

(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
2014 年 11 月 6 日(06.11.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/178251 A1

- (51) 国際特許分類:
B60G 3/20 (2006.01) B60K 7/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/059454
- (22) 国際出願日: 2014 年 3 月 31 日(31.03.2014)
- (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 2013-095797 2013 年 4 月 30 日(30.04.2013) JP
- (71) 出願人: 日産自動車株式会社(NISSAN MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2210023 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 又吉 豊(MATAYOSHI, Yutaka); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山 1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP). 平林 知己(HIRABAYASHI, Tomoki); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山 1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP). 鐸木 咲子(SUZUKI, Sakiko); 〒2430123 神奈川県厚木市森の

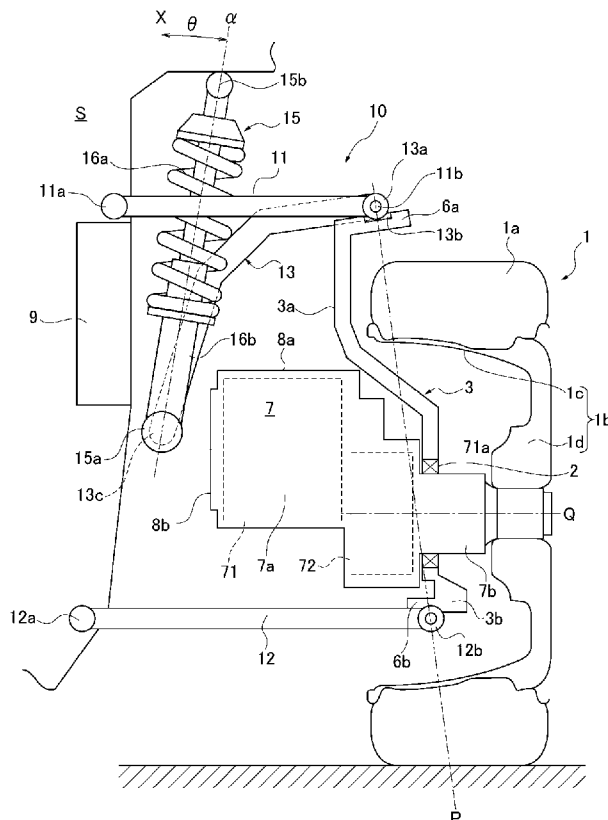
里青山 1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP). 田村 淳(TAMURA, Jun); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山 1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP).

- (74) 代理人: 西脇 民雄(NISHIWAKI, Tamio); 〒1030028 東京都中央区八重洲一丁目 4 番 1 6 号 東京建物八重洲ビル 2 階 Tokyo (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, JP, 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,

[続葉有]

(54) Title: SUSPENSION DEVICE FOR IN-WHEEL MOTOR DRIVEN WHEEL

(54) 発明の名称: インホイールモータ駆動車輪用サスペンション装置





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))

ショックアブソーバの上端を高い位置に設定することなく、インホイールモータユニットの車軸方向長さを確保することができるインホイールモータ駆動車輪用サスペンション装置を提供すること。インホイールモータユニット(7)により駆動する車輪(1)を、アッパーサスペンションアーム(11)及びサードリンク(13)を備えたサスペンション構造部材(10)を介して車体(S)に懸架する。ここで、サードリンク(13)は、アッパーサスペンションアーム(11)に車輪(1)を揺動可能に連結すると共に、ショックアブソーバ(15)の下端部(15a)に連結するショックアブソーバ連結部(13c)を有する。そして、ショックアブソーバ連結部(13c)を、インホイールモータユニット(7)の上端面(8a)よりも車両下方位置に配置する。また、ショックアブソーバ(15)を、車体(S)とインホイールモータユニット(7)との間に配置し、且つ、下端部(15a)に向かうにつれて車体(S)に近接するように傾斜させる。

明 細 書

発明の名称： インホイールモータ駆動車輪用サスペンション装置 技術分野

[0001] 本発明は、インホイールモータユニットにより駆動する車輪を、サスペンション構造部材及びショックアブソーバを介して車体懸架するインホイールモータ駆動車輪用サスペンション装置に関する発明である。

背景技術

[0002] 従来、車輪のホイール内側に配置したインホイールモータユニットのモータケースを、上部が車体に近接するように傾斜させ、このモータケースの上面と車体側側面とでなす直交部にショックアブソーバの下端部を連結したインホイールモータ駆動車輪用サスペンション装置が知られている（例えば、特許文献1 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2008-155694号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、従来のインホイールモータ駆動車輪用サスペンション装置にあっては、ショックアブソーバをインホイールモータユニットのモータケースに連結しているため、車両走行時にタイヤに加わった荷重の反力が、車体とモータケースに連結されたショックアブソーバを介してモータケースに直接入力される。これにより、モータケースを反力に耐えられるように強固に形成しなければならないという問題があった。

また、従来のインホイールモータ駆動車輪用サスペンション装置では、モータケースの上面と車体側側面とでなす直交部にショックアブソーバの下端部を連結しているため、ショックアブソーバの下端部が車両上方に配置されることになる。そのため、ショックアブソーバの全長を維持すれば、ショッ

クアブソーバの上端が車両上方に突出するし、車両上方への突出を抑えるためにショックアブソーバの全長を短縮すればストローク不足が生じるという問題が発生してしまう。

なお、ショックアブソーバの下端部を、モータケースの車体側側面に連結することで、このショックアブソーバ下端部をモータケースの上面よりも下方位置に配置することが考えられる。しかし、この場合では、モータケースの車体側側面と車体との間にショックアブソーバが配置されることになり、このモータケースと車体との空間に制約が生じる。そのため、インホイールモータユニットの車軸方向の長さを確保することが困難になってしまう。

[0005] 本発明は、上記問題に着目してなされたもので、ショックアブソーバの上端を高い位置に設定することなく、インホイールモータユニットの車軸方向長さを確保することができるインホイールモータ駆動車輪用サスペンション装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記目的を達成するため、本発明のインホイールモータ駆動車輪用サスペンション装置は、インホイールモータユニットにより駆動する車輪を、アッパーサスペンションアームとリンク部材を備えたサスペンション構造部材、及び、ショックアブソーバを介して車体に懸架する。

前記アッパーサスペンションアームは、車体に対して揺動可能に支持されると共に、車軸よりも車両上方位置で前記車輪を支持する。

前記リンク部材は、前記アッパーサスペンションアームに前記車輪を揺動可能に連結すると共に、前記ショックアブソーバの下端部に連結するショックアブソーバ連結部を有する。

そして、前記ショックアブソーバ連結部を、前記インホイールモータユニットの上端部よりも車両下方位置に配置する。さらに、前記ショックアブソーバを、前記車体と前記インホイールモータユニットとの間に配置すると共に、前記下端部に向かうにつれて前記車体に近接するように傾斜させる。

発明の効果

[0007] 本願発明では、リンク部材とショックアブソーバの下端部との連結位置であるショックアブソーバ連結部が、インホイールモータユニットの上端部よりも車両下方位置に配置される。これにより、ショックアブソーバを支持する位置を比較的低い位置に設定することができる。そのため、ショックアブソーバの上端位置を高くしなくても、ショックアブソーバの全長を大きくすることができ、必要なストロークを確保することができる。

また、ショックアブソーバが、下端部に向かうにつれて車体に近接するように傾斜されると共に、車体とインホイールモータユニットとの間に配置されている。すなわち、ショックアブソーバは、インホイールモータユニットに対して車両上下方向で重複する下端部が、車輪から離れて車体に近接することとなる。これにより、インホイールモータユニットの車軸方向の寸法を車体に向けて増大することができる。

この結果、ショックアブソーバの上端を高い位置に設定することなく、インホイールモータユニットの車軸方向長さを確保することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]実施例1のサスペンション装置が適用されたインホイールモータ駆動車輪を車両前方から見たときの正面図である。

[図2]実施例1のショックアブソーバ下端部から車輪までの距離と、比較例のショックアブソーバ下端部から車輪までの距離を示す説明図である。

[図3]実施例2のサスペンション装置が適用されたインホイールモータ駆動車輪を車両前方から見たときの正面図である。

[図4]実施例3のサスペンション装置が適用されたインホイールモータ駆動車輪を車両前方から見たときの正面図である。

[図5]実施例4のサスペンション装置が適用されたインホイールモータ駆動車輪を車両前方から見たときの正面図である。

[図6]図5におけるA-A断面図を示す図である。

[図7]比較例のサスペンション装置における要部断面を示す図である。

[図8]実施例5のサスペンション装置が適用されたインホイールモータ駆動車

輪を車両前方から見たときの正面図である。

[図9]実施例6のサスペンション装置が適用されたインホイールモータ駆動車輪における車体とインホイールモータユニットとショックアブソーバの下端部との位置を模式的に示す平面図である。

[図10]実施例7のサスペンション装置が適用されたインホイールモータ駆動車輪における車体とインホイールモータユニットとショックアブソーバの下端部との位置を模式的に示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明のインホイールモータ駆動車輪用サスペンション装置を実施するための形態を、図面に示す実施例1～実施例7に基づいて説明する。

[0010] (実施例1)

まず、構成を説明する。

実施例1におけるインホイールモータ駆動車輪に搭載されたサスペンション装置（インホイールモータ駆動車輪用サスペンション装置）の構成を、「全体の構成」、「サスペンション構造部材の構成」、「ショックアブソーバの構成」に分けて説明する。

[0011] [全体の構成]

図1は、実施例1のサスペンション装置が適用されたインホイールモータ駆動車輪を車両前方から見たときの正面図である。なお、図1は、車輪が転舵していない直進状態を示す。以下、図1に基づき、実施例1のサスペンション装置の全体構成を説明する。

[0012] 車体Sの前側・右側方に配置された車輪1は、タイヤ1aと、このタイヤ1aが外周部に装着されたホイール1bと、を備えた前輪操舵輪である。ここで、ホイール1bは、タイヤ1aを支持する円環状のリム1cと、リム1cの中心に設けられる円盤状のホイールディスク1dと、を有している。この車輪1は、ホイールディスク1dに取り付けられるハブボルト（図示せず）を介してインホイールモータユニット7の出力軸7bに連結され、車軸Q回りに回転可能となっている。

