

(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
2022年10月6日(06.10.2022)



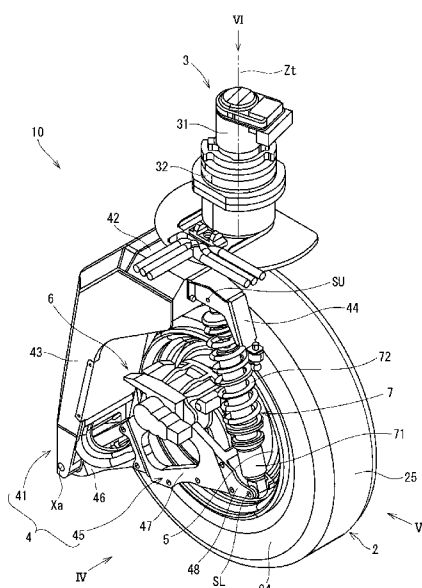
(10) 国際公開番号

WO 2022/209870 A1

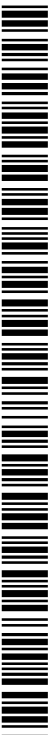
- (51) 国際特許分類:
B60G 3/02 (2006.01) *B62D 7/14* (2006.01)
B62D 7/08 (2006.01) *B62D 5/04* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/011715
- (22) 国際出願日: 2022年3月15日(15.03.2022)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2021-055592 2021年3月29日(29.03.2021) JP
- (71) 出願人: 株式会社戸田レーシング (TODA RACING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒7138102 岡山県倉敷市玉島1363番地 Okayama (JP). 株式会社デンソー (DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 戸田 幸夫 (TODA Yukio); 〒7138102 岡山県倉敷市玉島1363番地 株式会社戸田レーシング内 Okayama (JP). 鈴木 雄大 (SUZUKI Yuta); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人服部国際特許事務所 (HATTORI & PARTNERS); 〒4600002 愛知県名古屋市中区丸の内一丁目4番12号 アレックスビル8階 Aichi (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JM, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: WHEEL MODULE

(54) 発明の名称: 車輪モジュール



(57) Abstract: This wheel module (10) is used in a vehicle (90) including two or more independently steerable wheels capable of being steered independently, the wheel module constituting an independently steered wheel. The wheel module (10) comprises a tire (2), a steering unit (3) which outputs a steering force to steer the tire (2), a drive unit (5) which outputs a driving force to drive the tire (2), a braking unit (6) which outputs a braking force to brake the tire (2), and a suspension mechanism (7). The suspension mechanism (7) is supported by an upper end side fulcrum (SU) and a lower end side fulcrum (SL), and buffers against vibration or impact transmitted from the road surface. A virtual straight line in the vertical direction passing through the radial-direction center and the width-direction center of the tire (2) is defined as the "tire central axis (Zt)." When viewed from the side surface of the tire (2), the lower end side fulcrum (SL) of the suspension mechanism (7) is disposed at a position separated from the tire central axis (Zt).



WO 2022/209870 A1

(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))

(57) 要約: 車輪モジュール(10)は、独立して転舵可能な独立転舵輪を二つ以上含む車両(90)に用いられ、独立転舵輪を構成する。車輪モジュール(10)は、タイヤ(2)と、タイヤ(2)を転舵させる転舵力を出力する転舵部(3)と、タイヤ(2)を駆動する駆動力を出力する駆動部(5)と、タイヤ(2)を制動する制動力を出力する制動部(6)と、サスペンション機構(7)とを備える。サスペンション機構(7)は、上端側支点(SU)及び下端側支点(SL)で支持され、路面から伝わる振動又は衝撃を緩衝する。タイヤ(2)の径方向の中心及び幅方向の中心を通る天地方向の仮想直線を「タイヤ中心軸(Zt)」と定義する。タイヤ(2)の側面から見たとき、サスペンション機構(7)の下端側支点(SL)は、タイヤ中心軸(Zt)から離れた位置に配置されている。

明 細 書

発明の名称：車輪モジュール

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2021年3月29日に出願された特許出願番号2021-055592号に基づくものであり、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、車輪モジュールに関する。

背景技術

[0003] 従来、独立して転舵可能な独立転舵輪を含む車両において、タイヤから車体側に伝わる振動や衝撃を緩衝する緩衝装置の改善に関する技術が知られている。例えば特許文献1に開示されたインホイールモータ車両の操舵装置は、ダンパーを追加しても必要以上に大型化することが避けられ、しかも十分大きい回転トルクを伝達することを課題としている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2012-106524号公報

発明の概要

[0005] 特許文献1の操舵装置において、緩衝装置が収容された外軸はインホイールモータユニットの中心軸上に配置されていると解される。つまり、ホイール側を正面として見たとき、緩衝装置のスプリングは、タイヤの天地方向の中心軸上に垂直に配置されている。そのため、路面からの衝撃がスプリングに直に伝わり、乗り心地を悪化させる。

[0006] 本開示の目的は、車両の独立転舵輪を構成する車輪モジュールにおいて、乗り心地を向上させる車輪モジュールを提供することにある。

[0007] 本開示の車輪モジュールは、独立して転舵可能な独立転舵輪を二つ以上含む車両に用いられ、独立転舵輪を構成する。この車輪モジュールは、タイヤと、転舵部と、駆動部と、制動部と、サスペンション機構と、を備える。

- [0008] タイヤは、サイドウォールを有する面が側面と定義され、車両の前方を向くトレッド面が前面と定義される。転舵部は、タイヤを転舵させる転舵力を出力する。駆動部は、タイヤを駆動する駆動力を出力する。制動部は、タイヤを制動する制動力を出力する。サスペンション機構は、上端側支点及び下端側支点で支持され、路面から伝わる振動又は衝撃を緩衝する。
- [0009] タイヤの径方向の中心及び幅方向の中心を通る天地方向の仮想直線をタイヤ中心軸と定義する。タイヤの側面から見たとき、サスペンション機構の下端側支点は、タイヤ中心軸から離れた位置に配置されている。
- [0010] これにより、路面からの衝撃がスプリングに直接伝わりにくくなる。したがって、路面の段差や石等による上下方向の外乱を受けたときの不快な振動の発生を抑制し、乗り心地を向上させることができる。
- [0011] 好ましくは、タイヤの側面から見たとき、サスペンション機構は、タイヤ中心軸に対して傾斜している。

