニット本体 4 が回転する。

[0044] この回転は、運転者のハンドル操作による転舵に付加して、すなわちステアリング装置 25 によるキングピン軸 K（図 1）回りのナックル 22 の回転に付加して、補助的な転舵として行われる。また、この補助転舵は、1 輪の独立転舵として行われる。左右の車輪 2，2 の補助転舵の角度を異ならせることで、左右の車輪 2，2 間のトー角を任意に変更することができる。

[0045] 車両 10 の走行条件に応じて、走行中に左右の車輪のタイヤ角度を独立して任意に変更することができるので、車両 10 の運動性能が向上し、安定して走行することが可能となる。また、適切なタイヤ角度を設定することで、燃費を改善することも可能となる。この補助転舵機能付ハブユニット 1 を非転舵輪である後輪 2 R（図 15）に用いた場合、低速走行時における最小回転半径の低減を図ることができる。

[0046] この補助転舵機能付ハブユニット 1 は、上下 2 箇所では回転許容支持部品 7，7 により補助転舵軸心 A 回りの回転自在に支持されているので、両端支持となって剛性が確保され、かつ構成が簡単である。このように、剛性を確保したまま、簡単な構造で、走行状況に応じた補助的な転舵が左右の車輪で独立して行うことができる。これにより、車輪 2 のトー角を任意に変更することができ、ステアリングジオメトリを変更することができるので、車両 10 の運動性能が向上し、走行の安定性の向上と燃費の改善が可能となる。

[0047] 上記の走行速度に応じた左右の車輪の舵角差の制御の一例を説明する。一般的な車両の操舵装置は機械的に車輪と接続されているので、固定された単一のステアリングジオメトリしか取ることができず、アッカーマンジオメトリとパラレルジオメトリとの中間的なジオメトリに設定されることが多い。この場合、低速域では左右の車輪の舵角差が不足して外輪の舵角が過大とな

り、高速域では内輪の舵角が過大となる。このような舵角過大により内外輪のタイヤ横力配分に不要な偏りが生じると、走行抵抗の悪化による燃費悪化およびタイヤの早期摩耗の原因となる。また、内外輪を効率的に利用できないことによって、コーナリングのスムーズさが損なわれる。

[0048] この実施形態の補助転舵機能付ハブユニット 1 は、左右の車輪 2 を個別に制御できるので、車速や旋回 G に応じて車輪 2 の転舵角、いわゆる切れ角を変更できる。具体的には、低速域ではアッカーマンジオメトリ（各輪が共通の一点を中心として旋回するように左右輪の舵角差を設定）を、高速域ではパラレルジオメトリ（左右輪の転舵角が同じ）を任意に選択することで、走行抵抗を増大させることがない。また、低速でのスムーズな旋回性と高速でのコーナリング性能とを両立させることが可能となる。

[0049] 補助転舵軸心 A は、上下方向に延びた軸心であればよく、多少は傾斜していてもよいが、この実施形態では鉛直方向である。これにより、補助転舵によるキャンパー角の変化をより良好に抑え、走行抵抗の増大をさらに抑えることができる。キングピン軸 K と補助転舵軸心 A とが一致している場合、キングピン軸 K でハブユニット本体 4 を補助転舵させるとキャンパー角が大きく変化し、走行抵抗が増す。補助転舵軸心 A をキングピン軸 K と別に設定することで、この補助転舵によるキャンパー角の変化を抑え、走行抵抗の増大を抑えることができる。

[0050] また、キングピン軸 K と補助転舵軸 A が一致する場合、構成要素部品がハブユニット本体 4 の車体側に配置されるので、全体のサイズが大きくなり重くなる。補助転舵軸心 A が懸架装置 2 1 のキングピン軸 K と異なる方向であると、装置全体のサイズを抑え、軽量化を実現できる。

[0051] さらに、懸架装置 2 1 のキングピン軸 K の延長線と路面 S との交点位置 P K と、補助転舵軸心 A の延長線と路面との交点位置 P A が、共にタイヤ接地面 9 a 内に位置するので、主な転舵および補助転舵が共に安定して効率よく行える。

[0052] キングピン軸 K と補助転舵軸 A が異なる場合、両方の軸の延長上とタイヤ

9の接地位置が異なっていると、両方が同時に動く場合に滑りが生じ、非効率であるとともに、車両挙動が乱れる恐れがある。そのため、キングピン軸Kの延長線と路面Sとの交点位置PKと、補助転舵軸心Aの延長線と路面Sとの交点位置PAとが互いに近傍に配置されることが望ましい。2つの交点位置PA、PKは一致することが好ましい。これにより、主な転舵と補助転舵とが同時に行われても、滑りが生じず効率的に主な転舵および補助転舵が行われ、安定して車両を操作することができる。

[0053] 補助転舵の角度については、車両の運動性能の向上、走行の安定性向上を図る観点から、僅かな角度で足りる。具体的には、補助転舵可能角度が±5度以下で十分である。補助転舵の角度は補助転舵用アクチュエータ6の制御により調整される。ただし、補助転舵の角度はストッパ35により規制されているので、この補助転舵機能付ハブユニット1が電源系の失陥等で故障した場合でも、大きな影響が生じることが防止される。そのため、ハンドル操作によって避難場所まで車両を寄せることができる。

[0054] この実施形態の回転許容支持部品7は球面滑り軸受であるので、その球面中心回りの任意方向に回転可能であり、回転許容支持部品7の中心軸が補助転舵軸心Aに対して傾いていても吸収される。そのため、補助転舵軸心Aとは異なる方向で固定することができ、取り付け位置の自由度が増えると共に、機械加工が容易になる。また、球面滑り軸受であると、取り付け時の締め付けによって軸受の固定側部品16と可動側部品15の間に予圧を付与し、剛性を高めることが可能となる。

[0055] 図8ないし図12は、この発明の第2の実施形態を示す。この実施形態では、図1の球面滑り軸受からなる回転許容支持部品7に代えて、テーパころ軸受からなる回転許容支持部品7Aが用いられている。図10に示すように、ハブベアリング3の外輪11に、トラニオン軸状の取付軸部19Aが突出して設けられている。取付軸部19Aは、外輪11の上下に2つ設けられている。このトラニオン軸状の取付軸部19Aの外周に、テーパころ軸受からなる回転許容支持部品7Aの内輪15Aが嵌合されている。回転許容支持部

品 7 A の外輪 1 6 A は、ユニット支持部材 5 A に設けられた嵌合孔 3 8 内に嵌合されている。

[0056] 上側の回転許容支持部品 7 A では、取付軸部 1 9 A の先端（上端）に雄ねじ部が形成され、この雄ねじ部にナット 3 9 が螺合されている。このナット 3 9 により、内輪 1 5 A が取付軸部 1 9 A の軸方向（下方）に押し付けられている。下側の回転許容支持部品 7 A では、ユニット支持部材 5 A の嵌合孔 3 8 に押さえ部材 4 1 が嵌合され、取付軸部 1 9 A の中空部に設けられたねじ孔に、ボルト 4 2 が螺合されている。このボルト 4 2 により、押さえ部材 4 1 を介して外輪 1 6 A の端面が押し付けられている。ナット 3 9 およびボルト 4 2 による押し付けにより、テーパころ軸受からなる上下の回転許容支持部品 7 A にそれぞれ予圧が与えられている。

[0057] ユニット支持部材 5 A は、一つの主部材 5 A a と、各回転許容支持部品 7 A、7 A に対して設けられた分割体 5 A b とを有し、主部材 5 A a と分割体 5 A b とがボルト 4 4 で結合されている。ユニット支持部材 5 A は、分割体 5 A b の箇所で、ナックル 2 2 にボルト（図示せず）で取り付けられている。これら主部材 5 A a、分割体 5 A b およびボルト 4 3 により、予圧手段 4 8 A が構成されている。

