

(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5月24日(24.05.2018)



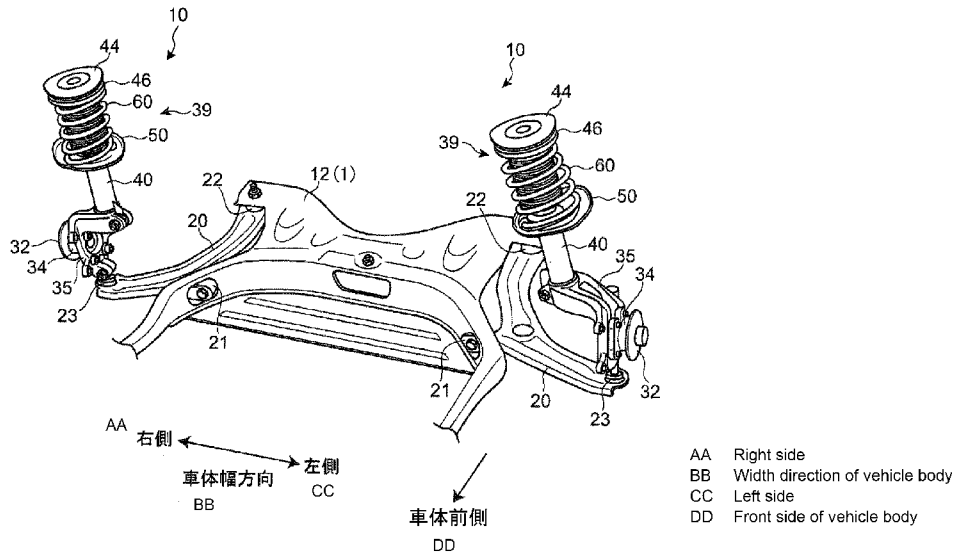
(10) 国際公開番号

WO 2018/092588 A1

- (51) 国際特許分類:
B60G 15/06 (2006.01) *B60G 3/28* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/039527
- (22) 国際出願日: 2017年11月1日(01.11.2017)
- (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 2016-225791 2016年11月21日(21.11.2016) JP
- (71) 出願人: マツダ株式会社 (MAZDA MOTOR CORPORATION) [JP/JP]; 〒7308670 広島県安芸郡府中町新地3番1号 Hiroshima (JP).
- (72) 発明者: 岡本 拓之 (OKAMOTO Hiroyuki); 〒7308670 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内 Hiroshima (JP). 浜田 謙二 (HAMADA Kenji); 〒7308670 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内 Hiroshima (JP). 岩野 光男 (IWANO Mitsuo); 〒7308670 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内 Hiroshima (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人前田特許事務所 (MAEDA & PARTNERS); 〒5300004 大阪府大阪市北区堂島浜1丁目2番1号 新ダイビル23階 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: SUSPENSION DEVICE FOR VEHICLES

(54) 発明の名称: 車両用懸架装置



(57) Abstract: This suspension device (front suspension (10)) for vehicles is configured such that: relative to one connection section (23) of connection sections (23, 24) of a lower arm (20) and a tie rod (6), the connection sections (23, 24) being connected to a knuckle (35), said connection section (23) being disposed on the front side of a vehicle body, the other connection section (24) disposed on the rear side of the vehicle body is disposed offset inward in the width direction of the vehicle body when steering is in a neutral state; and the center (P2) of the lower end of a coiled spring (60) is

[続葉有]

WO 2018/092588 A1

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))

disposed offset to the outside of the center (P1) of the upper end of the coiled spring (60) in the width direction of the vehicle body and to the rear side of the center (P1) in the front-rear direction of the vehicle body.

(57) 要約 : 車両用懸架装置 (フロントサスペンション (10)) において、ナックル (35) に対するロアアーム (20) 及びタイロッド (6) の両連結部 (23, 24) のうち車体前側に配置された一方の連結部 (23) に比べて、車体後側に配置された他方の連結部 (24) が、操舵中立状態において、車体幅方向内側にオフセットして配置され、コイルスプリング (60) の下端部の中心 (P2) が、コイルスプリング (60) の上端部の中心 (P1) よりも車体幅方向の外側でかつ車体前後方向の後側にオフセットして配置されている。