図面の簡単な説明

- [0012] 本開示についての上記目的及びその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。その図面は、
- [図1]図1は、一実施形態の車輪モジュールが用いられた独立転舵車両の平面図であり、
- [図2]図2は、図1の独立転舵車両の側面図であり、
- [図3]図3は、一実施形態の車輪モジュールの斜視図であり、
- [図4]図4は、図3のI V方向矢視図（タイヤの内側面から見た図）であり、
- [図5]図5は、図3のV方向矢視図（タイヤの前面から見た図）であり、
- [図6]図6は、図3のV I方向矢視図であり、
- [図7]図7は、転舵モータにおける多重巻線モータの構成を示す図であり、
- [図8]図8は、アーム連結軸を中心とする回転動作を説明する図であり、
- [図9]図9は、上方回転時におけるサスペンション機構の圧縮動作を説明する模式図であり、
- [図10]図10は、下方回転時におけるサスペンション機構の伸長動作を説明

する模式図である。

発明を実施するための形態

[0013] 一実施形態による車輪モジュールを図面に基づいて説明する。本開示の車輪モジュールは、独立して転舵可能な独立転舵輪を二つ以上含む車両に用いられ、独立転舵輪を構成する。一実施形態では、全ての車輪が独立転舵輪である四輪車両において、四つの車輪モジュールが用いられる構成例を示す。また一実施形態では、転舵や制駆動の指令に関し、ドライバによる手動運転を想定して説明する。

[0014] (一実施形態)

図1に、四輪独立転舵車両90における車体99と四つの車輪91、92、93、94との配置構成を上方から視た状態を模式的に示す。四つの車輪は、それぞれ左前輪91、右前輪92、左後輪93及び右後輪94である。各車輪91-94は独立して転舵可能な独立転舵輪であり、車輪モジュール10で構成されている。各車輪モジュール10の中心の点はタイヤ中心軸 Z_t を表す。タイヤ中心軸 Z_t の詳しい定義については後述する。

[0015] 図2に、車両90の右側面から前輪92及び後輪94を視た状態を模式的に示す。図2では、前輪92用の車輪モジュールの符号を「10F」、後輪94用の車輪モジュールの符号を「10R」と区別して記す。左輪用も含めた車輪モジュール10F、10Rは、車両90の前輪91、92及び後輪93、94において独立転舵輪を構成する

[0016] 車輪モジュール10F、10Rの詳しい構成は後述するが、外観として、前輪92用の車輪モジュール10Fと後輪94用の車輪モジュール10Rとは、タイヤ中心軸 Z_t に対し前後方向に対称の形状を呈している。つまり、前輪92用の車輪モジュール10Fは、サスペンション機構7がタイヤ中心軸 Z_t に対して車両90の前方側に設けられている。後輪94用の車輪モジュール10Rは、サスペンション機構7がタイヤ中心軸 Z_t に対して車両90の後方側に設けられている。

[0017] サスペンション機構7は、上端側がタイヤ中心軸 Z_t に近づき、下端側が

タイヤ中心軸 Z_t から離れるように傾斜している。そのため、前後輪 92、94 のサスペンション機構 7 は、上から下に向かって間隔が広がるように配置されている。

[0018] 左右一对の車輪がラックバーで連結された一般的な車両に対し、各車輪が独立に転舵可能な車両では、ラックバーのスペースが不要となるため、車室内空間が拡大する。また、一般的な車両では不可能な「その場回転」や「横移動」が可能であるため、狭路への進入や旋回、狭いスペースでの駐車等の移動自由度が向上する。

[0019] 独立転舵車両では、各独立転舵輪が、転舵機構、駆動機構であるインホイールモータ、及び、制動機構である電動ブレーキ等を搭載した車輪モジュールとして構成される。車輪モジュールの構成によっては、車室内の有効空間を狭めてしまったり、ばね下重量の増加により乗り心地の悪化を招いたりする可能性もある。

[0020] そこで本実施形態では、主に乗り心地の向上を目的とし、さらに車室空間の拡大や耐外乱性向上にも有利な車輪モジュールを提供する。図2を参照して上述したように、前輪用の車輪モジュール10Fと後輪用の車輪モジュール10Rとはタイヤ中心軸 Z_t に対して対称形状であるという点を除き、どの独立転舵輪に適用される車輪モジュールも基本構成は同じである。以下では、前輪用と後輪用とを区別せず、一つの形態の「車輪モジュール10」として説明する。

[0021] 図3～図6に一実施形態の車輪モジュール10の構成を示す。以下、タイヤ2のサイドウォール24を有する面を側面と定義し、車両の前方を向くトレッド面25を前面と定義する。例えば図4は、図1の左前輪91を構成する車輪モジュール10を内側面から見た図である。

[0022] 直進時における車両の左右方向をX方向、前後方向をY方向、高さ方向をZ方向としてタイヤ2の三次元の軸を定義する。タイヤ2の径方向の中心を通る仮想直線を車輪軸 X_t と定義する。タイヤ2の径方向の中心を通り水平方向且つ車両前後方向の仮想直線を前後軸 Y_t と定義する。タイヤ2の径方

向の中心及び幅方向の中心を通る天地方向の仮想直線をタイヤ中心軸 Z_t と定義する。

[0023] 車輪モジュール10は、タイヤ2、転舵部3、アーム4、駆動部5、制動部6、及び、サスペンション機構7を備える。

[0024] 転舵部3は、ドライバのハンドル操作等に応じて、タイヤ2を転舵させる転舵力を出力する。転舵部3は、トルクを出力する転舵モータ31、及び、転舵モータ31の回転を減速してアーム4に伝達する減速機32を含む。転舵モータ31及び減速機32は、タイヤ中心軸 Z_t 上に積み重なって配置されている。減速機32の減速比を大きくすることで、転舵部3がコンパクト化される。

[0025] 例えば図7に示すように、一実施形態の転舵モータ31は、二組の三相巻線組311、312を冗長的に有する二重巻線モータで構成されている。これにより、一方の巻線組や対応する駆動回路に異常が生じたときでも他方の巻線組に通電可能であるため、信頼性が向上する。