[0058] 上下の回転許容支持部品 7 A、7 A のユニット支持部材 5 A に対する取り付け構造は同じであればよい。例えば、図 1 0 における上側の回転許容支持部品 7 A のユニット支持部材 5 A およびハブベアリング 3 の外輪 1 1 に対する固定の構造を下側の回転許容支持部品 7 A に対して適用してもよい。また、下側の回転許容支持部品 7 A の固定の構造を上側の回転許容支持部品 7 A の固定に適用してもよい。

[0059] このようにテーパころ軸受からなる回転許容支持部品 7 A を設けた場合も、回転許容支持部品 7 A に予圧を与え、剛性を高めることができる。回転許容支持部品 7 A は、テーパころ軸受に代えてアンギュラ玉軸受または 4 点接触玉軸受を用いてもよい。その場合も、上記と同様に予圧を与えることができる。この実施形態におけるその他の構成、効果は、第 1 の実施形態と同様

であり、対応部分に同一符号を付してその説明を省略する。

[0060] 図13は、補助転舵用アクチュエータ6の一例を示す。この補助転舵用アクチュエータ6は、第1および第2の実施形態のいずれに適用してもよい。モータ27の駆動力は、モータ軸27aに結合されたドライブプーリ51に伝達され、モータ軸27aと平行に配置されたドリブンプーリ52へベルト53によって伝達される。これらドライブプーリ51、ドリブンプーリ52およびベルト53により、巻き掛け式の減速機28が構成されている。

[0061] 直動機構29は、送りねじ機構からなる。ドリブンプーリ52の内周に、ナット55が一体回転するように設けられている。このナット55に、直動機構29のねじ軸54が螺合されている。ナット55およびねじ軸54は、滑りねじ、具体的にはセルフロック機能を持つ台形ねじのねじ部58を構成するねじ溝およびねじ山を有している。ドリブンプーリ52と一体に回転するナット55が回転することで、ねじ軸54が回り止め部56で回り止めされているので、ねじ軸54が前後（軸方向）に直動運動する。

[0062] ねじ軸54の先端の直動出力部29aに、ハブベアリング3の外輪11に設けられた前記補助転舵力受け部18が、ジョイント57を介して連結されている。ジョイント57は、2本のピン57aで、補助転舵力受け部18および直動出力部29aに回転自在に連結されている。このため、ねじ軸54の前後移動によって、ユニット支持部材5（5A）に対して、ハブベアリング3を含むハブユニット本体4の全体が補助転舵軸心Aを中心に回転することができる。この実施形態では、ドリブンプーリ52と直動機構29のナット55とは、別体で形成されているが、ドリブンプーリ52とナット55とは一体に形成されてもよい。

[0063] このように直動機構29にセルフロック機能を備える滑りねじを使用した場合、タイヤからの逆入力防止される。また、モータ27が失陥した場合も、セルフロック機能があることでタイヤ9がふらつくことなく、ハンドル操作によって避難場所まで車両を寄せることができる。また、直動機構29にセルフロック機能があると、補助転舵を行わない場合や高速走行時におい

て、一定の補助転舵の角度を持ち続けることができる。これにより、一定角を維持するためのモータ27の駆動が不要で、モータ電力を削減できる。

[0064] 図14は、前記補助転舵用アクチュエータ6の他の例を示す。図14の補助転舵用アクチュエータ6も、第1および第2の実施形態のいずれに適用してもよい。モータ27の駆動力は、モータ軸27aに結合されたドライブギヤ59に伝達され、ドライブギヤ59に噛み合うドリブンギヤ60へ伝達される。これらドライブギヤ59とドリブンギヤ60とで、減速機28のギヤ列が構成される。

[0065] 直動機構29は、送りねじ機構からなる。ドリブンギヤ60の中心に、ナット55Aが一体回転するように設けられている。このナット55Aに、直動機構29のねじ軸54が螺合されている。直動機構29の構成、およびこの直動機構29とハブユニット本体4との連結構造は、図13に示す例と同じである。すなわち、ナット55Aおよびねじ軸54のねじ部58は滑りねじであり、具体的には、セルフロック機能を持つ台形ねじである。ドリブンプーリ52と一体に回転するナット55が回転することで、ねじ軸54が回り止め部56で回り止めされているので、ねじ軸54が前後に直動運動する。

[0066] ねじ軸54の先端の直動出力部29aに、ハブベアリング3の外輪11に設けられた補助転舵力受け部18が、ジョイント57を介して連結されている。ジョイント57は、2本のピン57aで、補助転舵力受け部18および直動出力部29aに回転自在に連結されている。このため、ねじ軸54の前後移動によって、ユニット支持部材5に対して、ハブベアリング3を含むハブユニット本体4の全体が補助転舵軸心A回りに回転することができる。

[0067] この実施形態では、ドリブンギヤ60と直動機構29のナット55Aは、一体に形成されているが、ドリブンギヤ60とナット55が別部材で構成され、相互に結合されていてもよい。

[0068] この実施形態の場合も、図13の実施形態と同様に、直動機構29にセルフロック機能を備える滑りねじが使用されているので、そのセルフロック機

能による前述の効果が得られる。また、この実施形態の場合、減速機 28 がギヤ列からなるので、剛性が高く、応答性の高い駆動伝達が可能となる。

[0069] 以上のとおり、図面を参照しながら好適な実施形態を説明したが、本発明は、以上の実施形態に限定されるものでなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で、種々の追加、変更または削除が可能である。したがって、そのようなものも本発明の範囲内に含まれる。