明 細 書

発明の名称： 車両用懸架装置

技術分野

[0001] 本発明は、車体と車輪との間に設けられる車両用懸架装置に関する。

背景技術

[0002] 車両用のストラット式懸架装置では、ダンパとコイルスプリングとによって、車両の車体を支持するストラット（支柱）が構成されるため、車両の走行中に路面から車輪のハブに荷重が入力される時、該荷重がナックル等を軽油してダンパに伝達されることで、ダンパに曲げモーメントが作用する場合がある。この場合、ダンパの摺動部における摩擦力が増大することで、ダンパのスムーズな作動が阻害されて、車両の乗り心地や操縦安定性に悪影響を及ぼすことがある。

[0003] そのため、例えば特許文献1に開示されているように、ストラット式懸架装置において、ダンパの軸心に対してコイルスプリングの荷重軸を車体下側に向かって車体幅方向外側へ傾斜させることで、上記のようにダンパに作用する曲げモーメントを、コイルスプリングの弾性力によって相殺させる技術が知られている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2003-326932号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、図9に示すように、ストラット式のフロントサスペンションにおいて、ダンパ140の下端部を支持するナックル135には、サブフレーム（サスペンションメンバ）112等を介して車体に連結されたロアアーム120、及び、ステアリングギヤボックスに連結されたタイロッド106の各車体幅方向外側端部が、それぞれ連結部123，124（ボールジョイン

ト等で構成)を介して連結される。これらの連結部123, 124は、通常、車体幅方向において、車輪130のハブ132よりも内側に配置され、車体前後方向において、相互に間隔をあけて配置される。

[0006] この種のフロントサスペンションにおいて、前後一对の連結部123, 124は、車輪130のハブ132よりも車体幅方向内側に配置されるため、車両の走行中に路面から車輪130のハブ132に荷重が入力されると、一对の連結部123, 124を結ぶ仮想の直線L100に沿った仮想の軸を中心にして、ナックル135及びダンパ140を回動させるようなモーメントM100(図9では、車体前側から見て時計回り方向にナックル135及びダンパ140を回動させるようなモーメントM100)が生じる。

[0007] 図9に示す例のように、車体前側の連結部123に比べて車体後側の連結部124が車体幅方向内側に位置する場合、一对の連結部123, 124を結ぶ直線L100は、車体後側に向かって車体幅方向内側に傾斜した方向に沿って配置されるため、モーメントM100が生じたとき、ダンパ140の上端部には、車体側から、車体幅方向外側に向かって車体後側に傾斜した方向の荷重F100が入力される。

[0008] すなわち、このとき、ダンパ140の上端部に入力される荷重F100は、車体幅方向の外側に向かう方向の成分 F_x だけでなく、車体前後方向の後側へ向かう方向の成分 F_y も含むことになる。

[0009] 前述の従来構成では、コイルスプリング160の荷重軸をダンパ140の軸心に対して車体幅方向に傾斜させることで、ダンパ140の上端部に入力される荷重F100における車体幅方向の成分 F_x によりダンパ140に作用する曲げモーメントを、コイルスプリング160の弾性力によって相殺することは可能である。

[0010] しかし、前記従来構成では、車体上下方向に対してコイルスプリング160の荷重軸を車体前後方向に傾斜させることは行われていない。そのため、前記従来構成では、ダンパ140の上端部に入力される荷重F100における車体前後方向の成分 F_y によりダンパ140に作用する曲げモーメン

トを、コイルスプリング160の弾性力によって相殺することはできない。したがって、ダンパの曲げモーメントの抑制に関して改善の余地がある。

[0011] 本発明は、斯かる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、車両用懸架装置のダンパに曲げモーメントが作用するのをより効果的に抑制してダンパの作動の円滑化を図ることが可能な車両用懸架装置を提供しようとするところにある。

課題を解決するための手段

[0012] 前記の目的を達成するために、本発明では、以下の第1及び第2の車両用懸架装置が提供される。

[0013] 第1の車両用懸架装置は、車両の車輪を支持するナックルと、前記ナックルを前記車両の車体に連結させるロアアームと、前記ナックルをステアリング機構に連結させるタイロッドと、上端部において前記車体に連結されて下端部において前記ナックルに連結され、軸心方向に伸縮可能に構成されたダンパと、前記ダンパの伸縮に応じて前記ダンパの軸心方向における相互の間隔が変化するように前記ダンパに取り付けられた上下一対のスプリング支持部と、前記上下一対のスプリング支持部間に介装されたコイルスプリングと、を備え、前記ナックルに対する前記ロアアーム及び前記タイロッドの両連結部のうち車体前側に配置された一方の連結部に比べて、車体後側に配置された他方の連結部が、操舵中立状態において、車体幅方向内側にオフセットして配置されており、前記コイルスプリングの下端部の中心が、前記コイルスプリングの上端部の中心よりも車体幅方向の外側でかつ車体前後方向の後側にオフセットして配置されているものである。