[0026] アーム4は、転舵部3とタイヤ2とを接続する。転舵部3によって出力された転舵力は、アーム4を介してタイヤ2に伝達される。アーム4は、転舵部3側のアップパーアーム41とタイヤ2側のロッカーアーム45とを含む。

[0027] アップパーアーム41は、天板部42、本体部43、及び、天板延長部44を含む。天板部42は、タイヤ中心軸 Z_t においてタイヤ2の直上に設けられ、転舵部3に接続されている。本体部43は、タイヤ中心軸 Z_t の一方側（図4の左側）においてタイヤ2の上部から前後軸 Y_t の下にまで延びる。天板延長部44は、天板部42から本体部43とは反対方向に延長し、サスペンション機構7の上端側支点SUを支持する。アップパーアーム41とロッカーアーム45とは、水平方向のアーム連結軸 X_a を中心として回転可能に連結されている。図4に示すように、タイヤ2の側面から見たとき、アーム連結軸 X_a は、タイヤ中心軸 Z_t から離れている。

[0028] ロッカーアーム45は、アーム連結軸 X_a の周囲に設けられた連結端部46、車輪軸 X_t の周囲に設けられた中心部47、及び、中心部47に対し連

結端部 4 6 とは反対側に設けられた自由端部 4 8 を含む。自由端部 4 8 は、サスペンション機構 7 の下端側支点 S L を支持する。

[0029] 駆動部 5 は、インホイールモータで構成され、ドライバのアクセル操作等に応じて、タイヤ 2 を駆動する駆動力を出力する。制動部 6 は、電動又は油圧ブレーキで構成され、ドライバのブレーキ操作等に応じて、タイヤ 2 を制動する制動力を出力する。

[0030] サスペンション機構 7 は、上端側支点 S U 及び下端側支点 S L で支持され、路面から伝わる振動又は衝撃を緩衝する。サスペンション機構 7 は、棒状の緩衝部材であるダンパー 7 1、及び、ダンパー 7 1 に外挿されたコイル状のスプリング 7 2 を含む。ダンパー 7 1 及びスプリング 7 2 の中心軸をサスペンション機構軸 Y Z s と定義する。記号「Y Z s」は、タイヤ 2 の前後軸 Y t 及びタイヤ中心軸 Z t を含む Y Z 平面に平行な軸であることを意味する。

[0031] 図 4 に示すように、サスペンション機構 7 は、軸長方向の 7 割程度の部分がタイヤ 2 の径方向外縁の内側に配置されている。例えば特開 2 0 1 9 - 1 8 2 3 3 6 号公報の図 2 に開示された操舵装置では、サスペンション機構がタイヤの径方向外縁の外側に設けられているため、軸長が長くなり、車室空間が減少する。それに対し本実施形態では、サスペンション機構 7 の軸長方向の大部分がタイヤ 2 の径方向外縁の内側に配置されているため、車室空間を拡大することができる。

[0032] 図 4 に示すように、タイヤ 2 の側面から見たとき、サスペンション機構 7 の下端側支点 S L は、タイヤ中心軸 Z t から離れた位置に配置されている。また、サスペンション機構軸 Y Z s は、タイヤ中心軸 Z t に対して傾斜している。

[0033] 例えば特許文献 1（特開 2 0 1 2 - 1 0 6 5 2 4 号公報）に開示された操舵装置では、緩衝装置のスプリングは、タイヤの天地方向の中心軸上に垂直に配置されているため、路面からの衝撃がスプリングに直に伝わり、乗り心地を悪化させる。それに対し本実施形態では、サスペンション機構 7 をタイ

ヤ中心軸 Z_t から離して傾斜させることで、路面からの衝撃がスプリング72に直接伝わりにくくなる。したがって、路面の段差や石等による上下方向の外乱を受けたときの不快な振動の発生を抑制し、乗り心地を向上させることができる。

[0034] サスペンション機構7の上端側支点SUは、アッパーアーム41の天板延長部44に回転可能に支持されている。且つ、下端側支点SLは、ロッカーアーム45の自由端部48に回転可能に支持されている。サスペンション機構7の下端側支点SLは、アーム連結軸Xaを中心としてタイヤ2の側面に平行な平面内で回転可能である。図4に示す初期状態では、車輪軸Xtと下端側支点SLとは同じ高さであって、且つ、アーム連結軸Xaよりも高い位置に配置されている。

[0035] ここで図8～図10を参照し、アーム連結軸Xaを中心とする回転動作の詳細について説明する。図8には、タイヤ2が実線で示す初期状態からアーム連結軸Xaを中心として上方に回転した上昇状態、及び、下方に回転した下降状態を示す。なお図8では、説明のため、回転量を実際よりも大きく示す。このとき車輪軸Xtは、半径 r_1 の円弧の軌跡に沿って移動する。タイヤ2の上昇状態では車体を引き下げる動きとなり、タイヤ2の下降状態では車体を持ち上げる動きとなる。これに伴って、サスペンション機構7の下端側支点SLは、半径 r_2 の円弧の軌跡に沿って移動する。

[0036] 図9、図10に、タイヤ2、アッパーアーム41、ロッカーアーム45、及びサスペンション機構7の位置関係を模式的に示す。アッパーアーム41及びサスペンション機構7の上端側支持部SUの位置は変化しない。図9に示すように、タイヤ2が路面から上向きの力を受け、車輪軸Xtが上方に回転すると、下端側支持部SLの位置が高くなり、サスペンション機構7のスプリング72が圧縮される。図10に示すように、タイヤ2が路面から下向きの力を受け、車輪軸Xtが下方に回転すると、下端側支持部SLの位置が低くなり、サスペンション機構7のスプリング72が伸長する。

[0037] このように、サスペンション機構7は、タイヤ2が路面から受ける力に応

じて、ロッカーアーム45に支持された下端側支点SLがアーム連結軸Xaを中心として回転することで、路面から伝わる振動又は衝撃を緩衝する。サスペンション機構7の下端側支点SLがタイヤ中心軸Ztから離れた位置に配置されているため、車輪軸Xtの回転半径r1と下端側支点SLの回転半径r2との比により、路面から直接伝わる力が減衰されてサスペンション機構7に伝わる。したがって上述のように、路面からの外乱を受けたときの不快な振動の発生を抑制し、乗り心地を向上させることができる。