[0013] 前記インホイールモータユニット7は、ユニットケース（モータケース）7 aと、このユニットケース7 aに内蔵された電動モータ7 1（回転電機）及び減速機7 2（変速機）と、を有している。

前記ユニットケース7 aは、上端面8 a（上端部）が水平方向に延び、車体側端面8 bが鉛直方向に延びた筐体である。ここで、「上端面8 a」とは、ユニットケース7 aの車両上方に臨む上面であり、ユニットケース7 aのうち最も車両上方に位置する部分である。また、「車体側端面8 b」とは、ユニットケース7 aの車体Sに臨む側面であり、ユニットケース7 aのうち最も車体Sに近接した部分である。

[0014] 前記電動モータ7 1のモータ出力軸7 1 aは、減速機出力軸であるインホイールモータユニット7の出力軸7 bに対し、モータ出力軸7 1 aの方が出力軸7 bよりも車両上方に位置するように、少なくとも車両上方向に平行にオフセットしている。なお、インホイールモータユニット7の出力軸7 bは、車輪1の車軸Qに対して同軸に配置される。このため、電動モータ7 1のモータ出力軸7 1 aは、車輪1の車軸Qに対して平行にオフセットする。

[0015] さらに、インホイールモータユニット7の出力軸7 bには、ハブベアリング2を介してナックル3が取り付けられる。さらに、前記ナックル3は、車両上方に延在した上側ブラケット3 aと、車両下方に延在した下側ブラケット3 bと、上部から車両前方に延在した転舵ブラケット（不図示）と、を有している。

前記上側ブラケット3 aは、先端部にキングピン回転部6 aが形成され、このキングピン回転部6 aは、サスペンション構造部材1 0によって転舵方向に回動可能に支持されている。前記下側ブラケット3 bは、先端部にロアアーム支持部6 bが形成され、このロアアーム支持部6 bは、サスペンション構造部材1 0によって転舵方向に回動可能に支持されている。さらに、図示しない転舵ブラケットには、図外のステアリングホイールにより操作可能なラックアンドピニオンから延びるタイロッドの先端部が取り付けられている。これにより、ドライバーがステアリングホイールを回転させると、ナックル3

がキングピン回転部 6 a とロアアーム支持部 6 b とを結んだ線上に位置するキングピン軸 P 回りに回転し、車輪 1 が転舵される。

[0016] そして、前記車輪 1 は、車輪 1 の位置決めを行うサスペンション構造部材 10 と、車輪 1 の上下動に応じて伸縮するショックアブソーバ 15 を介し、車体 S に対して車両上下方向にストローク可能に懸架されている。なお、図 1 において、「9」は車体 S を支持するサイドメンバであり、車両前後方向に沿って延在されている。

[0017] [サスペンション構造部材の構成]

前記サスペンション構造部材 10 は、図 1 に示すように、アッパーサスペンションアーム 11 と、ロアサスペンションアーム 12 と、サードリンク 13 (リンク部材) と、を備えている。

[0018] 前記アッパーサスペンションアーム 11 は、車軸 Q よりも車両上方位置に配置され、車体側端部 11 a が車体 S に対して上下方向及び前後方向に揺動可能に支持されている。

そして、車輪 1 に向けて車幅方向に延在されると共に、車輪側端部 11 b には、サードリンク 13 が、車両上下方向に揺動可能に連結されている。

[0019] 前記ロアサスペンションアーム 12 は、車軸 Q よりも車両下方位置に配置され、車体側端部 12 a が車体 S に対して上下方向及び前後方向に揺動可能に支持されている。

そして、車輪 1 に向けて車幅方向に延在されると共に、車輪側端部 12 b には、ナックル 3 のロアアーム支持部 6 b が、転舵方向 (キングピン軸 P 回り) に回転可能であって、且つ、車両上下方向に揺動可能に連結されている。

[0020] 前記サードリンク 13 は、図 1 に示すように、車輪 1 とアッパーサスペンションアーム 11 を連結すると共に、車輪 1 とショックアブソーバ 15 を連結するリンク部材である。そして、このサードリンク 13 は、図 1 に示すように、アーム連結部 13 a と、車輪支持部 13 b と、ショックアブソーバ連結部 13 c と、を有している。

[0021] 前記アーム連結部 13 a は、サードリンク 13 の上部に形成され、アッパ

ーサスペンションアーム 11 が連結されている。なお、実施例 1 では、このアーム連結部 13 a は、車輪 1 のタイヤ 1 a よりも車両上方位置に配置されると共に車幅方向外側に突出し、タイヤ 1 a の上方に張り出している。

[0022] 前記車輪支持部 13 b は、サードリンク 13 の上部に形成され、アーム連結部 13 a の車両下方位置に配置されている。この車輪支持部 13 b には、ナックル 3 の上側ブラケット 3 a に形成されたキングピン回転部 6 a が、転舵方向（キングピン軸 P 回り）に回転可能に連結されている。

[0023] 前記ショックアブソーバ連結部 13 c は、サードリンク 13 の下部に形成され、ショックアブソーバ 15 の下端部 15 a に形成された取付けプレート（不図示）に挟まれた状態で不図示のボルトが貫通することで、ショックアブソーバ 15 と連結されている。すなわち、このショックアブソーバ連結部 13 c は、ショックアブソーバ 15 の下端部 15 a に対して上下方向に揺動可能に連結している。

さらに、このショックアブソーバ連結部 13 c は、図 1 に示すように、インホイールモータユニット 7 の上端面 8 a よりも車両下方位置に配置されている。

[0024] [ショックアブソーバの構成]

前記ショックアブソーバ 15 は、図 1 に示すように、コイルスプリング部 16 a と、ダンパー部 16 b と、を有し、上端部 15 b が車体 S に固定されている。なお、このショックアブソーバ 15 は、ここでは、コイルスプリング部 16 a の内側にダンパー部 16 b が同軸配置されて一体化した、いわゆるコイルオーバーである。

[0025] 前記コイルスプリング部 16 a は、車重を支えて衝撃を吸収する部分であり、螺旋状に捲回されたスプリングからなる。

[0026] 前記ダンパー部 16 b は、コイルスプリング部 16 a の変形を減衰する部分であり、シリンダーと、このシリンダーから出沒するピストンロッドと、を有している。なお、ピストンロッドの先端がショックアブソーバ 15 の下端部 15 a となり、コイルスプリング部 16 a から下方に突出してショック

アブソーバ連結部 13c に連結される。そして、前記ショックアブソーバ 15 は、少なくともダンパー部 16b の下端部 15a が車体 S とインホイールモータユニット 7 の車体側端面 8b との間に配置されている。

[0027] さらに、このショックアブソーバ 15 は、車両前方から見た際に、下端部 15a に向かうにつれて車体 S に近接するように傾斜している。すなわち、ショックアブソーバ連結部 13c に連結したショックアブソーバ 15 の下端部 15a は、ショックアブソーバ連結部 13c がインホイールモータユニット 7 の上端面 8a よりも車両下方位置に配置されたことで、インホイールモータユニット 7 と車両上下方向において重複（オーバーラップ）している。ここで、ショックアブソーバ 15 を下端部 15a に向かうにつれて車体 S に近接するように傾斜させると、このショックアブソーバ 15 は、下端部 15a がインホイールモータユニット 7 の車体側端面 8b から離間するように傾斜することとなる。

なお、このショックアブソーバ 15 の傾斜角度（鉛直方向 X とショックアブソーバ軸方向 α との差） θ は、ショックアブソーバ 15 の下端部 15a が車体 S と干渉せず、且つ、ダンパー部 16b がインホイールモータユニット 7 と干渉しない範囲で、できるだけ下端部 15a を車体 S に近接可能な角度に設定される。

[0028] 次に、実施例 1 のインホイールモータ駆動車輪用サスペンション装置における作用を、「ショックアブソーバ配置作用」、「モータ配置スペース増大作用」、「車輪からの入力荷重支持作用」に分けて説明する。

[0029] [ショックアブソーバ配置作用]

実施例 1 のサスペンション装置では、図 1 に示すように、サードリンク 13 のショックアブソーバ連結部 13c が、インホイールモータユニット 7 の上端面 8a よりも車両下方位置に配置されている。すなわち、ショックアブソーバ連結部 13c に連結したショックアブソーバ 15 の下端部 15a と、インホイールモータユニット 7 とは、車両上下方向にオーバーラップ（重複）している。

[0030] これにより、ショックアブソーバ15とインホイールモータユニット7との干渉を避けつつも、ショックアブソーバ15の下端部15aを比較的低い位置（走行面に近い位置）に設定することができる。このため、ショックアブソーバ15の車体取付位置になる上端部15bを高い位置に設定しなくても、ショックアブソーバ15の全長を、必要なストロークが確保できる長さに設定することができる。

[0031] さらに、実施例1のサスペンション装置では、ショックアブソーバ15の上端部15bを高い位置に設定する必要がないため、車体Sに形成されるストラットハウジング（図示せず）が上方に突出することがない。このため、このストラットハウジングを覆うフード（図示せず）の高さも高くする必要がなくなる。

[0032] しかも、ショックアブソーバ15は、サードリンク13を介して車輪1と連結されているために、ショックアブソーバ15をユニットケース7aに連結する必要がなくなる。これにより、車両走行時にタイヤ1aに加わった荷重の反力が、ユニットケース7aに入力することはない。この結果、ユニットケース7aを強固に形成する必要がなくなり、モータ重量の軽減やコンパクト化を図ることができる。

[0033] [モータ配置スペース増大作用]

実施例1のサスペンション装置では、ショックアブソーバ15の下端部15aが、車体Sとインホイールモータユニット7の車体側端面8bとの間に配置されると共に、このショックアブソーバ15は、車両前方から見た際に、下端部15aに向かうにつれて車体Sに近接するように傾斜されている。