[0014] 前記コイルスプリングの下端部の中心とは、コイルスプリングの最下端の1周分における車体幅方向の中央でかつ車体前後方向の中央の位置を意味し、前記コイルスプリングの上端部の中心とは、コイルスプリングの最上端の1周分における車体幅方向の中央でかつ車体前後方向の中央の位置を意味するものとする。

[0015] 前記構成により、コイルスプリングの下端部の中心が、該コイルスプリン

グの上端部の中心よりも車体幅方向の外側でかつ車体前後方向の後側にオフセットして配置されているため、コイルスプリングの弾性力を、下側のスプリング支持部に対しては、車体下側に向かって車体幅方向の外側でかつ車体前後方向の後側に傾斜した方向に作用させることができ、上側のスプリング支持部に対しては、車体上側に向かって車体幅方向の内側でかつ車体前後方向の前側に傾斜した方向に作用させることができる。

[0016] 路面から車輪に荷重が入力されることで、ナックルに対するロアアーム及びタイロッドの両連結部を結ぶ仮想の直線に沿った仮想の軸を中心にして、ナックル及びダンパを回動させるようなモーメントが発生したとき、車体からダンパの上端部に対して、車体幅方向外側に向かって車体後側に傾斜した方向に荷重が入力される。この荷重は、前述したコイルスプリングの弾性力が上側のスプリング支持部を介してダンパの上端部に作用することで、効果的に相殺される。

[0017] したがって、ダンパに曲げモーメントが作用するのを効果的に抑制することができて、ダンパをスムーズに作動させることができる。よって、車両の乗り心地及び操縦安定性を向上させることができる。

[0018] 前記第1の車両用懸架装置の一実施形態では、前記コイルスプリングの下端部の中心は、該中心が位置する車体上下方向位置において、前記ダンパの軸心よりも車体幅方向の外側でかつ車体前後方向の後側にオフセットして配置されている。

[0019] このように、コイルスプリングの下端部の中心が、該中心が位置する車体上下方向位置において、ダンパの軸心よりも車体幅方向の外側でかつ車体前後方向の後側にオフセットして配置されることで、ダンパの軸心が車体上側に向かって車体後側に傾斜して配置される場合であっても、ダンパの周囲を取り巻くように設けられたコイルスプリングを、車体上側に向かって車体前側に傾斜させて配置し易くなる。これにより、コイルスプリングの弾性力を、ダンパの上端部に対して、車体上側に向かって車体幅方向の内側でかつ車体前後方向の前側に傾斜した方向に作用させ易くなる。

- [0020] 前記第1の車両用懸架装置の別の実施形態では、前記ダンパと前記コイルスプリングとで構成されたストラットは、車体右側及び車体左側の車輪のそれぞれに設けられ、前記コイルスプリングの上端部の中心に対する下端部の中心の車体幅方向及び車体前後方向のオフセット量は、車体右側及び車体左側のストラット間で等しい。
- [0021] このことで、コイルスプリングの上端部の中心に対する下端部の中心の車体幅方向及び車体前後方向のオフセット量が、車体右側及び車体左側のストラット間で等しいため、車体右側及び車体左側のストラットのいずれにおいても、コイルスプリングの弾性力をダンパの上端部に対して同様に作用させて、ダンパの曲げモーメント抑制効果を同様に発揮させることができる。
- [0022] 前記別の実施形態において、前記コイルスプリングの下端側の先端が配置された車体上下方向位置において、車体前後方向における前記ダンパの軸心に対する前記コイルスプリングの下端側の先端のオフセット量が、車体右側及び車体左側のストラット間で異なってもよい。
- [0023] このことにより、コイルスプリングの下端側の先端が配置された車体上下方向位置において、車体前後方向におけるダンパの軸心に対するコイルスプリングの下端側の先端のオフセット量を、車体右側及び車体左側のストラット間で異ならせるという、車体右側及び車体左側のストラットの非対称的な配置を採用しつつ、車体右側及び車体左側のストラットにおいて、ダンパの曲げモーメント抑制効果を同様に発揮させることができる。
- [0024] また、前記別の実施形態において、車体右側のストラットにおける前記コイルスプリングと、車体左側の前記ストラットにおけるコイルスプリングとは、それぞれの上端側から下端側に向かって同一方向に巻かれていてもよい。
- [0025] これにより、車体右側及び車体左側のストラットにおいて、同じ方向に巻かれたコイルスプリングを用いて、ダンパの曲げモーメント抑制効果を同様に発揮させることができる。
- [0026] 第2の車両用懸架装置は、車両の車輪を支持するナックルと、前記ナック