符号の説明

[0070] 1…補助転舵機能付ハブユニット

2…車輪

3…ハブベアリング

4…ハブユニット本体

5…ユニット支持部材

5 A…ユニット支持部材

6…補助転舵用アクチュエータ

6 a…直動出力部

7…回転許容支持部品

7 A…回転許容支持部品

9…タイヤ

9 a…タイヤ接地面

10…車両

10 A…車体

11…外輪

12…内輪

13…転動体

14 a…ブレーキロータ

14 b…ブレーキキャリパ

15…回転側部品

16…固定側部品

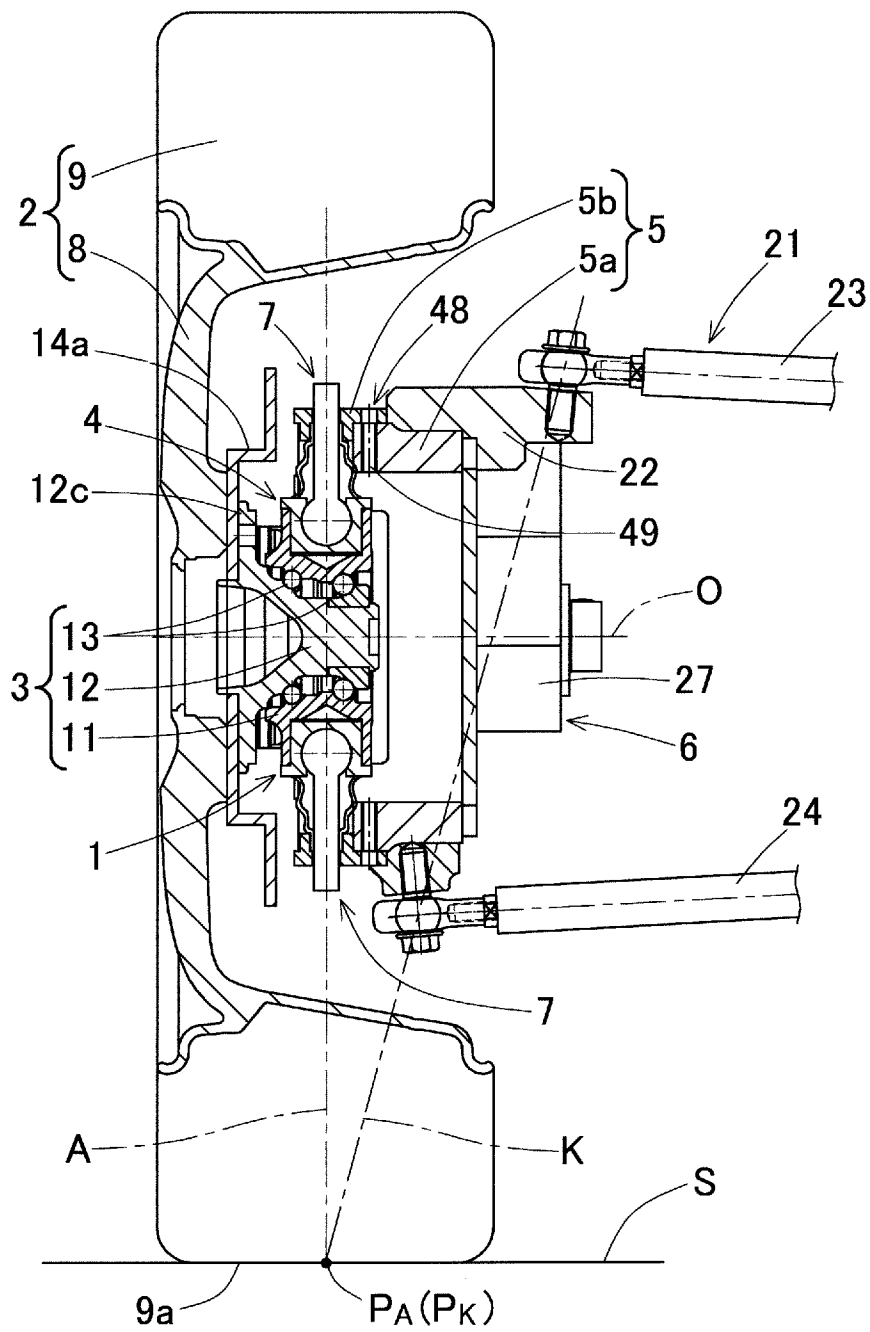
1 8…補助転舵力受け部
2 1…懸架装置
2 2…ナックル
2 5…ステアリング装置
2 6…タイロッド
2 7…モータ
2 8…減速機
2 9…直動機構
3 5…ストッパ
3 6…ブレーキキャリパ取付部
4 8, 4 8 A…予圧手段
5 1…ドライブプーリ
5 2…ドリブンプーリ
5 3…ボルト
5 4…ねじ軸
5 5…ナット
5 6…回り止め部
5 7…ジョイント
5 7 a…ピン
5 8…ねじ部
5 9…ドライブギヤ
6 0…ドリブンギヤ
A…補助転舵軸心
K…キングピン軸
O…回転軸心
P K…交点位置
P A…交点位置
S…路面

θ …補助転舵の角度

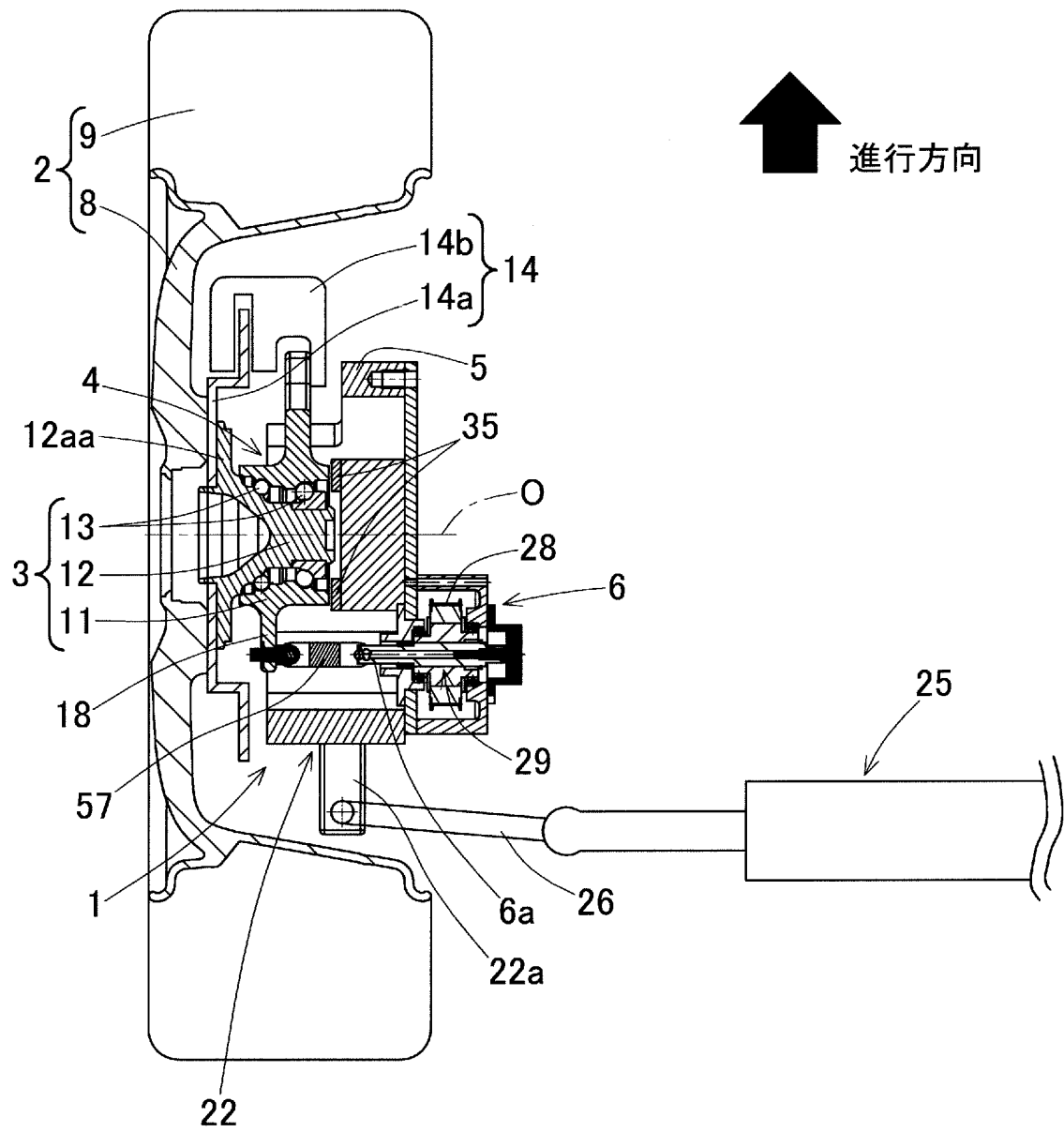
請求の範囲

- [請求項1] 車輪支持用のハブベアリングを有するハブユニット本体と、
車体に懸架装置を介して設置されて前記ハブユニット本体を上下方向に延びる補助転舵軸心回りに回転自在に上下2箇所それぞれ回転許容支持部品を介して支持するユニット支持部材と、
前記ユニット支持部材に設置されて前記ハブユニット本体を前記補助転舵軸心回りに回転させる補助転舵用アクチュエータと、を備え、
前記補助転舵用アクチュエータが、モータと、前記モータの回転出力を直線動作に変換する直動機構とを有し、
前記直動機構の直動出力部が前記ハブユニット本体に回転自在に連結されている補助転舵機能付ハブユニット。
- [請求項2] 請求項1に記載の補助転舵機能付ハブユニットにおいて、前記補助転舵用アクチュエータが、さらに、前記モータの回転を減速する減速機を有している補助転舵機能付ハブユニット。
- [請求項3] 請求項2に記載の補助転舵機能付ハブユニットにおいて、前記減速機が巻き掛け式伝達機構を有し、前記直動機構が滑りねじの送りねじ機構である補助転舵機能付ハブユニット。
- [請求項4] 請求項2に記載の補助転舵機能付ハブユニットにおいて、前記減速機がギヤ列を有し、前記直動機構が滑りねじの送りねじ機構である補助転舵機能付ハブユニット。
- [請求項5] 請求項1ないし請求項4のいずれか1項に記載の補助転舵機能付ハブユニットにおいて、前記直動機構を構成する滑りねじの送りねじ機構がセルフロック機能を備えている補助転舵機能付ハブユニット。
- [請求項6] 請求項1ないし請求項5のいずれか1項に記載の補助転舵機能付ハブユニットを用いて前輪および後輪のいずれか一方または両方が支持された車両。