[0034] そのため、例えば図2に示すように、ショックアブソーバ15の上端部15b位置を、実施例1の場合と一致させた状態で、鉛直方向に延在した比較例のショックアブソーバ15'（図2において一点鎖線で示す）と比べると、実施例1のショックアブソーバ15（図2において実線で示す）では、下端部15aを車輪1から離間させることができる。

すなわち、ホイールディスク1dの車体側開放面（図2において一点鎖線A

で示す) からショックアブソーバ15の下端部15aまでの距離W1は、ホイールディスク1dの車体側開放面(一点鎖線A)からショックアブソーバ15'の下端部15a'までの距離W2よりも長くなる。

これにより、車輪1とショックアブソーバ15の間に配置されるインホイールモータユニット7の配置スペースは、実施例1の場合の方が車軸方向に広くすることができ、インホイールモータユニット7の車軸方向の長さを確保することができる。

[0035] しかも、ショックアブソーバ15を下端部15aに向かうにつれて車体Sに近接させたことで、車輪1に対してショックアブソーバ15の押し量をほぼ100%伝達することができる。つまり、ショックアブソーバ15に傾斜角度 θ を設定したことで、ショックアブソーバ15は、上端部15bが車輪1側に傾いた状態で延びることとなる。このため、車輪1が転舵したり、上下動(バウンド・リバウンド)したりした際に、車輪1から入力する荷重に対し、ショックアブソーバ15の押し力が入力荷重を相殺する方向に作用する。この結果、車輪1の跳ね返りを効果的に低減することができる。

[0036] [車輪からの入力荷重支持作用]

実施例1のサスペンション装置では、サードリンク13を介して、車輪1に対し、アッパーサスペンションアーム11と、ショックアブソーバ15を連結している。また、このサードリンク13は、車輪支持部13bにおいて、ナックル3の上側ブラケット3aに支持されている。このとき、車輪支持部13bは、キングピン回転部6aに点支持されており、サードリンク13とナックル3は、キングピン軸P回りに互いに相対回転可能となっている。

[0037] そのため、車輪1が上下動すると、この上下動に追従してサードリンク13の全体が上下動する。すなわち、車輪1に作用する車両上下方向の荷重は、ナックル3のキングピン回転部6aを介して、サードリンク13の車輪支持部13bへ入力する。ここで、車輪支持部13bはキングピン軸P回りに回転可能ではあるが、車両上下方向には拘束されているので、車輪支持部13bから入力した車両上下方向の荷重によって、サードリンク13の全体が

上下動することとなる。

[0038] これにより、アーム連結部 13 a やショックアブソーバ連結部 13 c の設定位置に拘わらず、車輪 1 から入力した車両上下方向の荷重と、サードリンク 13 からアップサスペンションアーム 11 に作用する力と、サードリンク 13 からショックアブソーバ 15 に作用する力と、を同程度にすることができる。

[0039] この結果、ショックアブソーバ 15 と車輪 1 との間にインホイールモータユニット 7 を配置するスペースを確保するため、ショックアブソーバ 15 の下端部 15 a を、車輪 1 から離間させて車体 S の近傍位置に配置した場合であっても、レバー比をほぼ 1 にすることができる。なお、「レバー比」とは、車輪 1 の上下ストロークに対するショックアブソーバ 15 のコイルスプリング部 16 a の上下ストロークの比である。これにより、ショックアブソーバ 15 のレバー比を損なうことを防止できる。

[0040] 次に、効果を説明する。

実施例 1 のインホイールモータ駆動車輪用サスペンション装置にあっては、下記に挙げる効果を得ることができる。

[0041] (1) インホイールモータユニット 7 により駆動する車輪 1 を、サスペンション構造部材 10、及び、ショックアブソーバ 15 を介して車体 S に懸架するインホイールモータ駆動車輪用サスペンション装置において、

前記サスペンション構造部材 10 は、車体 S に対して揺動可能に支持されると共に、車軸 Q よりも車両上方位置で前記車輪 1 を支持するアップサスペンションアーム 11 と、

前記アップサスペンションアーム 11 に前記車輪 1 を揺動可能に連結すると共に、前記ショックアブソーバ 15 の下端部 15 a に連結するショックアブソーバ連結部 13 c を有するリンク部材（サードリンク 13）と、

を備え、

前記ショックアブソーバ連結部 13 c を、前記インホイールモータユニット 7 の上端部（上端面 8 a）よりも車両下方位置に配置し、

前記ショックアブソーバ１５を、前記車体Ｓと前記インホイールモータユニットとの間に配置すると共に、前記下端部１５ａに向かうにつれて前記車体Ｓに近接するように傾斜させる構成とした。

これにより、ショックアブソーバ１５の上端部１５ｂを高い位置に設定することなく、インホイールモータユニット７の車軸方向長さを確保することができる。

[0042] (実施例２)

実施例２は、ショックアブソーバに対するインホイールモータユニットの車体側端面の角度を、実施例１とは異なる構成とした例である。

[0043] 図３は、実施例２のサスペンション装置が適用されたインホイールモータ駆動車輪を車両前方から見たときの正面図である。なお、図２は、車輪が転舵していない直進状態を示す。また、実施例１と同等の構成については、同一の符号を付し、詳細な説明を省略する。

[0044] 実施例２のサスペンション装置において、図３に示すように、インホイールモータユニット７'は、電動モータ７１（回転電機）と、減速機７２（変速機）と、をユニットケース７ａに内蔵している。そして、電動モータ７１のモータ出力軸７１ａは、減速機出力軸であるインホイールモータユニット７'の出力軸７ｂに対して傾斜している。ここで、インホイールモータユニット７'の出力軸７ｂは、車輪１の車軸Ｑに対して同軸に配置されるため、電動モータ７１のモータ出力軸７１ａは、車輪１の車軸Ｑに対して傾斜した状態で連結することとなる。なお、ここでは、図３に示すように、電動モータ７１は、車軸Ｑよりも上方位置に配置され、モータ出力軸７１ａは、車輪１側が下方に向くように傾いている。

[0045] さらに、この実施例２では、電動モータ７１及び減速機７２を内蔵するユニットケース７ａの車体側端面８ｂを、鉛直方向Ｘに対して傾いたショックアブソーバ軸方向 α に対し、平行になるように傾斜させている。なおこのとき、電動モータ７１のモータ出力軸７１ａは、ショックアブソーバ軸方向 α に対して直交する方向となる。

[0046] また、実施例2のサスペンション装置においても、実施例1と同様に、サードリンク23（リンク部材）を介し、車輪1がアップーサスペンションアーム11と、ショックアブソーバ15に連結されている。そして、このサードリンク23は、アーム連結部23aと、車輪支持部23bと、ショックアブソーバ連結部23cと、を有している。そして、前記ショックアブソーバ連結部23cは、図3に示すように、インホイールモータユニット7の上端面8aよりも車両下方位置に配置されている。

[0047] さらに、ショックアブソーバ15は、下端部15aが車体Sとインホイールモータユニット7'の車体側端面8bとの間に配置されると共に、車両前方から見た際に、この下端部15aに向かうにつれて車体Sに近接するように傾斜されている。

[0048] そして、ユニットケース7aの車体側端面8bを、ショックアブソーバ軸方向 α に対して平行になるように傾けたことで、実施例1のようにインホイールモータユニット7のユニットケース7aの車体側端面8bを鉛直方向に延ばした場合と比較すると、実施例2の方が、ユニットケース7aの車体側端面8bをショックアブソーバ15に近接させることができる。つまり、ユニットケース7aの車体側端面8bを傾斜させれば、この車体側端面8bとショックアブソーバ15との隙間を狭くすることができる。

この結果、実施例2の方が、インホイールモータユニット7'のユニットケース7aを車軸方向に拡大することができ、さらにインホイールモータユニット7'の車軸方向の長さを長く確保することができる。

[0049] 次に、効果を説明する。

実施例2のインホイールモータ駆動車輪用サスペンション装置にあっては、下記に挙げる効果を得ることができる。

[0050] (2) 前記インホイールモータユニット7'は、回転電機（電動モータ71）を有すると共に、前記回転電機71の出力軸（モータ出力軸71a）を前記車輪1の車軸Qに対して傾斜させ、

前記インホイールモータユニット7'の車体側端面8bを、前記ショック

アブソーバ１５の軸方向 α に対して平行になるように傾斜する構成とした。

これにより、インホイールモータユニット７'の車体側端面８ｂをショックアブソーバ１５に近接させることができる、さらにインホイールモータユニット７'の車軸方向の長さを長く確保することができる。

[0051] (実施例３)

実施例３は、ショックアブソーバの構成を、実施例１又は実施例２とは異なる構成とした例である。

[0052] 図４は、実施例３のサスペンション装置が適用されたインホイールモータ駆動車輪を車両前方から見たときの正面図である。なお、図４は、車輪が転舵していない直進状態を示す。また、実施例１又は実施例２と同等の構成については、同一の符号を付し、詳細な説明を省略する。

[0053] 実施例３のサスペンション装置においても、実施例２と同様に、インホイールモータユニット７'は、電動モータ７１（回転電機）と、減速機７２（変速機）と、をユニットケース７ａに内蔵している。そして、電動モータ７１のモータ出力軸７１ａは、車輪１の車軸Ｑに対して傾斜した状態で連結し、ユニットケース７ａの車体側端面８ｂは、ショックアブソーバ軸方向 α に対して平行になるように傾斜している。

[0054] また、この実施例３のサスペンション装置においても、実施例１及び実施例２と同様に、サードリンク３３（リンク部材）を介し、車輪１がアップーサスペンションアーム１１と、ショックアブソーバ３５に連結されている。そして、このサードリンク３３は、アーム連結部３３ａと、車輪支持部３３ｂと、ショックアブソーバ連結部３３ｃと、スプリング連結部３３ｄと、を有している。前記ショックアブソーバ連結部３３ｃは、インホイールモータユニット７'の上端面８ａよりも車両下方位置に配置されている。前記スプリング連結部３３ｄは、サードリンク３３の上部に形成され、アーム連結部３３ａの車両上方位置に配置されている。