[0038] 次に転舵動作に関し、図5に示すように、タイヤ2の前面から見たとき、キングピン軸Zkとタイヤ中心軸Ztとが一致している。また、図6に示すように、タイヤ2が転舵したとき、タイヤ2とサスペンション機構7との位置関係は維持される。

[0039] 特許文献1に開示された操舵装置では、タイヤの転舵中心であるキングピン軸がタイヤの幅方向の中心軸からオフセットしている。そのため、障害物、段差等の外乱や制駆動時のトルクステア等が発生し、「走る／曲がる／止まる」の動作が干渉するおそれがある。

[0040] それに対し本実施形態では、キングピン軸Zkとタイヤ中心軸Ztとを一致させ、オフセットをゼロにすることでトルクステアがゼロになる。つまり、図5において(*1)の矢印で示すように、制駆動力による実転舵トルクへの影響が無くなるため、「走る／曲がる／止まる」の動作の干渉を防止することができる。また、(*2)の衝撃マークで示すように、段差や石等の外乱による実転舵トルクへの影響が無くなる。したがって、耐外乱性が向上する。

[0041] (その他の実施形態)

(a) 車輪モジュール10が用いられる独立転舵車両は、四輪車両に限らず、二輪車や三輪車でもよい。二輪車や三輪車においても、前輪用の車輪モジュール10Fは、サスペンション機構7がタイヤ中心軸Ztに対して車両の前方側に設けられており、後輪用の車輪モジュール10Rは、サスペンション機構7がタイヤ中心軸Ztに対して車両の後方側に設けられていること

が好ましい。また、四輪車両の場合、全輪が独立転舵輪であるとは限らず、例えば左右の前輪は独立転舵輪であり、左右の後輪はラックバーで接続されていてもよい。このように、独立転舵輪を二つ以上含む車両であれば、車輪モジュール10が用いられる対象車両となり得る。

[0042] (b) 転舵部3、駆動部5、制動部6の具体的構成は、上記実施形態に限らず、それぞれの機能が実現される構成であればよい。転舵モータ31は、二重巻線モータに限らず、三組以上の複数の巻線組を冗長的に有する多重巻線モータで構成されてもよい。或いは、一組の巻線組からなるモータで構成されてもよい。

[0043] (c) アーム4は、アッパーアーム41とロッカーアーム45とが連結された構成に限らず、一体で転舵部3とタイヤ2とを接続するものであってもよい。

[0044] (d) 車輪モジュール10は自動運転車両に適用されてもよい。その場合、上記実施形態の転舵部3、駆動部5、制動部6の説明における「ドライバの操作に応じて」を「自動運転の指令に応じて」と読み替えればよい。

[0045] 以上、本開示はこのような実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲において、種々の形態で実施することができる。

[0046] 本開示は実施形態に準拠して記述された。しかしながら、本開示は当該実施形態および構造に限定されるものではない。本開示は、様々な変形例および均等の範囲内の変形をも包含する。また、様々な組み合わせおよび形態、さらには、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせおよび形態も本開示の範疇および思想範囲に入るものである。

請求の範囲

- [請求項1] 独立して転舵可能な独立転舵輪を二つ以上含む車両（90）に用いられ、前記独立転舵輪を構成する車輪モジュールであって、
- サイドウォールを有する面が側面と定義され、車両の前方を向くトレッド面が前面と定義されるタイヤ（2）と、
- 前記タイヤを転舵させる転舵力を出力する転舵部（3）と、
- 前記タイヤを駆動する駆動力を出力する駆動部（5）と、
- 前記タイヤを制動する制動力を出力する制動部（6）と、
- 上端側支点（SU）及び下端側支点（SL）で支持され、路面から伝わる振動又は衝撃を緩衝するサスペンション機構（7）と、
- を備え、
- 前記タイヤの径方向の中心及び幅方向の中心を通る天地方向の仮想直線をタイヤ中心軸（Zt）と定義すると、前記タイヤの側面から見たとき、前記サスペンション機構の前記下端側支点は、前記タイヤ中心軸から離れた位置に配置されている車輪モジュール。
- [請求項2] 前記タイヤの側面から見たとき、前記サスペンション機構は、前記タイヤ中心軸に対して傾斜している請求項1に記載の車輪モジュール。
- [請求項3] 前記転舵部と前記タイヤとを接続するアーム（4）をさらに備え、前記転舵部によって出力された転舵力は、前記アームを介して前記タイヤに伝達される請求項1または2に記載の車輪モジュール。
- [請求項4] 前記アームは、前記転舵部側のアップパーアーム（41）と前記タイヤ側のロッカーアーム（45）とが水平方向のアーム連結軸を中心として回転可能に連結されており、前記タイヤの側面から見たとき、前記アーム連結軸は、前記タイヤ中心軸から離れており、
- 前記サスペンション機構の前記上端側支点は前記アップパーアームに回転可能に支持され、且つ、前記下端側支点は前記ロッカーアームに回転可能に支持されており、

前記サスペンション機構の前記下端側支点は、前記アーム連結軸を中心として前記タイヤの側面に平行な平面内で回転可能である請求項3に記載の車輪モジュール。

[請求項5] 前記タイヤが転舵したとき、前記タイヤと前記サスペンション機構との位置関係は維持される請求項1～4のいずれか一項に記載の車輪モジュール。

[請求項6] 前記タイヤの前面から見たとき、キングピン軸と前記タイヤ中心軸とが一致している請求項1～5のいずれか一項に記載の車輪モジュール。

[請求項7] 前記転舵部は、トルクを出力する転舵モータ（31）、及び、前記転舵モータの回転を減速して前記アームに伝達する減速機（32）を含む請求項1～6のいずれか一項に記載の車輪モジュール。