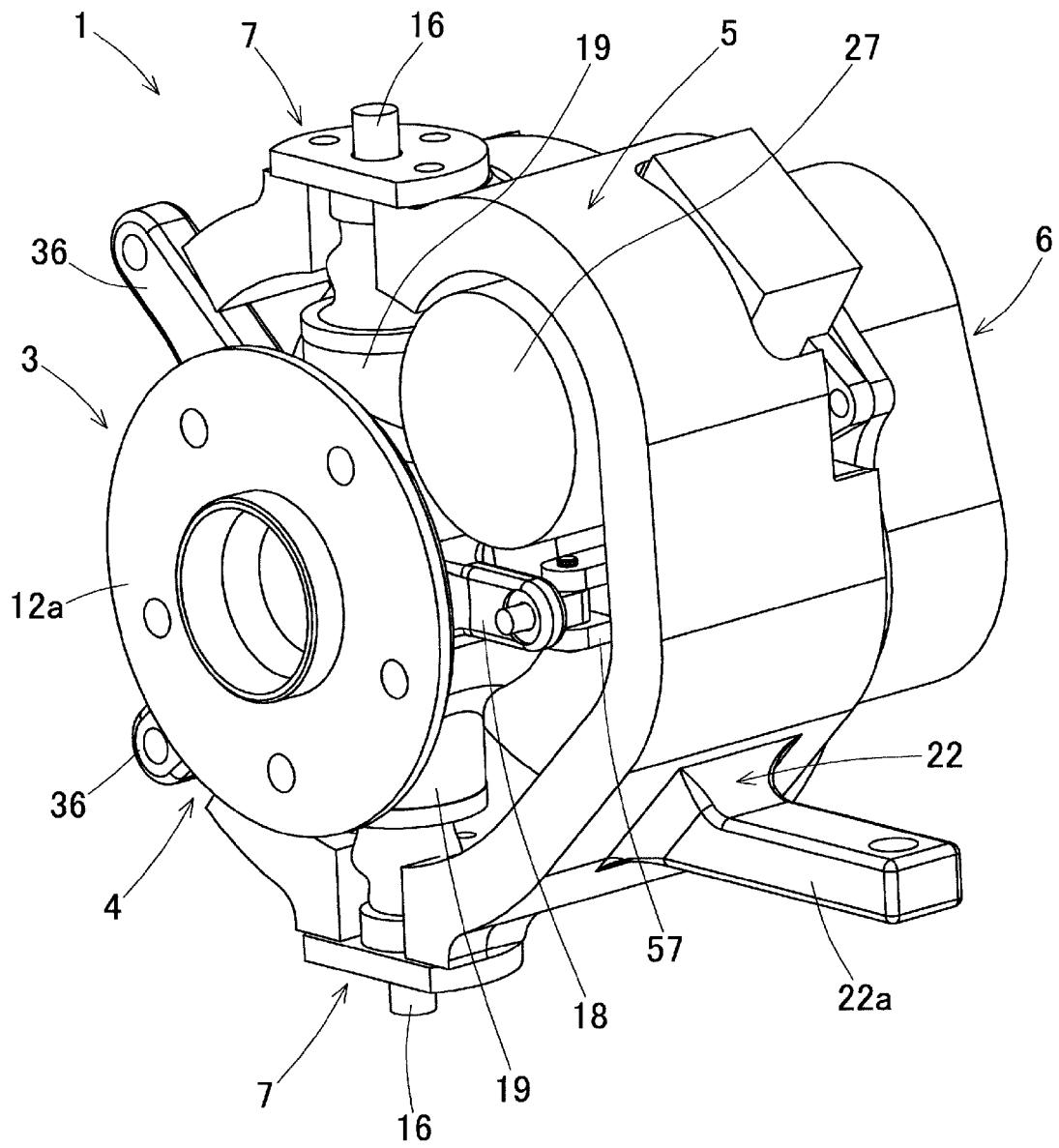
[図1]



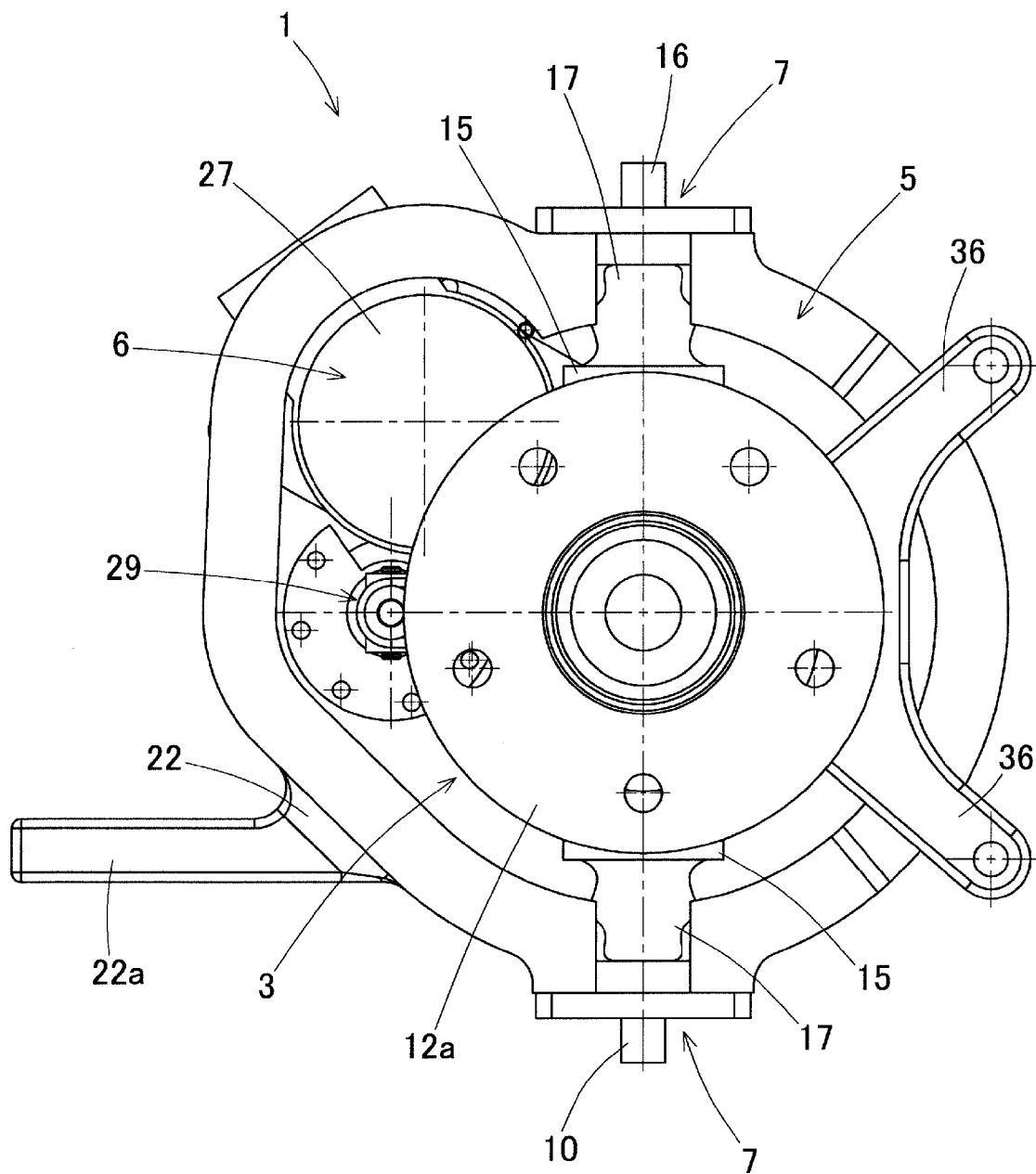
[図2]