[0055] 一方、この実施例３では、ショックアブソーバ３５は、ダンパー部３５ｂをコイルスプリング部３５ａの外側に配置している。つまり、実施例３のシ

ショックアブソーバ35は、コイルスプリング部35aとダンパー部35bを分離し、それぞれ個別に車体Sとサードリンク33の間に配置されている。

[0056] そして、前記コイルスプリング部35aは、下端部36aがサードリンク33のスプリング連結部33dに連結され、上端部36bが車体Sに固定されている。なお、このコイルスプリング部35aは、車両前方から見た際に、鉛直方向に沿って延びている。

[0057] 一方、前記ダンパー部35bは、下端部35cがサードリンク33のショックアブソーバ連結部33cに連結され、上端部35dがコイルスプリング部35aよりも車幅方向で車体Sに近い位置で、この車体Sに固定されている。さらに、このダンパー部35bは、下端部35cが車体Sとインホイールモータユニット7'の車体側端面8bとの間に配置される。そして、このダンパー部35bは、車両前方から見た際に、下端部35cに向かうにつれて車体Sに近接するように傾斜されている。

[0058] そして、ショックアブソーバ35のコイルスプリング部35aとダンパー部35bとを分離し、コイルスプリング部35aをダンパー部35bと異なる位置で車体Sとサードリンク33との間に配置したことで、車体Sとインホイールモータユニット7'との間で、ショックアブソーバ35の軸方向 α 回りの径寸法を、実施例1の場合よりも縮小することができる。

つまり、例えば実施例1のように、コイルスプリング部16aの内側にダンパー部16bを配置した場合は、車体Sとインホイールモータユニット7'との間におけるショックアブソーバ15の軸方向 α 回りの径寸法は、コイルスプリング部16aの外径で決まる。

これに対し、実施例3のように、コイルスプリング部35aとダンパー部35bとを分離すれば、車体Sとインホイールモータユニット7'の間におけるショックアブソーバ35の軸方向 α 回りの径寸法は、比較的径寸法の小さいダンパー部35bの外径で決まる。

[0059] これにより、ショックアブソーバ35のダンパー部35bを、実施例1の場合よりも車体Sに対して近接させることができ、ショックアブソーバ35

と車体Sとの隙間を小さくすることができる。この結果、インホイールモータユニット7'は、実施例3の場合の方が実施例1よりも車軸方向に拡大することができ、さらにインホイールモータユニット7'の車軸方向の長さを長く確保することができる。

[0060] 次に、効果を説明する。

実施例3のインホイールモータ駆動車輪用サスペンション装置にあっては、下記に挙げる効果を得ることができる。

[0061] (3) 前記ショックアブソーバ35は、ダンパー部35bと、コイルスプリング部35aと、を有し、

前記ダンパー部35bを、前記コイルスプリング部35aの外側に配置すると共に、前記車体Sと前記ショックアブソーバ連結部33cとの間に配置し、

前記コイルスプリング部35aを、前記車体Sと前記リンク部材（サードリンク33）の間に配置する構成とした。

これにより、ショックアブソーバ35のダンパー部35bを、車体Sに対してさらに近接させることができ、車軸方向に拡大することができ、さらにインホイールモータユニット7'の車軸方向の長さを長く確保することができる。

[0062] (実施例4)

実施例4は、ショックアブソーバの構成を、実施例1～実施例3とは異なる構成とした例である。

[0063] 図5は、実施例4のサスペンション装置が適用されたインホイールモータ駆動車輪を車両前方から見たときの正面図である。図6は、図5におけるA-A断面図を示す図である。なお、図5は、車輪が転舵していない直進状態を示す。また、実施例1と同等の構成については、同一の符号を付し、詳細な説明を省略する。

[0064] 実施例4のサスペンション装置においても、実施例1と同様に、サードリンク43（リンク部材）を介し、車輪1がアッパーサスペンションアーム1

1と、ショックアブソーバ45に連結されている。そして、このサードリンク43は、アーム連結部43aと、車輪支持部43bと、ショックアブソーバ連結部43cと、を有している。そして、前記ショックアブソーバ連結部43cは、図5に示すように、インホイールモータユニット7の上端面8a（上端部）よりも車両下方位置に配置されている。

[0065] さらに、ショックアブソーバ45は、下端部45cが車体Sとインホイールモータユニット7の車体側端面8bとの間に配置されると共に、車両前方から見た際に、下端部45cに向かうにつれて車体Sに近接するように傾斜されている。

[0066] そして、この実施例4では、ショックアブソーバ45が、コイルスプリング部45aと、ダンパー部45bと、を有し、コイルスプリング部45aの内側にダンパー部45bが配置されて一体化した、いわゆるコイルオーバーとなっている。そして、図6に示すように、コイルスプリング部45aの軸位置 O_1 が、ダンパー部45bの軸位置 O_2 よりも車両外側（車幅方向外側）、つまり車体Sから離れる方向にオフセットされている。

[0067] このように、コイルスプリング部45aの軸位置 O_1 を、このコイルスプリング部45aの内側に配置されたダンパー部45bの軸位置 O_2 よりも車両外側（車幅方向外側）にオフセットしたことで、車体Sとショックアブソーバ45の最大外径を決めるコイルスプリング部45aとの干渉を防止しつつ、車体Sに対してダンパー部45bを近接させることができる。

[0068] すなわち、ショックアブソーバ45では、コイルスプリング部45aの内側にダンパー部45bを配置しているので、コイルスプリング部45aの方が、ダンパー部45bよりも外径寸法が大きい。つまり、例えば図7に示すように、コイルスプリング部45Aの軸位置 O_1 とダンパー部45Bの軸位置 O_2 とを同軸に設定すれば、コイルスプリング部45Aの内側とダンパー部45Bとの間に間隙Hが生じる。そして、この間隙Hの分だけコイルスプリング部45Aの軸位置 O_1 を車両外側、つまり車体Sから離れる方向にオフセットすれば、ダンパー部45Bが相対的に車体Sに近接することとなる。

[0069] これにより、ダンパー部45bの下端部45cと車体Sとのクリアランスを実施例1よりも小さくすることができ、インホイールモータユニット7は、実施例1よりも実施例4の方が車軸方向に拡大することができる。この結果、さらにインホイールモータユニット7の車軸方向の長さを長く確保することができる。

[0070] 次に、効果を説明する。

実施例4のインホイールモータ駆動車輪用サスペンション装置にあっては、下記に挙げる効果を得ることができる。

[0071] (4) 前記ショックアブソーバ45は、ダンパー部45bと、コイルスプリング部45aと、を有し、

前記ダンパー部45bを、前記コイルスプリング部45aの内側に配置し、

前記コイルスプリング部45aの軸位置 O_1 を、前記ダンパー部45bの軸位置 O_2 よりも車両外側にオフセットさせる構成とした。

これにより、コイルスプリング部45aの内側にダンパー部45bを配置した状態であっても、ダンパー部45bの下端部45cと車体Sとのクリアランスを小さくし、さらにインホイールモータユニット7の車軸方向の長さを長く確保することができる。

[0072] (実施例5)

実施例5は、ショックアブソーバの構成及び配置位置を、実施例1や実施例2とは異ならせる構成とした例である。

[0073] 図8は、実施例5のサスペンション装置が適用されたインホイールモータ駆動車輪を車両前方から見たときの正面図である。なお、図8は、車輪が転舵していない直進状態を示す。また、実施例1又は実施例2と同等の構成については、同一の符号を付し、詳細な説明を省略する。

[0074] 実施例5のサスペンション装置においても、実施例2と同様に、インホイールモータユニット7'は、電動モータ71（回転電機）と、減速機72（変速機）と、をユニットケース7aに内蔵している。そして、電動モータ7

1のモータ出力軸71aは、車輪1の車軸Qに対して傾斜した状態で連結し、ユニットケース7aの車体側端面8bは、ショックアブソーバ軸方向 α に対して平行になるように傾斜している。

[0075] また、この実施例5のサスペンション装置においても、実施例1及び実施例2と同様に、サードリンク53（リンク部材）を介し、車輪1がアップーサスペンションアーム11と、ショックアブソーバ55に連結されている。このサードリンク53は、アーム連結部53aと、車輪支持部53bと、ショックアブソーバ連結部53cと、を有している。そして、前記ショックアブソーバ連結部53cは、図8に示すように、インホイールモータユニット7'の上端面8a（上端部）よりも車両下方位置に配置されている。

[0076] さらに、ショックアブソーバ55は、下端部55cが車体Sとインホイールモータユニット7'の車体側端面8bとの間に配置されると共に、車両前方から見た際に、下端部55cに向かうにつれて車体Sに近接するように傾斜されている。

[0077] そして、この実施例5では、ショックアブソーバ55が、コイルスプリング部55aと、ダンパー部55bと、を有し、コイルスプリング部55aの内側にダンパー部55bが同軸配置されて一体化した、いわゆるコイルオーバーとなっている。そして、図8に示すように、コイルスプリング部55aは、下側に位置するコイル下部56aの外径寸法R1が、上側に位置するコイル上部56bの外径寸法R2よりも小さくなるように設定されている。ここでは、コイルスプリング部55aの外径寸法が、コイル下部56aからコイル上部56bに向かって次第に漸増している。

[0078] さらに、このショックアブソーバ55は、車体Sを支持するサイドメンバ9の車輪側側面9aと、インホイールモータユニット7'の車体側端面8bとの間の中央位置に配置されている。

[0079] ここで、「サイドメンバ9の車輪側側面9a」とは、車両前後方向に延びるサイドメンバ9のうち、車輪1に対向する側面、つまり車両側方に臨む側面である。

また、「車輪側側面 9 a とインホイールモータユニット 7 ' の車体側端面 8 b との間の中央位置」とは、車輪側側面 9 a からの距離と車体側端面 8 b からの距離が等しくなる位置である。ここでは、車輪側側面 9 a が鉛直方向に沿って延在しているのに対し、車体側端面 8 b がショックアブソーバ軸方向 α に対して平行になるように傾斜している。そのため、この中央位置も、鉛直方向に対してショックアブソーバ軸方向 α と同じ角度傾斜することとなる。そして、この中央位置にショックアブソーバ 5 5 を配置すると、ショックアブソーバ軸方向 α が中央位置と重複する。