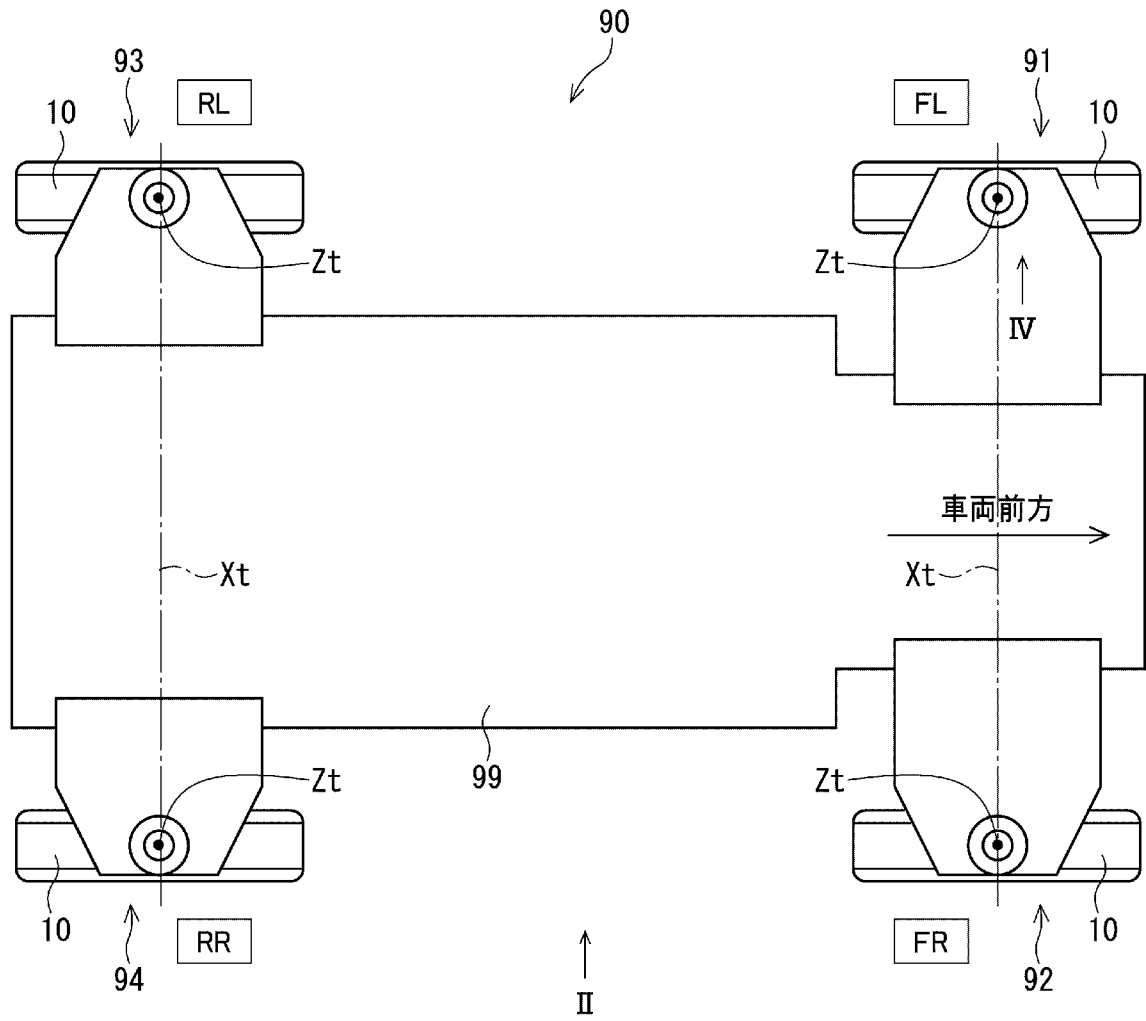
[請求項8] 前記転舵モータは、複数の巻線組を冗長的に有する多重巻線モータで構成されている請求項7に記載の車輪モジュール。

[請求項9] 車両の一つ以上の前輪及び一つ以上の後輪においてそれぞれ前記独立転舵輪を構成する複数の車輪モジュールであって、

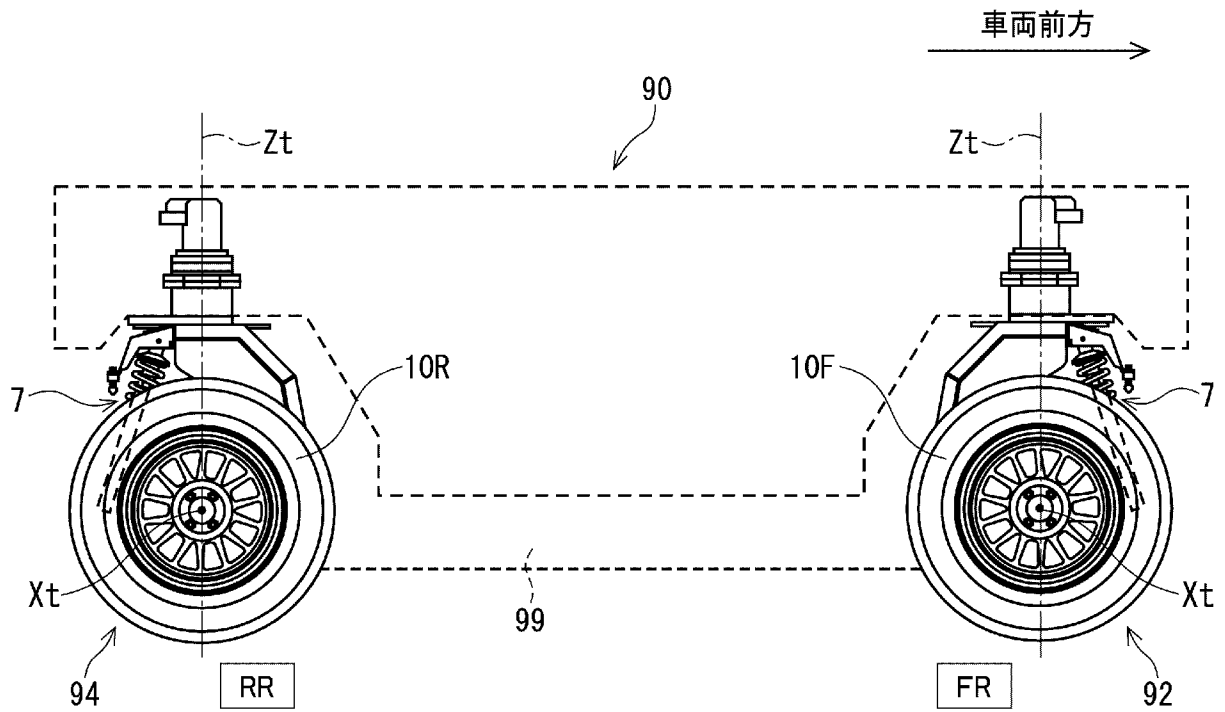
前輪用の車輪モジュールは、前記サスペンション機構が前記タイヤ中心軸に対して車両の前方側に設けられており、