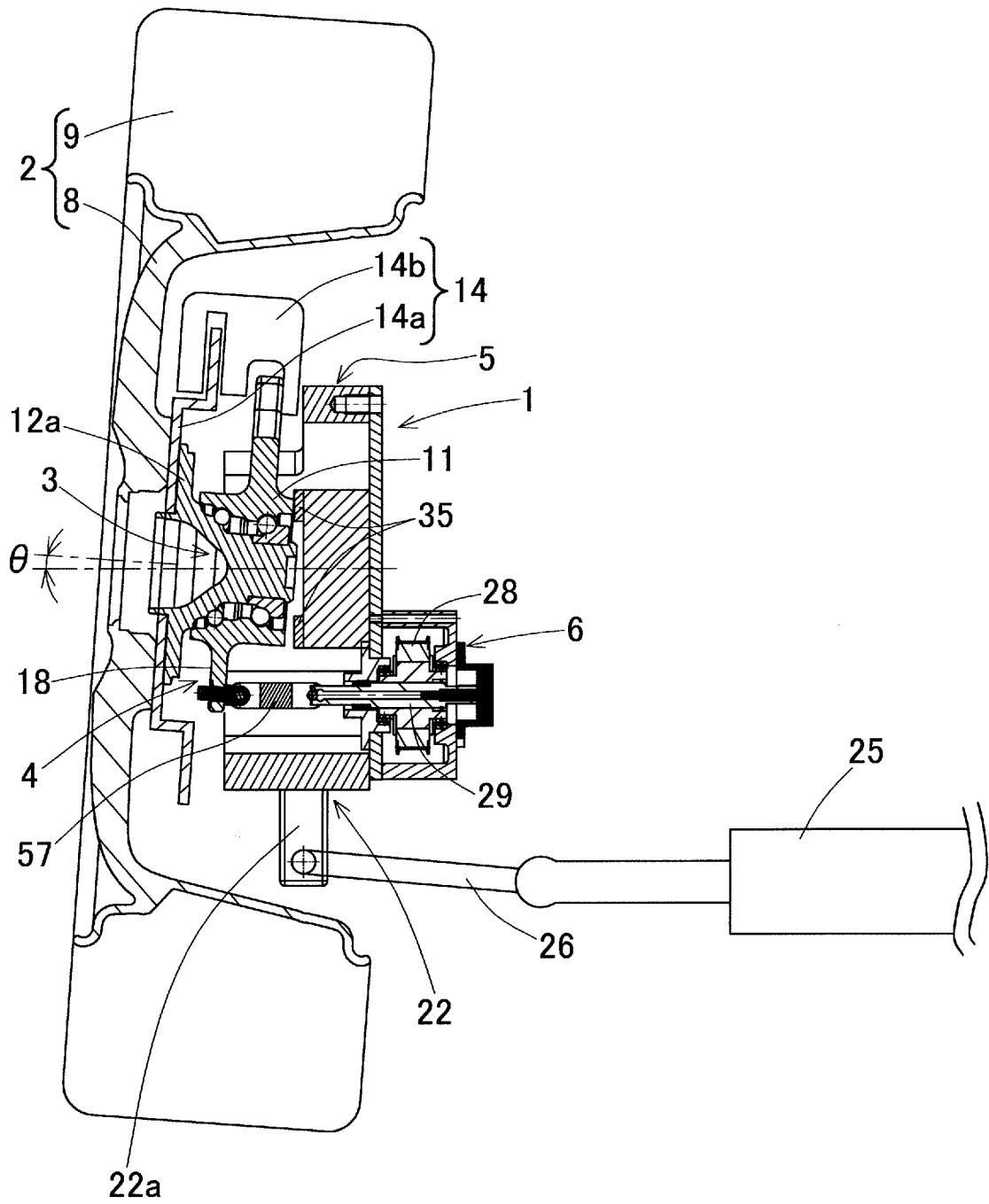
[図4]



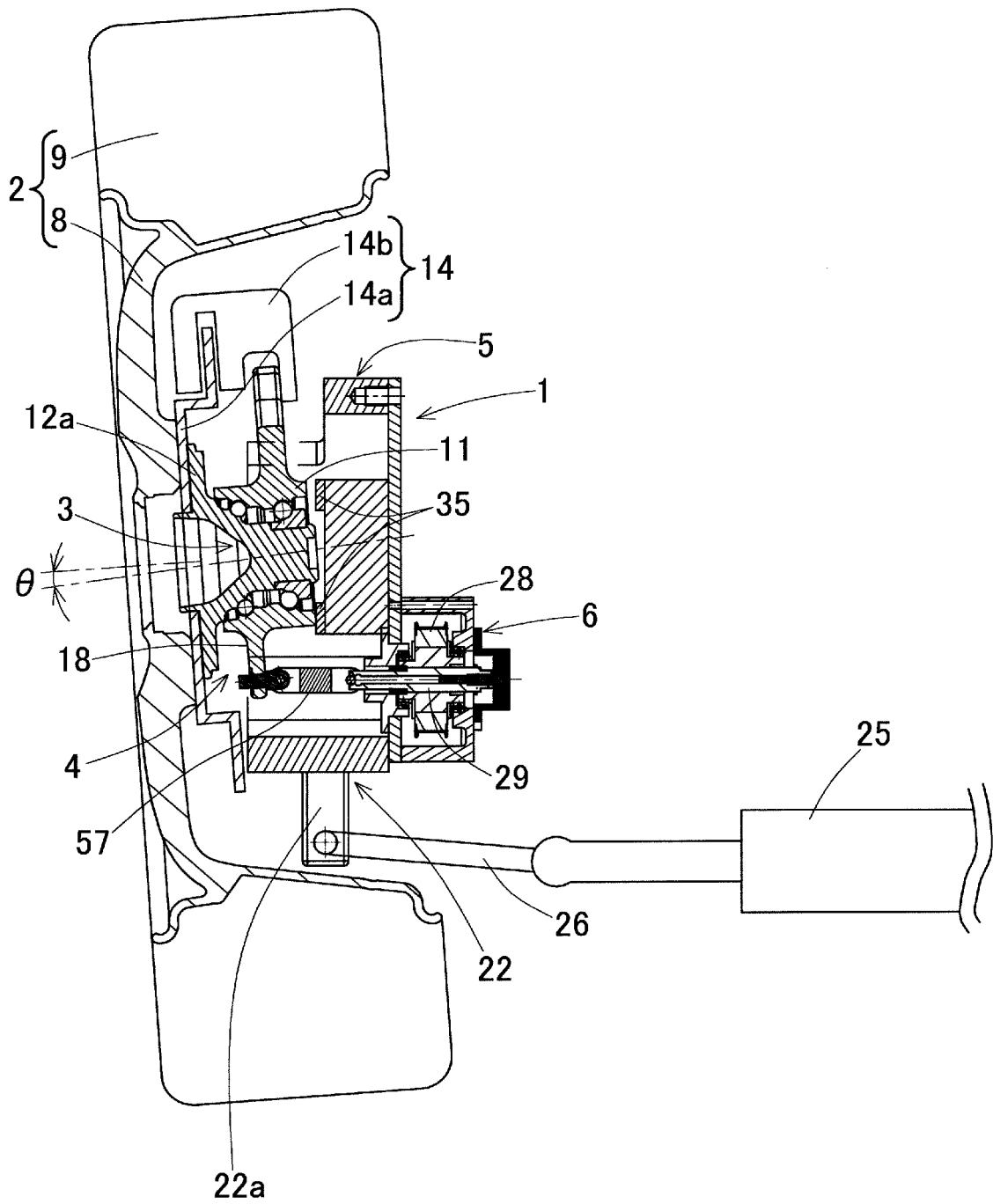
[図5]