ルを前記車両の車体に連結させるロアアームと、前記ナックルをステアリング機構に連結させるタイロッドと、上端部において前記車体に連結されて下端部において前記ナックルに連結され、軸心方向に伸縮可能に構成されたダンパと、前記ダンパの伸縮に応じて前記ダンパの軸心方向における相互の間隔が変化するように前記ダンパに取り付けられた上下一対のスプリング支持部と、前記上下一対のスプリング支持部間に介装されたコイルスプリングと、を備え、前記ナックルに対する前記ロアアーム及び前記タイロッドの両連結部のうち車体前側に配置された一方の連結部に比べて、車体後側に配置された他方の連結部が、操舵中立状態において、車体幅方向内側にオフセットして配置されており、前記コイルスプリングの荷重軸が、車体下側に向かって車体幅方向の外側でかつ車体前後方向の後側に傾斜した方向に沿って配置されているものである。

[0027] 前記コイルスプリングの荷重軸とは、上下一対のスプリング支持部間においてコイルスプリングを経由して伝達される荷重の方向を示す仮想の軸を意味するものとする。

[0028] この構成により、コイルスプリングの荷重軸が、車体下側に向かって車体幅方向の外側でかつ車体前後方向の後側に傾斜した方向に沿って配置されていることで、車体上側に向かって車体幅方向の内側でかつ車体前後方向の前側に傾斜した方向に沿ったコイルスプリングの弾性力を、上側のスプリング支持部を介してダンパの上端部に作用させることができる。

[0029] そのため、前記モーメントが発生して車体からダンパの上端部に対して、車体幅方向外側に向かって車体後側に傾斜した方向に荷重が入力されたときに、該荷重を、コイルスプリングの弾性力によって効果的に相殺することができる。

[0030] したがって、ダンパに曲げモーメントが作用するのを効果的に抑制することができて、ダンパをスムーズに作動させることができる。よって、車両の乗り心地及び操縦安定性を向上させることができる。

[0031] 前記第2の車両用懸架装置の一実施形態では、前記ダンパと前記コイルス

プリングとで構成されたストラットは、車体右側及び車体左側の車輪のそれぞれに設けられ、車体右側のストラットにおける前記コイルスプリングの荷重軸と、車体左側のストラットにおける前記コイルスプリングの荷重軸とは、車体前後方向及び車体上下方向のいずれから見ても、左右対称に配置されている。

[0032] このことで、車体右側のストラットにおけるコイルスプリングの荷重軸と、車体左側のストラットにおけるコイルスプリングの荷重軸とが、車体前後方向及び車体上下方向のいずれから見ても、左右対称に配置されていることにより、車体右側及び車体左側のストラットのいずれにおいても、コイルスプリングの弾性をダンパの上端部に対して同様に作用させて、ダンパの曲げモーメント抑制効果を同様に発揮させることができる。

[0033] 前記第2の車両用懸架装置の前記一実施形態において、前記コイルスプリングの下端側の先端が配置された車体上下方向位置において、車体前後方向における前記ダンパの軸心に対する前記コイルスプリングの下端側の先端のオフセット量が、車体右側及び車体左側のストラット間で異なってもよい。

[0034] このことにより、コイルスプリングの下端側の先端が配置された車体上下方向位置において、車体前後方向におけるダンパの軸心に対するコイルスプリングの下端側の先端のオフセット量を、車体右側及び車体左側のストラット間で異ならせるという、車体右側及び車体左側のストラットの非対称的な配置を採用しつつ、車体右側及び車体左側のストラットにおいて、ダンパの曲げモーメント抑制効果を同様に発揮させることができる。

[0035] また、前記第2の車両用懸架装置の前記一実施形態において、車体右側のストラットにおける前記コイルスプリングと、車体左側のストラットにおける前記コイルスプリングとは、それぞれの上端側から下端側に向かって同一方向に巻かれていてもよい。

[0036] これにより、車体右側及び車体左側のストラットにおいて、同じ方向に巻かれたコイルスプリングを用いて、ダンパの曲げモーメント抑制効果を同様

に発揮させることができる。

発明の効果

[0037] 以上説明したように、本発明の車両用懸架装置によると、ダンパに曲げモーメントが作用するのを効果的に抑制することができ、ダンパをスムーズに作動させることができ、よって、車両の乗り心地及び操縦安定性を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0038] [図1]例示的な実施形態に係る車両用懸架装置としてのフロントサスペンションを示す斜視図である。