後輪用の車輪モジュールは、前記サスペンション機構が前記タイヤ中心軸に対して車両の後方側に設けられている請求項1～8のいずれか一項に記載の車輪モジュール。

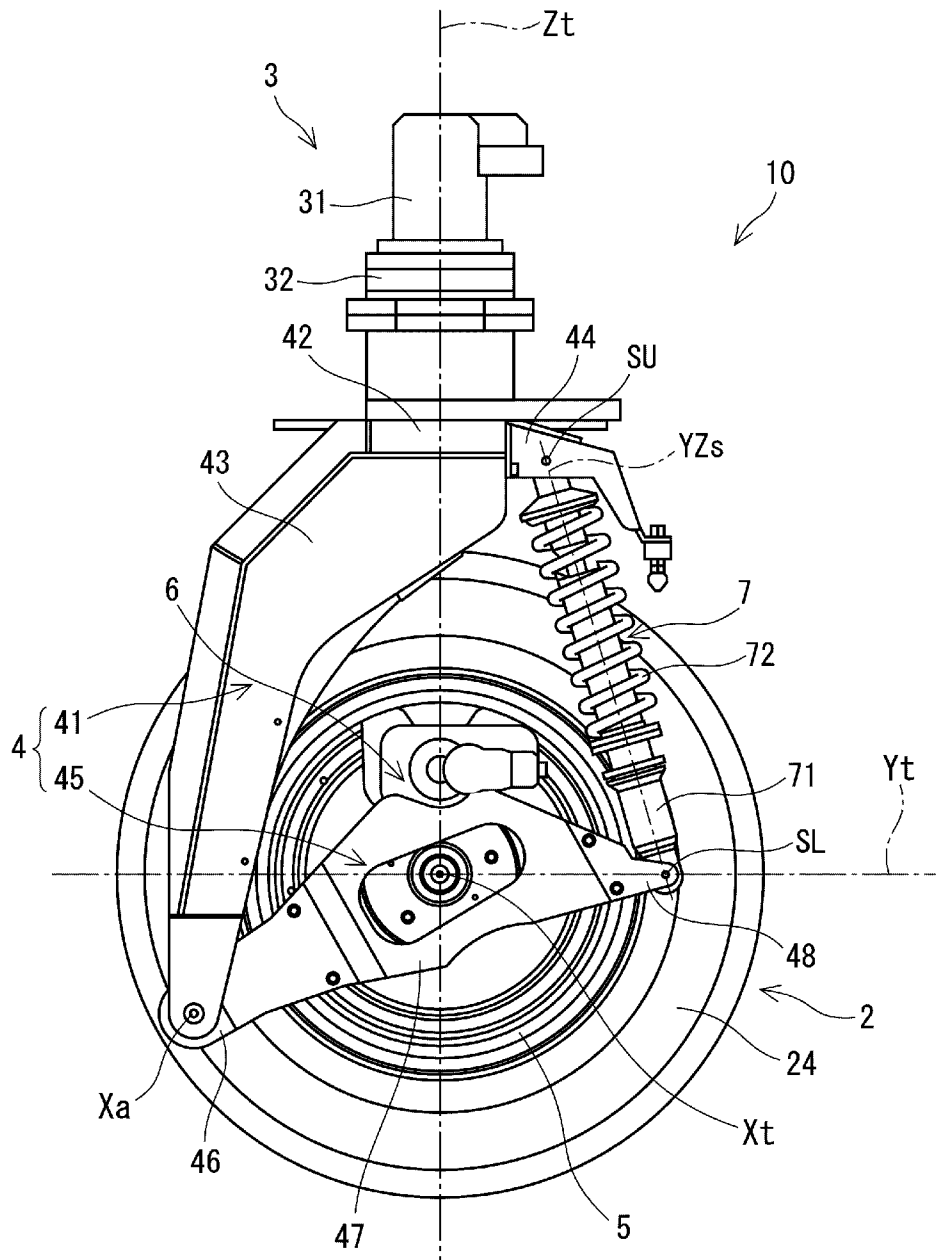
[図1]



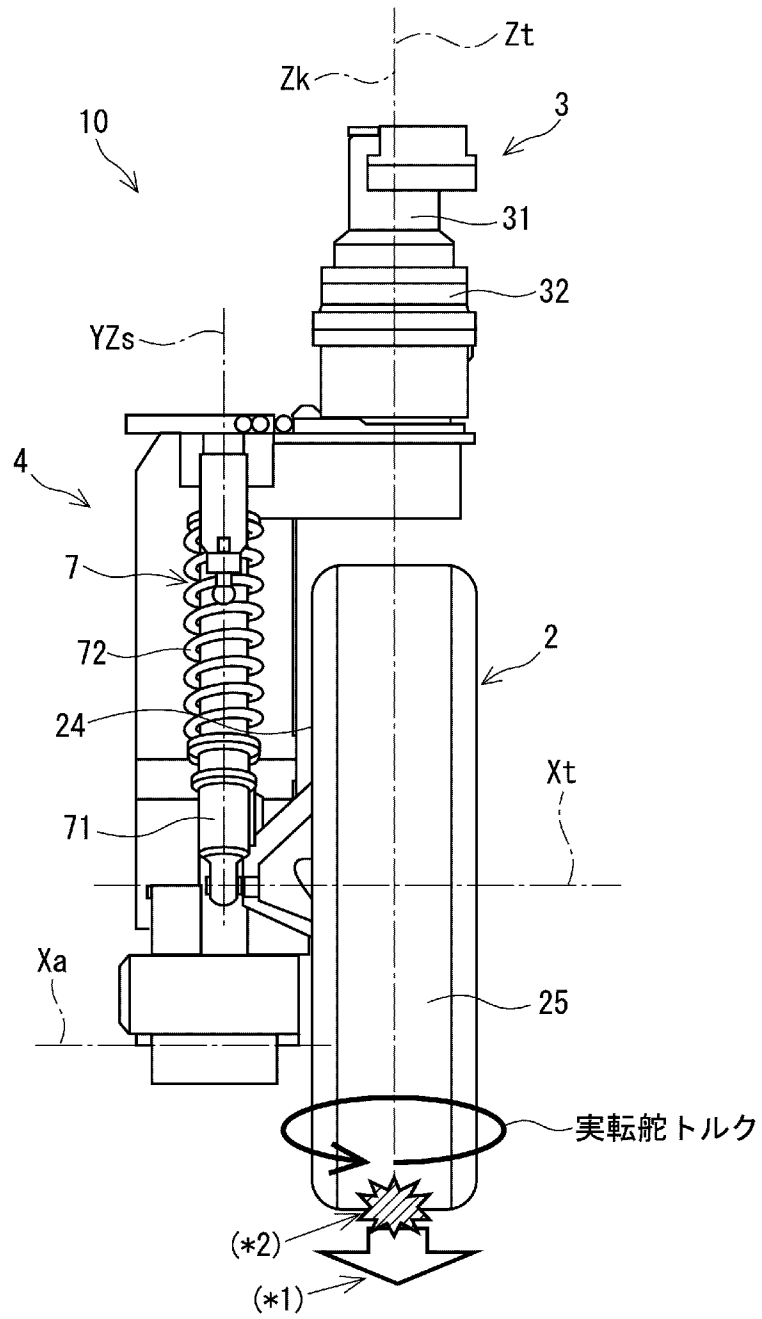
[図2]