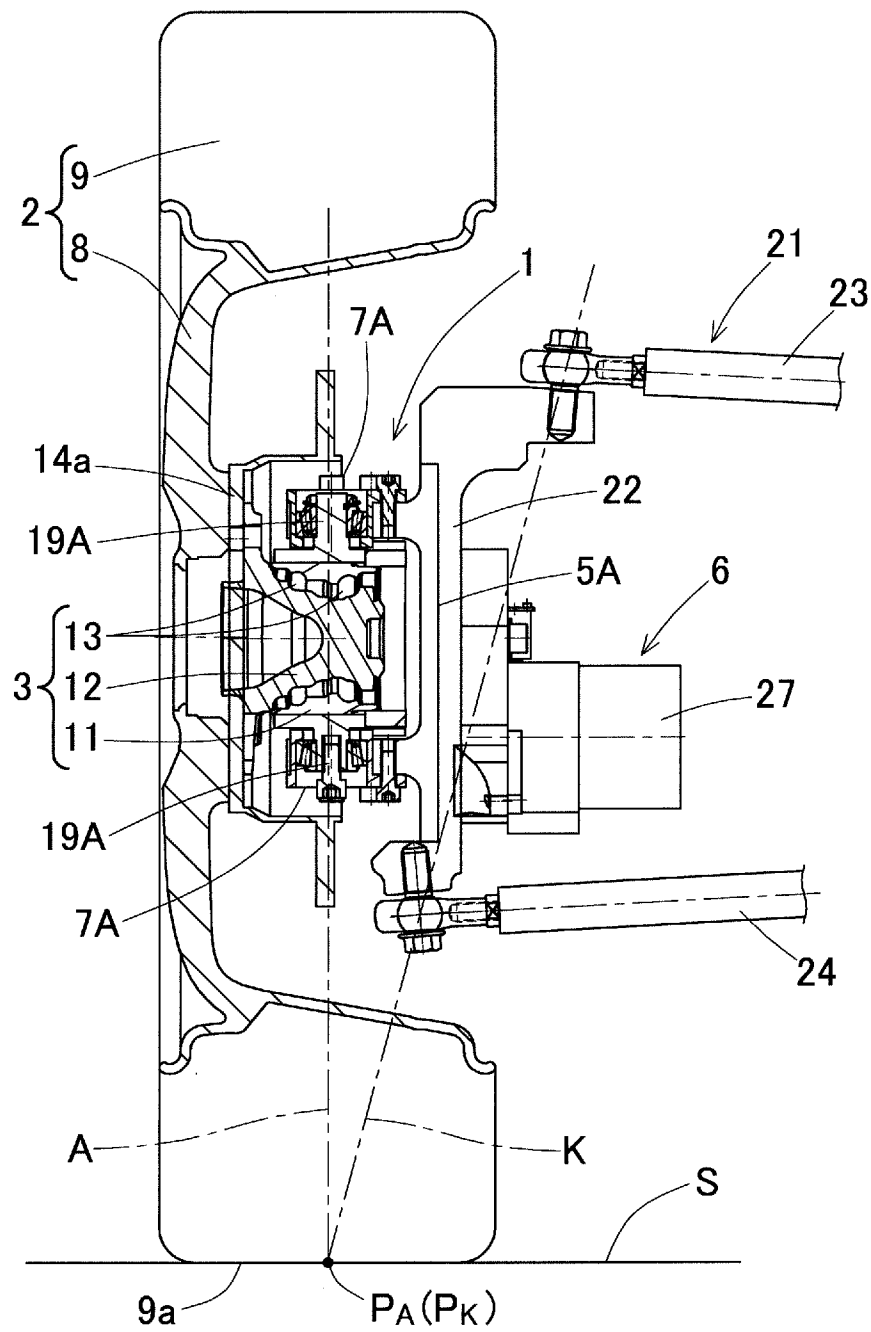
[図6]



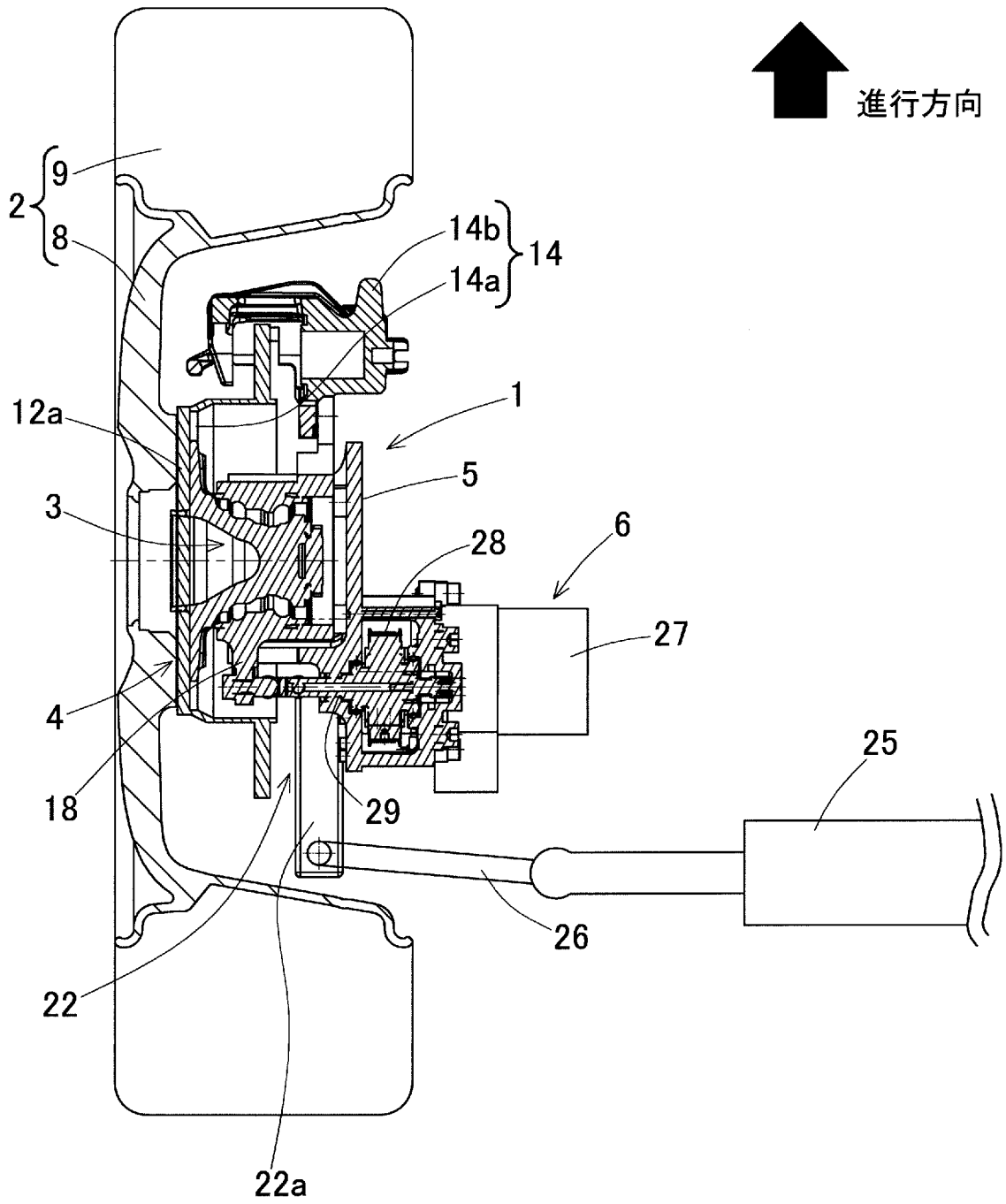
[図7]