[0080] そして、このように、コイルスプリング部 5 5 a のコイル下部 5 6 a の外径寸法 R 1 を、コイル上部 5 6 b の外径寸法 R 2 よりも小さくなるように設定したことで、下端部 5 5 c に向かうにつれて車体 S に近接するように傾斜したショックアブソーバ 5 5 の下端部 5 5 c を、さらに車体 S に近接させることができる。

[0081] つまり、コイルスプリング部 5 5 a のコイル下部 5 6 a の外径寸法 R 1 を小さくすれば、車体 S に近接するショックアブソーバ 5 5 の下端部 5 5 c の近傍で、コイルスプリング部 5 5 a と車体 S との隙間を大きくすることができる。そのため、隙間が大きくなった分、ショックアブソーバ 5 5 を車体 S 側に移動させることが可能となり、さらにインホイールモータユニット 7 ' の車軸方向の長さを長く確保することができる。

特に、コイルスプリング部 5 5 a がインホイールモータユニット 7 ' と車両上下方向に重複している場合では、インホイールモータユニット 7 ' の車軸方向の長さをさらに長く確保することができる。

[0082] また、ショックアブソーバ 5 5 を、サイドメンバ 9 の車輪側側面 9 a と、インホイールモータユニット 7 ' の車体側端面 8 b との間の中央位置に配置したことで、サイドメンバ 9 からショックアブソーバ 5 5 までの隙間と、インホイールモータユニット 7 ' からショックアブソーバ 5 5 までの隙間が、ショックアブソーバ 5 5 の全長にわたって均等になる。

これにより、コイル下部 5 6 a の外径寸法 R 1 がコイル上部 5 6 b の外径寸

法 R 2 よりも小さくなった、いわゆるテーパスプリング式のショックアブソーバ 5 5 の配置の最適化を図ることができる。

[0083] 次に、効果を説明する。

実施例 5 のインホイールモータ駆動車輪用サスペンション装置にあっては、下記に挙げる効果を得ることができる。

[0084] (5) 前記ショックアブソーバ 5 5 は、ダンパー部 5 5 b と、コイルスプリング部 5 5 a と、を有し、

前記ダンパー部 5 5 b を、前記コイルスプリング部 5 5 a の内側に配置し、

前記コイルスプリング部 5 5 a の下側（コイル下部 5 6 a）の外径寸法 R 1 を、前記コイルスプリング部 5 5 a の上側（コイル上部 5 6 b）の外径寸法 R 2 よりも小さくなるように設定する構成とした。

これにより、ショックアブソーバ 5 5 の下端部 5 5 c の近傍で、コイルスプリング部 5 5 a と車体 S との隙間を大きくすることができ、その分、ショックアブソーバ 5 5 を車体 S 側に移動させ、さらにインホイールモータユニット 7 ʼ の車軸方向の長さを長く確保することができる。

[0085] (6) 前記ショックアブソーバ 5 5 を、前記車体 S を支持するサイドメンバ 9 の車輪側側面 9 a と、前記インホイールモータユニット 7 ʼ の車体側端面 8 b との間の中央位置に配置する構成とした。

これにより、サイドメンバ 9 からショックアブソーバ 5 5 までの隙間と、インホイールモータユニット 7 ʼ からショックアブソーバ 5 5 までの隙間を均等にし、テーパスプリング式のショックアブソーバ 5 5 の配置の最適化を図ることができる。

[0086] （実施例 6）

実施例 6 は、ショックアブソーバの配置位置を、実施例 1 とは異ならせる構成とした例である。

[0087] 図 9 は、実施例 6 のサスペンション装置が適用されたインホイールモータ駆動車輪における車体とインホイールモータユニットとショックアブソーバ

の下端部の位置を模式的に示す平面図である。なお、図 9 は、車輪が転舵していない直進状態を示す。また、実施例 1 又は実施例 5 と同等の構成については、同一の符号を付し、詳細な説明を省略する。

[0088] 実施例 6 のサスペンション装置においても、実施例 1 と同様に、サードリンク 63 (リンク部材) を介し、車輪 1 がアッパーサスペンションアーム (ここでは図示せず) と、ショックアブソーバ 65 に連結されている。このサードリンク 63 は、アーム連結部 (ここでは図示せず) と、車輪支持部 (ここでは図示せず) と、ショックアブソーバ連結部 63c と、を有している。

[0089] そして、前記ショックアブソーバ連結部 63c は、インホイールモータユニット 7 の上端面 (ここでは不図示) よりも車両下方位置に配置され、このショックアブソーバ連結部 63c と、インホイールモータユニット 7 とは、車両上下方向にオーバーラップ (重複) している。

さらに、ショックアブソーバ連結部 63c には、ショックアブソーバ 65 の下端部 65c が車両の上下方向に回動可能に連結されている。つまり、ショックアブソーバ連結部 63c とショックアブソーバ 65 の下端部 65c には、ボルト B が一体的に貫通しており、ショックアブソーバ連結部 63c とショックアブソーバ 65 とは、このボルト B を中心に相対的に回動可能となっている。

[0090] そして、実施例 6 では、車輪 1 が直進走行状態のとき、このボルト B の軸方向であるショックアブソーバ 65 の回動軸方向 γ と、車体 S を支持するサイドメンバ 9 の車輪側側面 9a と、インホイールモータユニット 7 の車体側端面 8b と、が互いに平行に設定されている。

[0091] ここで、「車輪 1 が直進走行状態のとき」とは、車輪の転舵角がゼロであり、転舵していない状態である。このとき、インホイールモータユニット 7 の車体側端面 8b は、車体 S に正対し、車体側端面 8b とサイドメンバ 9 の車輪側側面 9a は平行となる。

このような状態において、実施例 6 では、ショックアブソーバ 65 の回動軸方向 γ も、車体側端面 8b とサイドメンバ 9 の車輪側側面 9a に対して平行

となるように設定している。

[0092] これにより、ショックアブソーバ65の下端部65cを、サードリンク63のショックアブソーバ連結部63cとインホイールモータユニット7の車体側端面8bとの間でコンパクトに配置することができる。この結果、インホイールモータユニット7の車軸方向の長さの拡大を図ることができる。

[0093] 次に、効果を説明する。

実施例6のインホイールモータ駆動車輪用サスペンション装置にあっては、下記に挙げる効果を得ることができる。

[0094] (7) 前記ショックアブソーバ連結部63cは、前記ショックアブソーバ65の下端部65cを上下方向に回動可能に連結し、

前記車輪1が直進走行状態のとき、前記ショックアブソーバ65の回動軸方向 γ と、前記車体Sを支持するサイドメンバ9の車輪側側面9aと、前記インホイールモータユニット7の車体側端面8bと、を互いに平行にする構成とした。

これにより、ショックアブソーバ65の下端部65cを、サードリンク63とインホイールモータユニット7との間でコンパクトに配置でき、インホイールモータユニット7の車軸方向の長さの拡大を図ることができる。

[0095] (実施例7)

実施例7は、ショックアブソーバの配置位置を、実施例6とは異ならせる構成とした例である。

[0096] 図10は、実施例7のサスペンション装置が適用されたインホイールモータ駆動車輪における車体とインホイールモータユニットとショックアブソーバの下端部の位置を模式的に示す平面図である。なお、図10は、車輪が転舵していない直進状態を示す。また、実施例1又は実施例6と同等の構成については、同一の符号を付し、詳細な説明を省略する。

[0097] 実施例7のサスペンション装置においても、実施例1と同様に、サードリンク73（リンク部材）を介し、車輪1がアッパーサスペンションアーム（ここでは図示せず）と、ショックアブソーバ75に連結されている。このサ

ードリンク 73 は、アーム連結部（ここでは図示せず）と、車輪支持部（ここでは図示せず）と、ショックアブソーバ連結部 73c と、を有している。

[0098] そして、前記ショックアブソーバ連結部 73c は、インホイールモータユニット 7 の上端面（ここでは不図示）よりも車両下方位置に配置され、ショックアブソーバ連結部 73c と、インホイールモータユニット 7 とは、車両上下方向にオーバーラップ（重複）している。

さらに、ショックアブソーバ連結部 73c には、ショックアブソーバ 75 の下端部 75c が車両の上下方向に回動可能に連結されている。つまり、ショックアブソーバ連結部 73c とショックアブソーバ 75 の下端部 75c には、ボルト B が一体的に貫通しており、ショックアブソーバ連結部 73c とショックアブソーバ 75 とは、このボルト B を中心に相対的に回動可能となっている。

[0099] そして、実施例 7 では、このショックアブソーバ連結部 73c が、車輪 1 の車軸 Q よりも車両後方にオフセットしている。すなわち、ショックアブソーバ連結部 73c は、平面視した際に、車軸 Q よりも車両後方位置に配置されている。

さらに、車輪 1 が直進走行状態のとき、ボルト B の軸方向であるショックアブソーバ 75 の回動軸方向 γ は、車体 S を支持するサイドメンバ 9 の車輪側側面 9a、及び、インホイールモータユニット 7 の車体側端面 8b に対して傾斜している。

[0100] すなわち、「車輪 1 が直進走行状態のとき」では、実施例 6 において説明したように、車体側端面 8b とサイドメンバ 9 の車輪側側面 9a は平行となる。そして、このような状態において、実施例 7 では、ショックアブソーバ 75 の回動軸方向 γ は、図 10 に示す円 R の接線 L とほぼ平行に設定されている。

なお、「図 10 に示す円 R」とは、キングピン軸 P を中心とし、このキングピン軸 P からインホイールモータユニット 7 の車体側端面 8b と車両後方に面した後端面 8c とでなす角部 K までの距離を半径とする円である。また、