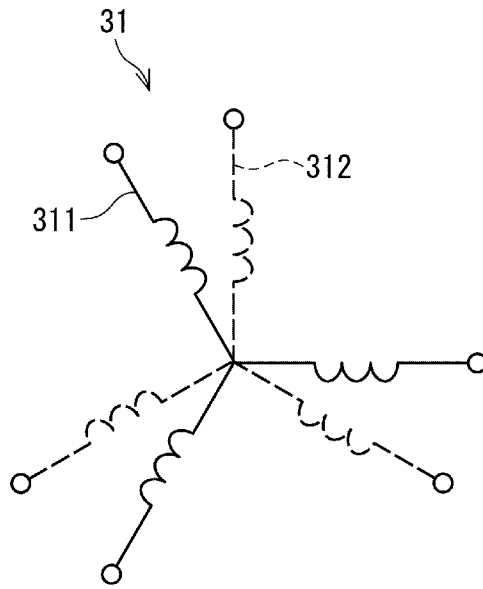
[図4]



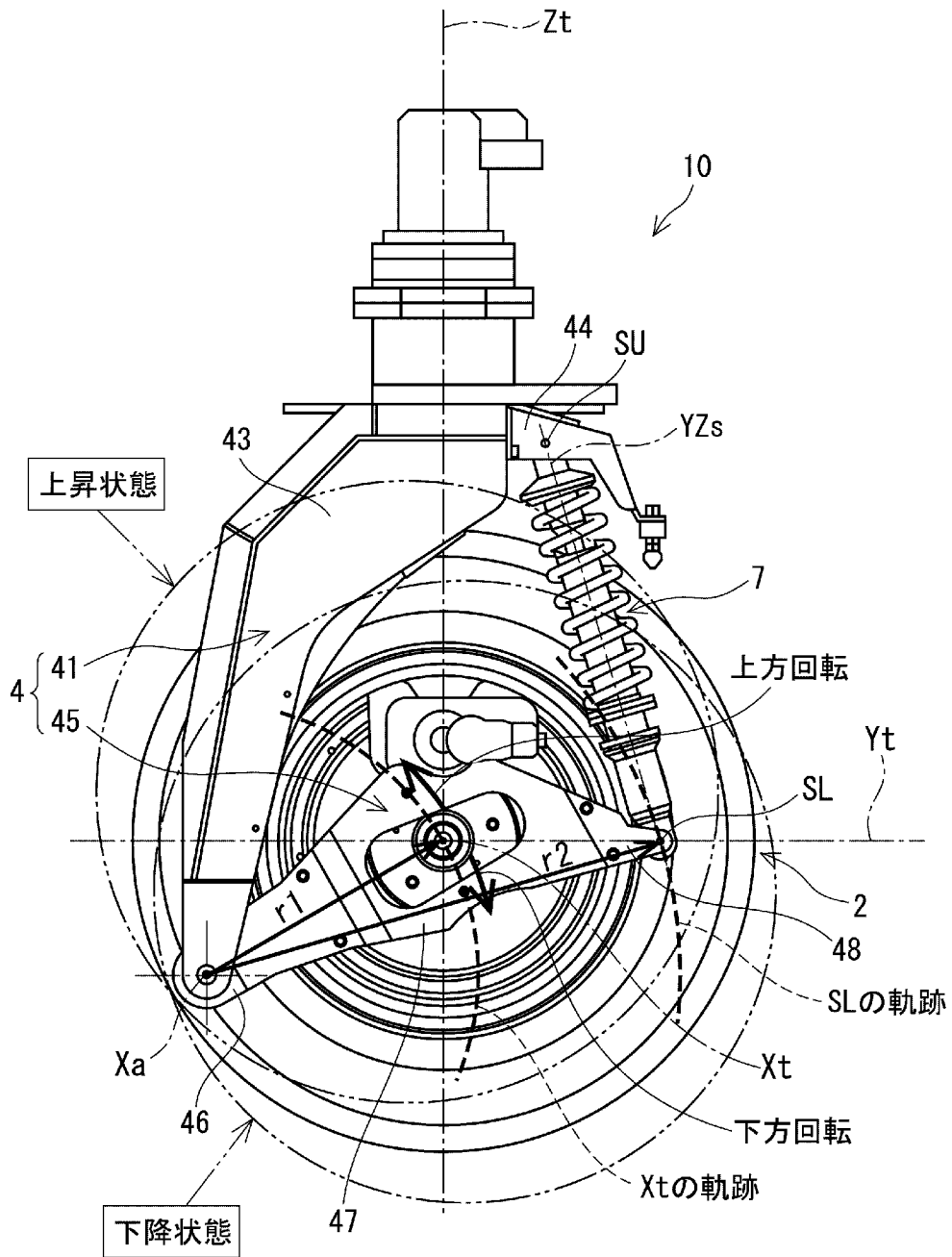
[図5]