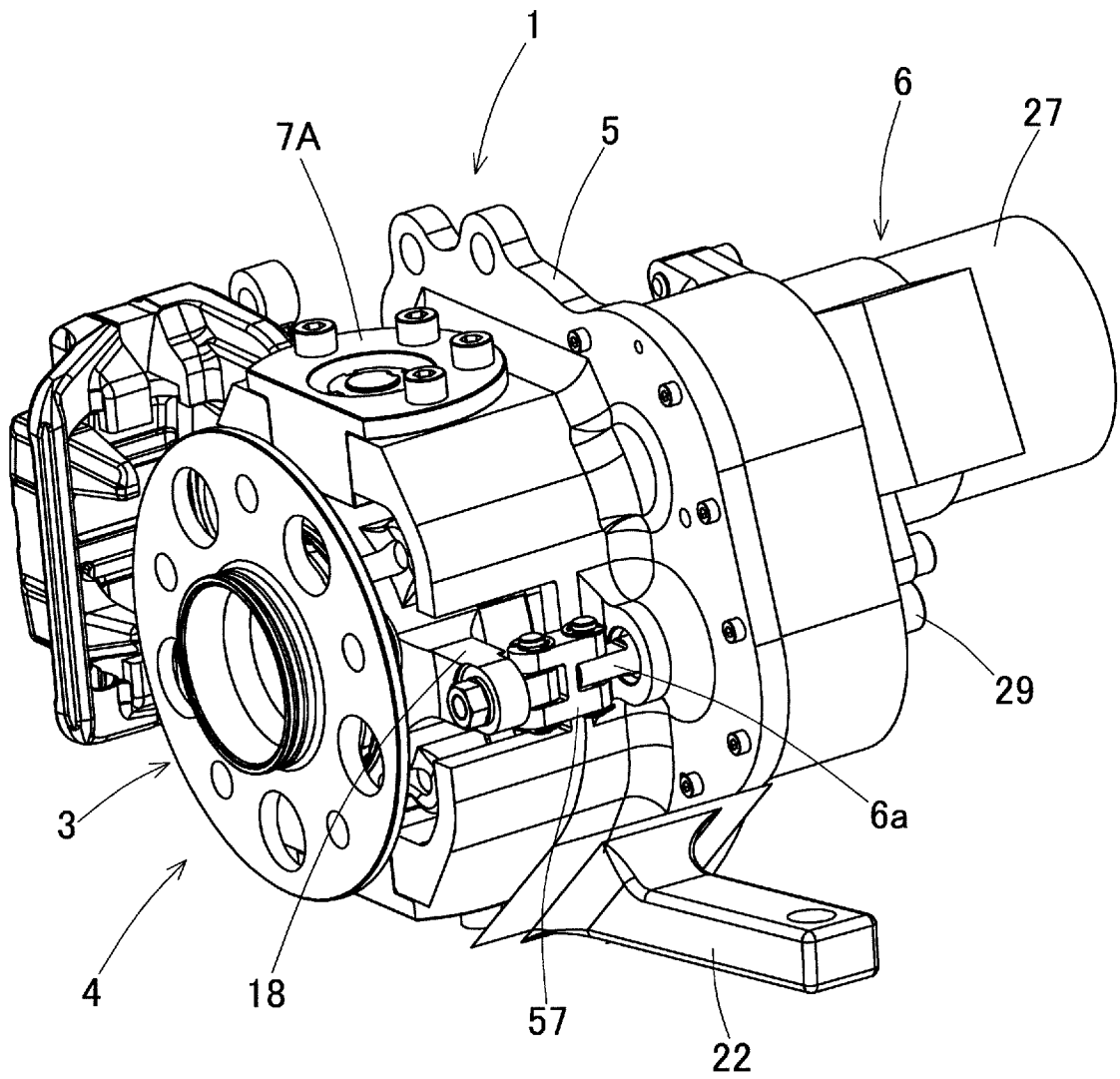
[図8]



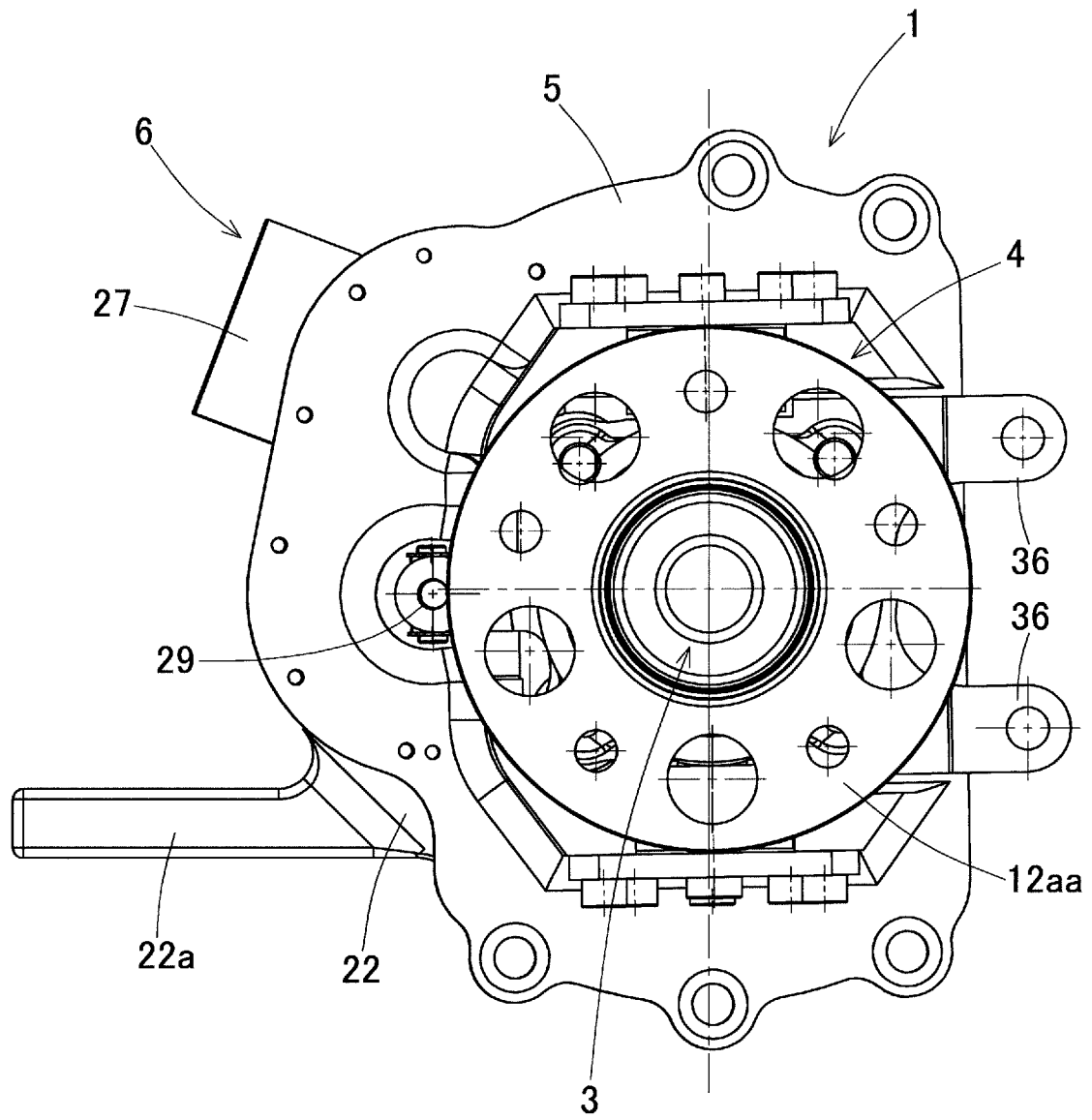
[図9]