「接線L」とは、車体側端面8bと後端面8cとでなす角部Kにおける円Rの接線である。

[0101] そしてこれにより、ショックアブソーバ75の下端部75cを、サードリンク73のショックアブソーバ連結部73cとインホイールモータユニット7の車体側端面8bとの間でコンパクトに配置することができる。この結果、インホイールモータユニット7の車軸方向の長さの拡大を図ることができる。

[0102] 次に、効果を説明する。

実施例7のインホイールモータ駆動車輪用サスペンション装置にあっては、下記に挙げる効果を得ることができる。

[0103] (8) 前記ショックアブソーバ連結部73cは、前記ショックアブソーバ75の下端部75cを上下方向に回動可能に連結すると共に、前記車軸Qよりも車両後方位置にオフセットさせ、

前記車輪1が直進走行状態のとき、前記ショックアブソーバ75の回動軸方向 γ を、前記車体Sを支持するサイドメンバ9の車輪側側面9a及び前記インホイールモータユニット7の車体側端面8bに対して傾斜させる構成とした。

これにより、ショックアブソーバ75の下端部75cを、サイドメンバ9とインホイールモータユニット7との間でコンパクトに配置でき、インホイールモータユニット7の車軸方向の長さの拡大を図ることができる。

[0104] 以上、本発明のインホイールモータ駆動車輪用サスペンション装置を実施例1～実施例7に基づき説明してきたが、具体的な構成については、これらの実施例に限られるものではなく、請求の範囲の各請求項に係る発明の要旨を逸脱しない限り、設計の変更や追加等は許容される。

[0105] 上記各実施例のサスペンション装置は、いずれも前輪操舵輪に適用した例を示したがこれに限らない。車体Sの後側に配置された駆動輪であっても適用することができる。

ここで、後輪駆動のインホイールモータ駆動車において、ショックアブソー

バの下端位置を路面から離れた高い位置に設定してしまうと、その分、ショックアブソーバの上端が車両後部に形成される荷室内に突出してしまい、荷室が狭くなるという問題が生じる。

これに対し、本発明のサスペンション装置を適用することで、ショックアブソーバの上端を高い位置に設定しないために荷室へのショックアブソーバの突出を防止しつつ、インホイールモータユニットの車軸方向長さを確保することができる。

[0106] また、実施例 7 では、ショックアブソーバ連結部 73c を車軸 Q よりも車両後方位置にオフセットさせた上で、ショックアブソーバ回動軸方向 γ を車輪側側面 9a 及び車体側端面 8c に対して傾斜させる例を示したが、これに限らない。ショックアブソーバ連結部 73c を、車軸 Q よりも車両前方位置にオフセットさせた状態で、車輪側側面 9a 及び車体側端面 8c に対してショックアブソーバ回動軸方向 γ を傾斜させてもよい。

[0107] また、上記各実施例では、インホイールモータユニット 7, 7' が電動モータ 71 と減速機 72 (変速機) をユニットケース 7a に一体的に内蔵する構成となっているが、電動モータと減速機 (変速機) を別体にしてもよい。

関連出願の相互参照

[0108] 本出願は、2013 年 4 月 30 日に日本国特許庁に出願された特願 2013-95797 に基づいて優先権を主張し、その全ての開示は完全に本明細書で参照により組み込まれる。

請求の範囲

- [請求項1] インホイールモータユニットにより駆動する車輪を、サスペンション構造部材、及び、ショックアブソーバを介して車体に懸架するインホイールモータ駆動車輪用サスペンション装置において、
- 前記サスペンション構造部材は、車体に対して揺動可能に支持されると共に、車軸よりも車両上方位置で前記車輪を支持するアップーサスペンションアームと、
- 前記アップーサスペンションアームに前記車輪を揺動可能に連結すると共に、前記ショックアブソーバの下端部に連結するショックアブソーバ連結部を有するリンク部材と、
- を備え、
- 前記ショックアブソーバ連結部を、前記インホイールモータユニットの上端部よりも車両下方位置に配置し、
- 前記ショックアブソーバを、前記車体と前記インホイールモータユニットとの間に配置すると共に、前記下端部に向かうにつれて前記車体に近接するように傾斜させる
- ことを特徴とするインホイールモータ駆動車輪用サスペンション装置。
- [請求項2] 請求項1に記載されたインホイールモータ駆動車輪用サスペンション装置において、
- 前記インホイールモータユニットは、回転電機を有すると共に、前記回転電機の出力軸を前記車輪の車軸に対して傾斜させ、
- 前記インホイールモータユニットの車体側端面を、前記ショックアブソーバの軸方向に対して平行になるように傾斜する
- ことを特徴とするインホイールモータ駆動車輪用サスペンション装置。
- [請求項3] 請求項1又は請求項2に記載されたインホイールモータ駆動車輪用サスペンション装置において、

前記ショックアブソーバは、ダンパー部と、コイルスプリング部と、を有し、

前記ダンパー部を、前記コイルスプリング部の内側に配置し、

前記コイルスプリング部の軸位置を、前記ダンパー部の軸位置よりも車両外側にオフセットさせる

ことを特徴とするインホイールモータ駆動車輪用サスペンション装置。

[請求項4] 請求項1から請求項3のいずれか一項に記載されたインホイールモータ駆動車輪用サスペンション装置において、

前記ショックアブソーバは、ダンパー部と、コイルスプリング部と、を有し、

前記ダンパー部を、前記コイルスプリング部の内側に配置し、

前記コイルスプリング部の下側の外径寸法を、前記コイルスプリング部の上側の外径寸法よりも小さくなるように設定する

ことを特徴とするインホイールモータ駆動車輪用サスペンション装置。

[請求項5] 請求項4に記載されたインホイールモータ駆動車輪用サスペンション装置において、

前記ショックアブソーバを、前記車体を支持するサイドメンバの車輪側側面と、前記インホイールモータユニットの車体側端面との間の中央位置に配置する

ことを特徴とするインホイールモータ駆動車輪用サスペンション装置。

[請求項6] 請求項1又は請求項2に記載されたインホイールモータ駆動車輪用サスペンション装置において、

前記ショックアブソーバは、ダンパー部と、コイルスプリング部と、を有し、

前記ダンパー部を、前記コイルスプリング部の外側に配置すると共

に、前記車体と前記ショックアブソーバ連結部との間に配置し、

前記コイルスプリング部を、前記車体と前記リンク部材の間に配置する

ことを特徴とするインホイールモータ駆動車輪用サスペンション装置。

[請求項7] 請求項1から請求項6のいずれか一項に記載されたインホイールモータ駆動車輪用サスペンション装置において、

前記ショックアブソーバ連結部は、前記ショックアブソーバの下端部を上下方向に回動可能に連結し、

前記車輪が直進走行状態のとき、前記ショックアブソーバの回動軸方向と、前記車体を支持するサイドメンバの車輪側側面と、前記インホイールモータユニットの車体側端面と、を互いに平行にする

ことを特徴とするインホイールモータ駆動車輪用サスペンション装置。

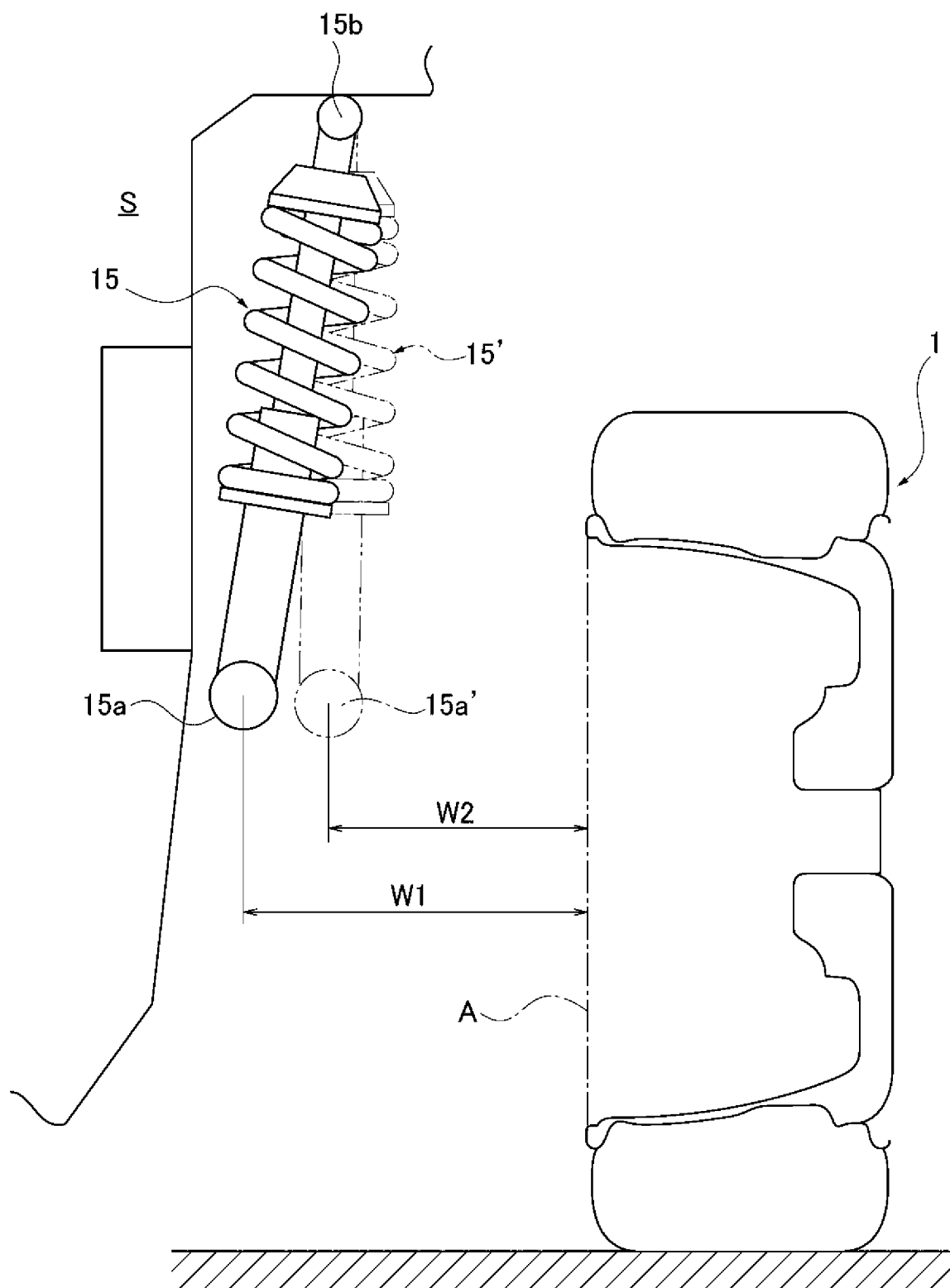
[請求項8] 請求項1から請求項6のいずれか一項に記載されたインホイールモータ駆動車輪用サスペンション装置において、