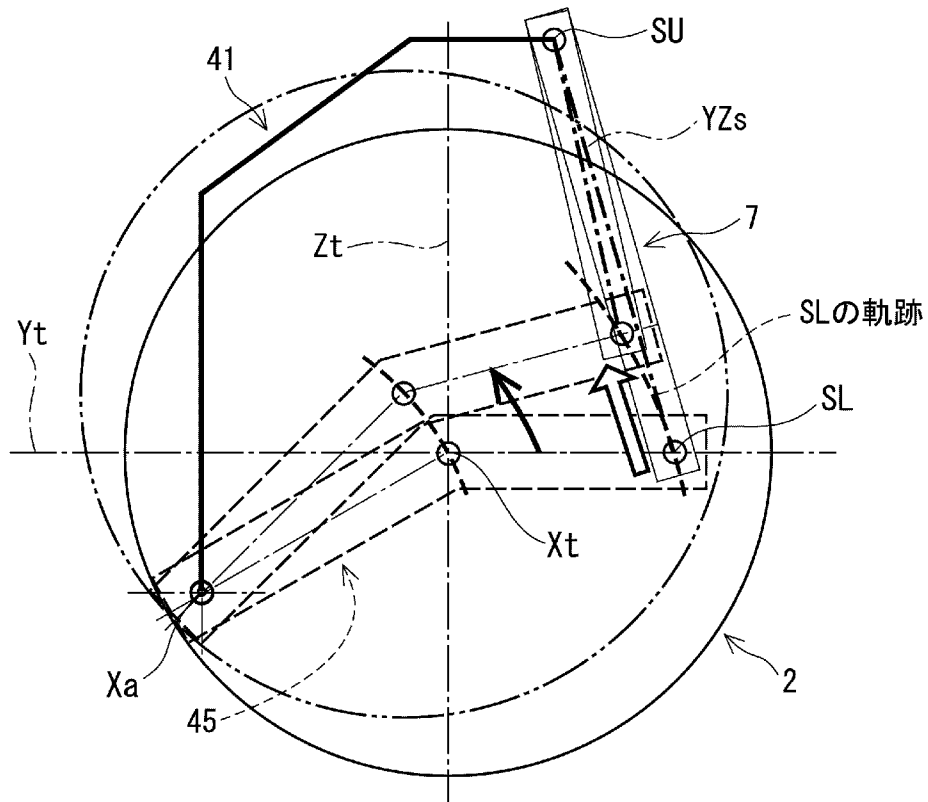
[図7]



[図8]



[図9]

上方回転

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/011715

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>B60G 3/02</i> (2006.01)i; <i>B62D 7/08</i> (2006.01)i; <i>B62D 7/14</i> (2006.01)i; <i>B62D 5/04</i> (2006.01)i FI: B60G3/02; B62D7/14 Z; B62D7/08 Z; B62D5/04		
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) B60G3/02; B62D7/08; B62D7/14; B62D5/04		
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 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
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	JP 2014-210558 A (NIPPON SHARYO SEIZO KAISHA LTD.) 13 November 2014 (2014-11-13) paragraphs [0021]-[0030], [0033], [0044], fig. 1-4	1-9
Y	WO 2011/052076 A1 (TOYOTA JIDOSHA KK) 05 May 2011 (2011-05-05) paragraphs [0069], [0072]	1-9
A	JP 2007-230293 A (EQUOS RESEARCH CO., LTD.) 13 September 2007 (2007-09-13) fig. 1	1
A	JP 2003-136930 A (MITSUI ENG. & SHIPBUILD. CO., LTD.) 14 May 2003 (2003-05-14) fig. 2	1
A	GB 2490526 A (DANTZIE, Samuel) 07 November 2012 (2012-11-07) fig. 1	1
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 21 April 2022		Date of mailing of the international search report 10 May 2022
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/011715

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2014-210558 A	13 November 2014	(Family: none)	
WO 2011/052076 A1	05 May 2011	US 2012/0185136 A1 paragraphs [0094], [0097] CN 102596674 A	
JP 2007-230293 A	13 September 2007	(Family: none)	
JP 2003-136930 A	14 May 2003	(Family: none)	
GB 2490526 A	07 November 2012	US 2014/0083785 A1 WO 2012/150443 A2 CN 103619619 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B60G 3/02(2006.01)i; B62D 7/08(2006.01)i; B62D 7/14(2006.01)i; B62D 5/04(2006.01)i FI: B60G3/02; B62D7/14 Z; B62D7/08 Z; B62D5/04		
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）） B60G3/02; B62D7/08; B62D7/14; B62D5/04 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 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022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	JP 2014-210558 A (日本車輛製造株式会社) 13.11.2014 (2014-11-13) [0021]-[0030], [0033], [0044], 図1-4	1-9
Y	WO 2011/052076 A1 (トヨタ自動車株式会社) 05.05.2011 (2011-05-05) [0069], [0072]	1-9
A	JP 2007-230293 A (株式会社エクス・リサーチ) 13.09.2007 (2007-09-13) 図1	1
A	JP 2003-136930 A (三井造船株式会社) 14.05.2003 (2003-05-14) 図2	1
A	GB 2490526 A (DANTZIE, Samuel) 07.11.2012 (2012-11-07) 図1	1
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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、一般的な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抵触するものではなく、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 21.04.2022	国際調査報告の発送日 10.05.2022	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 久保田 信也 3Q 3628 電話番号 03-3581-1101 内線 3339	

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/011715

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2014-210558 A	13.11.2014	(ファミリーなし)	
WO 2011/052076 A1	05.05.2011	US 2012/0185136 A1 [0094], [0097] CN 102596674 A	
JP 2007-230293 A	13.09.2007	(ファミリーなし)	
JP 2003-136930 A	14.05.2003	(ファミリーなし)	
GB 2490526 A	07.11.2012	US 2014/0083785 A1 WO 2012/150443 A2 CN 103619619 A	