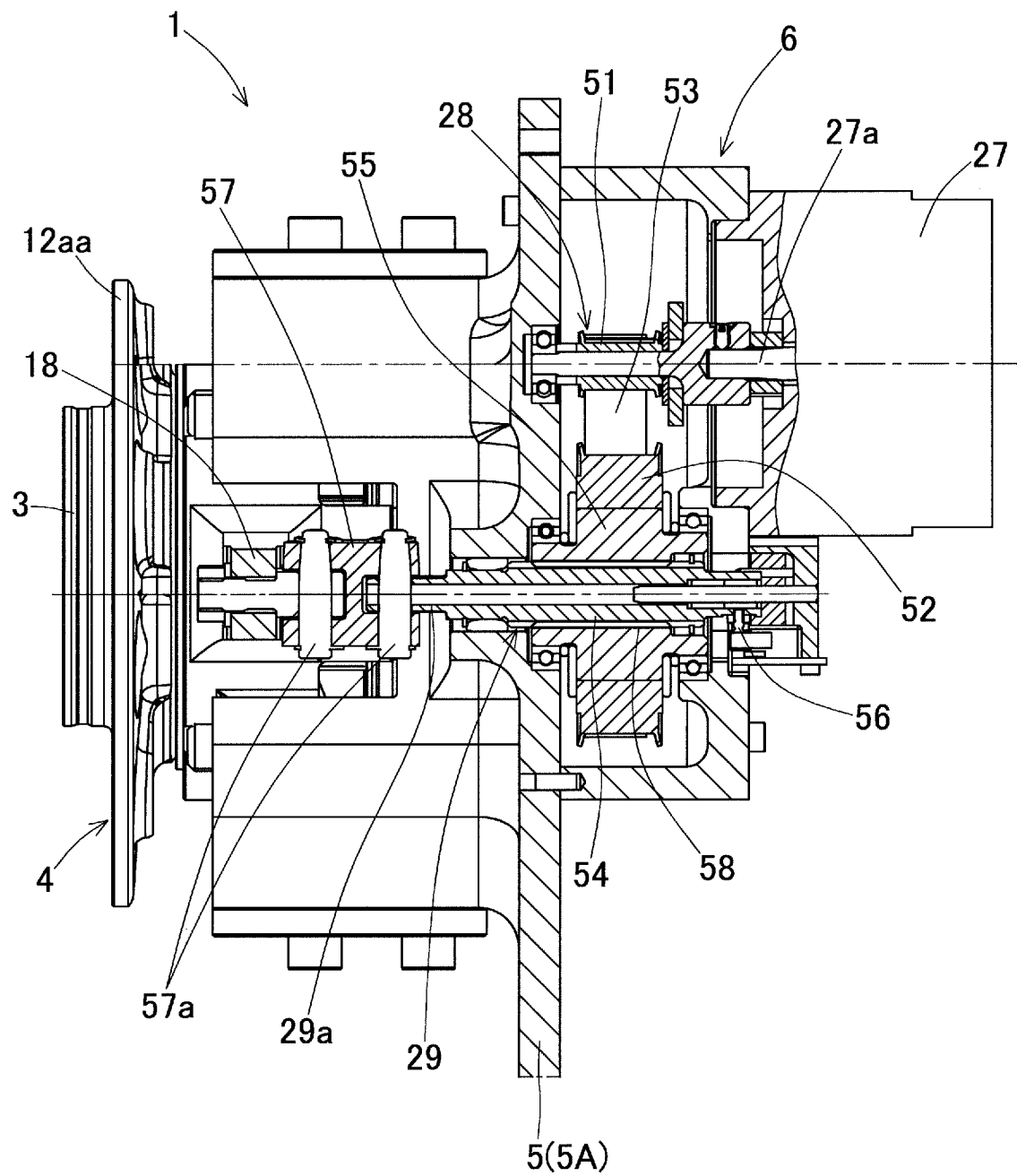
[図11]



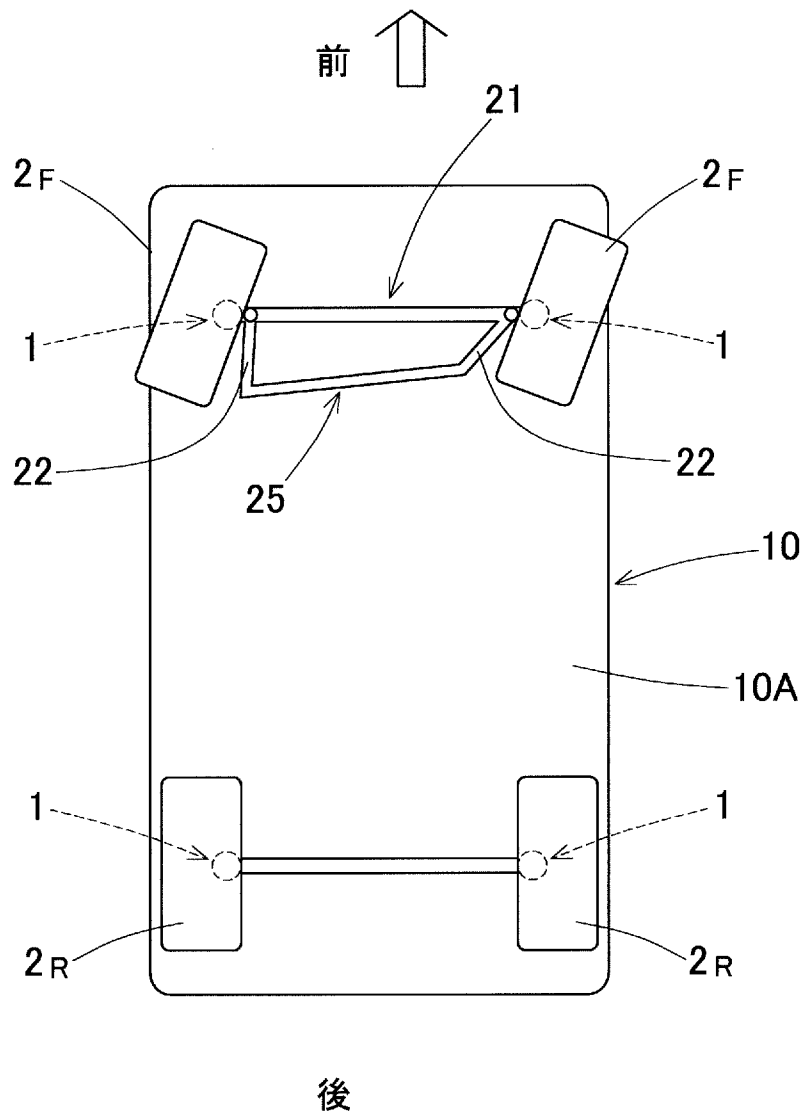
[図12]



[図13]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/023589

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B62D7/18(2006.01)i, B60B35/02(2006.01)i, B62D5/04(2006.01)i, B62D7/14(2006.01)i, F16H25/20(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)

Int.Cl. B62D7/18, B60B35/02, B62D5/04, B62D7/14, F16H25/20

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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 2012-121391 A (NTN CORPORATION) 28 June 2012, paragraphs [0004]-[0041], fig. 1-8 (Family: none)	1, 6 2-5
Y	JP 2009-241741 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 22 October 2009, paragraphs [0017], [0048], fig. 3, 4 (Family: none)	2-5

☒ 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
20.08.2018

Date of mailing of the international search report
28.08.2018

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/JP2018/023589

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2012-111463 A (NTN CORPORATION) 14 June 2012, paragraph [0029] (Family: none)	3-5
Y	JP 2014-190371 A (THK CO., LTD.) 06 October 2014, paragraph [0046] & WO 2014/157032 A1 & TW 201508191 A	5
A	CN 102717696 A (SHANGHAI ZHONGKE SHENJIANG ELECTRIC VEHICLE CO., LTD) 10 October 2012, paragraphs [0024]-[0037], fig. 1 (Family: none)	1-6
A	EP 2060416 A1 (AUDI AG) 20 May 2009, entire text, fig. 1-7 & DE 102007054823 A1	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B62D7/18(2006.01)i, B60B35/02(2006.01)i, B62D5/04(2006.01)i, B62D7/14(2006.01)i, F16H25/20(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. B62D7/18, B60B35/02, B62D5/04, B62D7/14, F16H25/20

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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 2012-121391 A（NTN株式会社） 2012.06.28, [0004] - [0041], [図1] - [図8] （ファミリーなし）	1, 6 2-5
Y	JP 2009-241741 A（本田技研工業株式会社） 2009.10.22, [0017], [0048], [図3], [図4] （ファミリーなし）	2-5

☑ 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

20.08.2018

国際調査報告の発送日

28.08.2018

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）

岡▲さき▼ 潤

3Q

3330

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
Y	JP 2012-111463 A (NTN株式会社) 2012.06.14, [0029] (ファミリーなし)	3-5
Y	JP 2014-190371 A (THK株式会社) 2014.10.06, [0046] & WO 2014/157032 A1 & TW 201508191 A	5
A	CN 102717696 A (SHANGHAI ZHONGKE SHENJIANG ELECTRIC VEHICLE CO., LTD) 2012.10.10, [0024]-[0037], Fig.1 (ファミリーなし)	1-6
A	EP 2060416 A1 (AUDI AG) 2009.05.20, 全文, 図1-7 & DE 102007054823 A1	1-6