前記ショックアブソーバ連結部は、前記ショックアブソーバの下端部を上下方向に回動可能に連結すると共に、前記車軸よりも車両前後方向のいずれかにオフセットさせ、

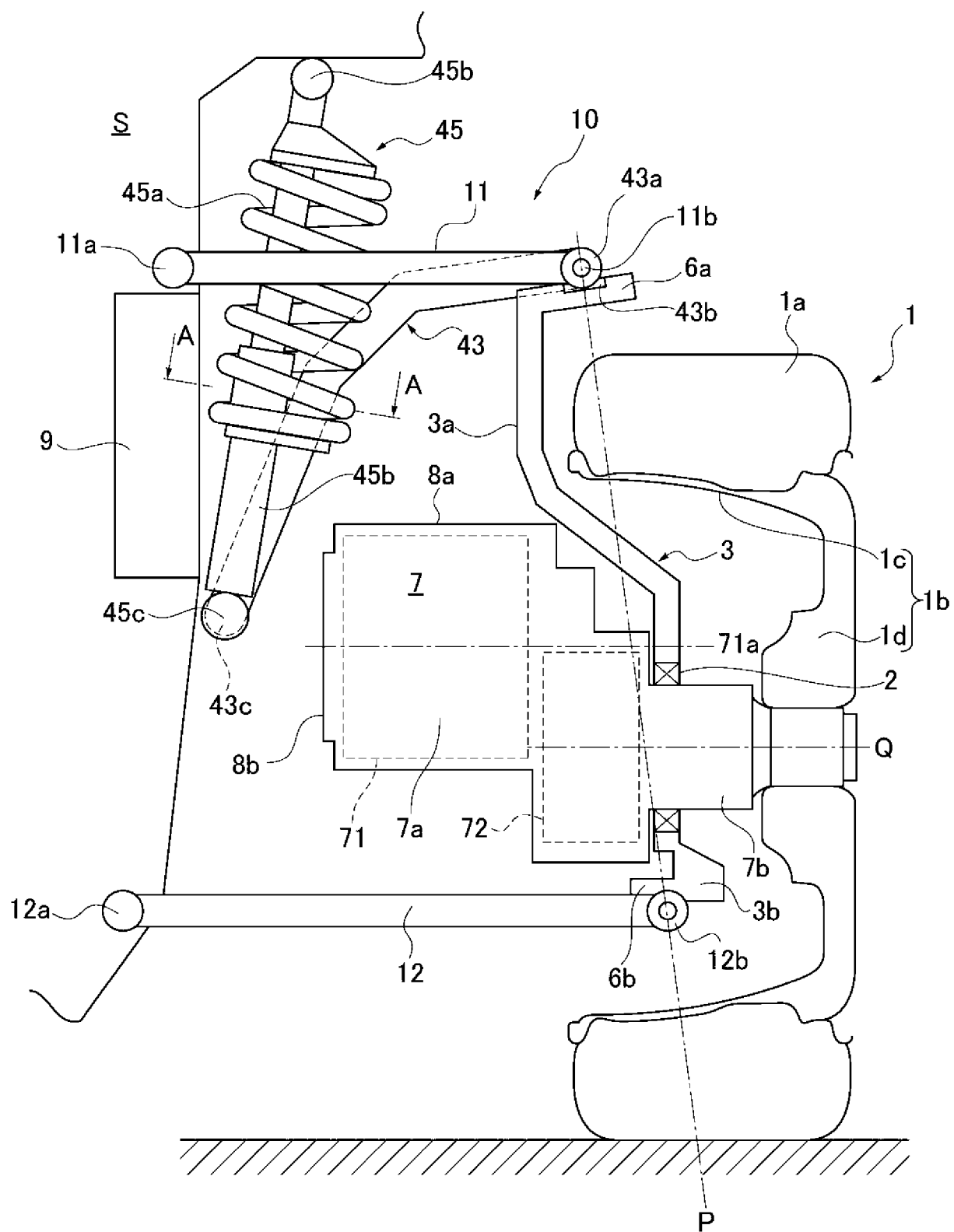
前記車輪が直進走行状態のとき、前記ショックアブソーバの回動軸方向を、前記車体を支持するサイドメンバの車輪側側面及び前記インホイールモータユニットの車体側端面に対して傾斜させる

ことを特徴とするインホイールモータ駆動車輪用サスペンション装置。

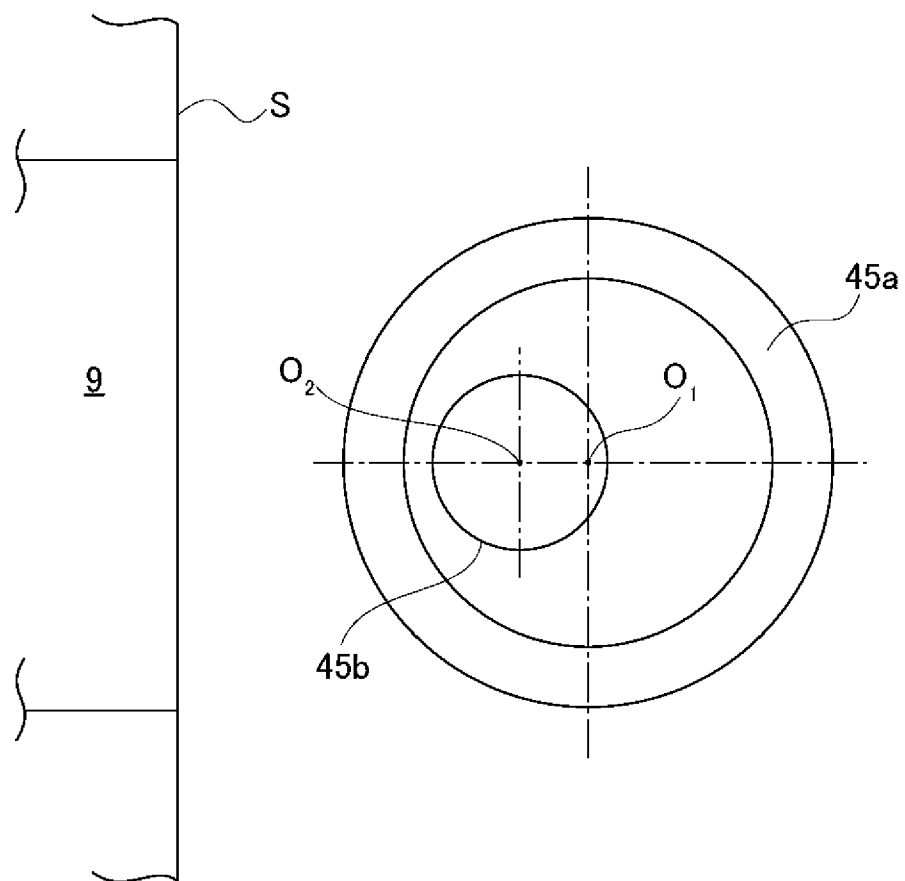
[図2]



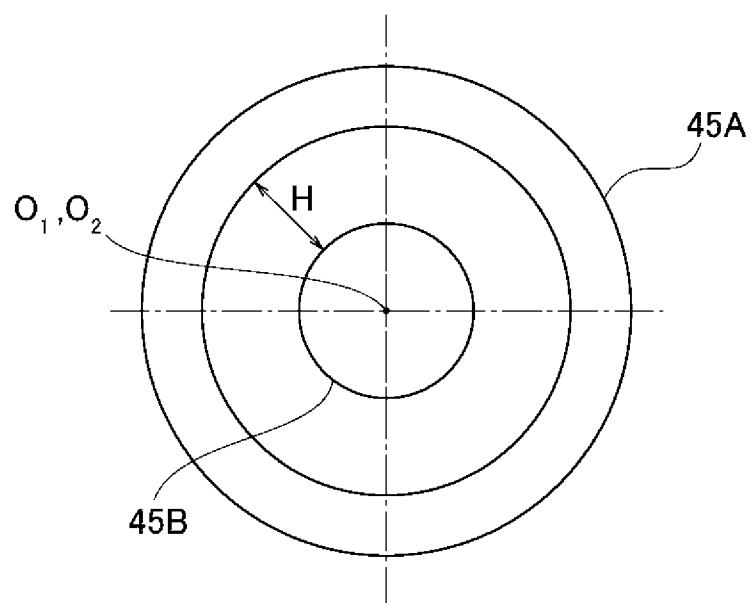
[図5]



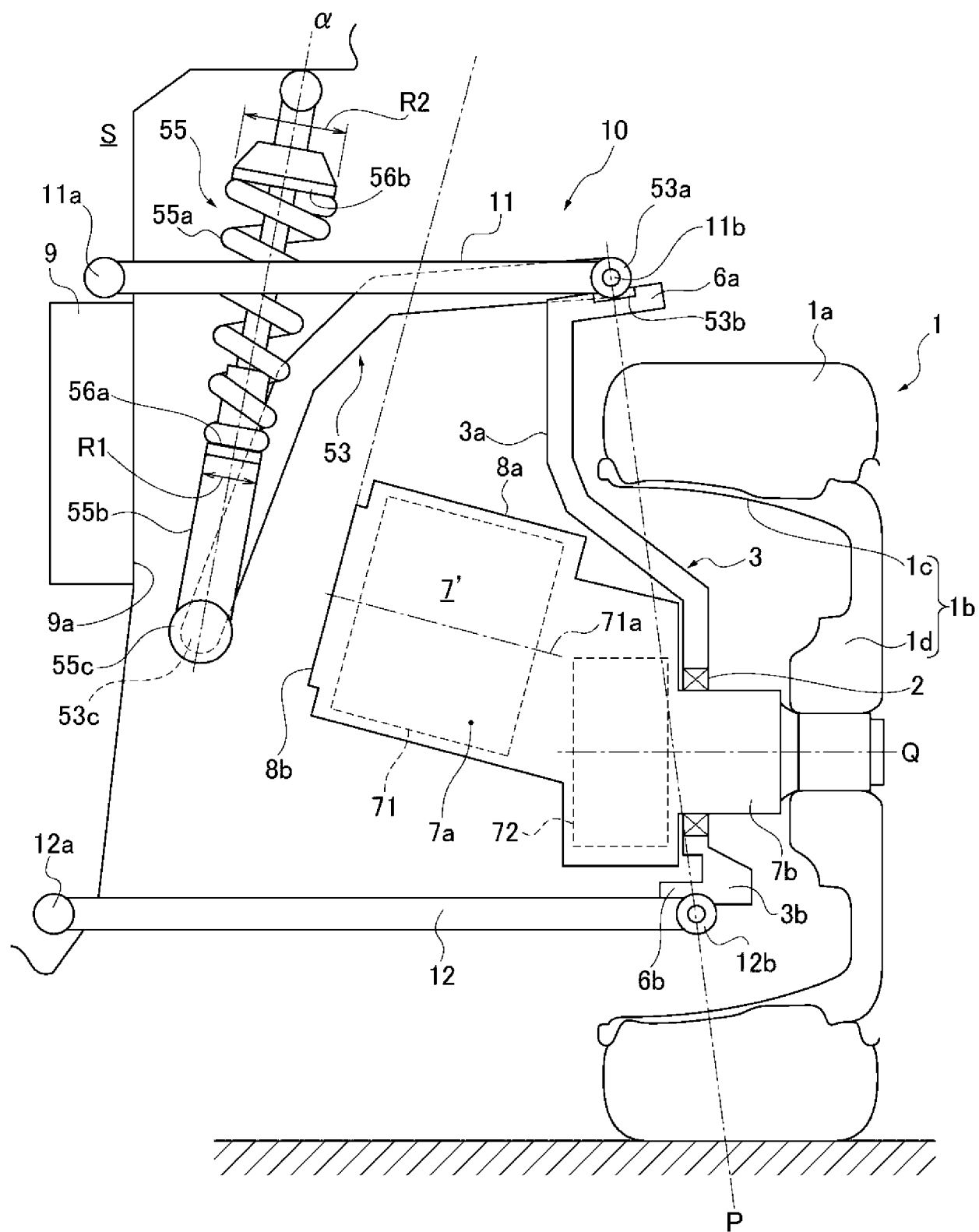
[図6]



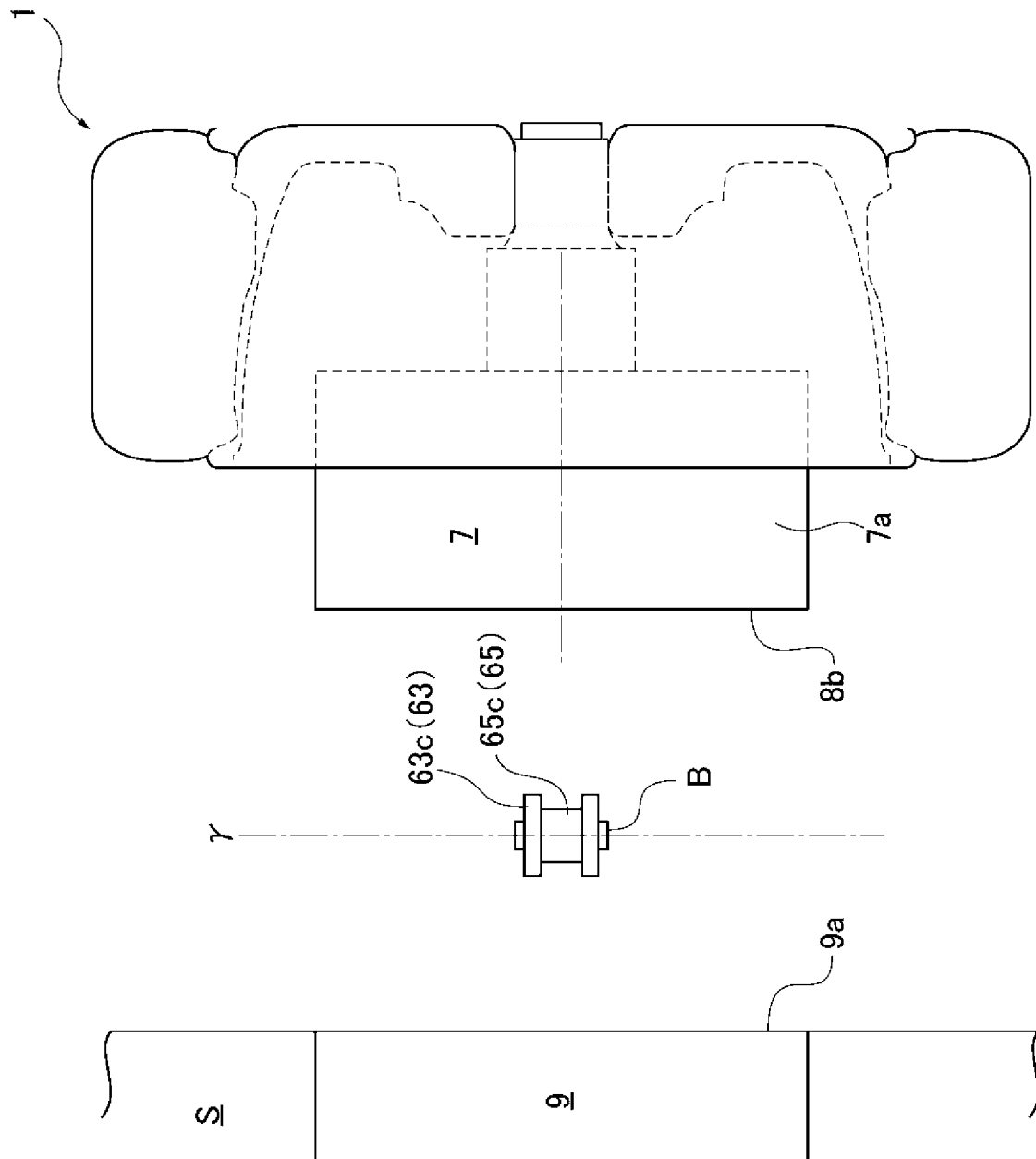
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/059454

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60G3/20(2006.01)i, B60K7/00(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)

B60G3/20, B60K7/00

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.
A	JP 3-112724 A (Aisin AW Co., Ltd.), 14 May 1991 (14.05.1991), page 2, lower left column, lines 4 to 10; page 2, lower left column, line 20 to lower right column, line 4; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-8
A	JP 2008-168804 A (Mazda Motor Corp.), 24 July 2008 (24.07.2008), paragraphs [0077] to [0079], [0084] to [0086], [0099] to [0100]; fig. 22 to 24 (Family: none)	1-8
A	JP 2008-179277 A (Toyota Motor Corp.), 07 August 2008 (07.08.2008), fig. 2 (Family: none)	3-5, 7-8

☒ 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
22 April, 2014 (22.04.14)

Date of mailing of the international search report
27 May, 2014 (27.05.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/059454

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 2005-132174 A (Toyota Motor Corp.), 26 May 2005 (26.05.2005), fig. 1 (Family: none)	4-5, 7-8
A	JP 2010-228544 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 14 October 2010 (14.10.2010), paragraphs [0034] to [0038]; fig. 7 (Family: none)	8
P, A	JP 2013-144509 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 25 July 2013 (25.07.2013), fig. 1 to 2, 7, 10 (Family: none)	1-8
A	JP 2004-161157 A (Honda Motor Co., Ltd.), 10 June 2004 (10.06.2004), paragraphs [0037] to [0038]; fig. 6 & US 2004/0094928 A1	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60G3/20(2006.01)i, B60K7/00(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. B60G3/20, B60K7/00

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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
A	JP 3-112724 A（アイシン・エイ・ダブリュ株式会社） 1991.05.14, 2 ページ左下欄 4 - 1 0 行, 同ページ同欄 2 0 行 - 右下欄 4 行, 第 1 - 2 図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2008-168804 A（マツダ株式会社） 2008.07.24, 【0 0 7 7】 - 【0 0 7 9】, 【0 0 8 4】 - 【0 0 8 6】, 【0 0 9 9】 - 【0 1 0 0】, 図 2 2 - 2 4 (ファミリーなし)	1-8

☒ 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

2 2 . 0 4 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

2 7 . 0 5 . 2 0 1 4

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 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

倉田 和博

3 Q

5 0 7 0

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 8 1

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 2008-179277 A (トヨタ自動車株式会社) 2008.08.07, 図2 (ファミリーなし)	3-5, 7-8
A	JP 2005-132174 A (トヨタ自動車株式会社) 2005.05.26, 図1 (ファミリーなし)	4-5, 7-8
A	JP 2010-228544 A (日産自動車株式会社) 2010.10.14, 【0034】 - 【0038】, 図7 (ファミリーなし)	8
P, A	JP 2013-144509 A (日産自動車株式会社) 2013.07.25, 図1 - 2, 7, 10 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2004-161157 A (本田技研工業株式会社) 2004.06.10, 【0037】 - 【0038】, 図6 & US 2004/0094928 A1	1-8