[図2]前記フロントサスペンションの車体右側部分を車体上側から見た平面図である。

[図3]前記フロントサスペンションの車体右側部分を車体前側から見た正面図である。

[図4]前記フロントサスペンションの車体右側部分を車体右側から見た側面図である。

[図5]ロアスプリングシートの構成の具体例を示す斜視図である。

[図6]第1比較例における右側及び左側のロアスプリングシート及びコイルスプリングの下端部を車体上側から見た平面図である。

[図7]第2比較例における右側及び左側のロアスプリングシート及びコイルスプリングの下端部を車体上側から見た平面図である。

[図8]本実施形態における右側及び左側のロアスプリングシート及びコイルスプリングの下端部を車体上側から見た平面図である。

[図9]従来例の車両用懸架装置の一例を示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0039] 以下、例示的な実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

[0040] 図1は、例示的な実施形態に係る車両用懸架装置としての右側及び左側のフロントサスペンション10（以下、単にサスペンション10という）を示す。以下の説明において、車両の車体1（図1～図3参照）についての前、

後、左、右、上及び下を、それぞれ単に前、後、左、右、上及び下という。

[0041] 各サスペンション10は、車両の車輪30（ここでは、前輪であり、操舵輪でもある）と車体1との間に設けられたストラット式のサスペンションであって、軸受34を介して車輪30のハブ32を回転可能に支持するナックル35と、該ナックル35を、車体1の一部を構成するサブフレーム（サスペンションクロスメンバとも呼ばれる）12に連結させるロアアーム20と、ストラット39とを備えている。

[0042] サブフレーム12は、車体幅方向に延びていて、車体1の例えば右側及び左側のフロントサイドフレーム（図示せず）に連結されている。ストラット39は、ナックル35と車体1（本実施形態では、ホイールハウス2（図3参照））との間に設けられている。

[0043] 図2～図4に示すように、ナックル35の上端部には、ダンパ40に連結される第1被連結部36が設けられ、ナックル35の下端部には、ロアアーム20に連結される第2被連結部37が設けられ、ナックル35の後端部には、タイロッド6に連結される第3被連結部38が設けられている。第1～第3被連結部36～38は、ハブ32よりも車体幅方向内側に配置されている。

[0044] 尚、ナックル35に別体のナックルアームが後側に延びるように連結されていてもよく、この場合、該ナックルアームの先端部（後端部）に第3被連結部38が設けられてもよい。

[0045] 図1及び図2に示すように、ロアアーム20は、その車体幅方向内側部分においては前後方向に延びかつ該部分の前端から車体幅方向外側に向かって湾曲しながら延びるように設けられている。

[0046] ロアアーム20は、その車体幅方向内側部分において、前後一对の連結部21、22を介してサブフレーム12に連結されている。ロアアーム20は、前側の連結部21においては、前後方向に延びる軸周りに回動可能なようにサブフレーム12に支持され、後側の連結部22においては、上下方向に延びる軸周りに回動可能なようにサブフレーム12に支持されている。

- [0047] 図3及び図4に示すように、ロアアーム20の車体幅方向外側端部は、第1ボールジョイント23を介してナックル35の第2被連結部37に連結されている。これにより、ナックル35は、ロアアーム20を介してサブフレーム12（つまり車体1）に連結されることになる。第1ボールジョイント23は、ナックル35に対するロアアーム20の連結部に相当する。
- [0048] 図2及び図3に示すように、タイロッド6は、車体幅方向に延びるように配設されている。タイロッド6の車体幅方向内側部分は、ステアリング機構のステアリングギヤボックス7に連結されている。これにより、タイロッド6は、ステアリング操作に応じて、ステアリングギヤボックス7の例えばラック軸と共に、車体幅方向に並進移動する。
- [0049] タイロッド6の車体幅方向外側端部は、第2ボールジョイント24を介してナックル35の第3被連結部38に連結されている。これにより、ナックル35は、タイロッド6を介してステアリング機構（ステアリングギヤボックス7）に連結されることになる。第2ボールジョイント24は、ナックル35に対するタイロッド6の連結部に相当する。
- [0050] 第2ボールジョイント24は、第1ボールジョイント23よりも後側に配置されている。また、操舵中立状態において、第2ボールジョイント24は、第1ボールジョイント23よりも車体幅方向内側にオフセットして配置されている。
- [0051] ステアリング操作に応じてタイロッド6が車体幅方向に並進移動すると、これに応じて、ナックル35の第3被連結部38が車体幅方向に動かされ、これにより、ナックル35に支持された車輪30が操舵される。
- [0052] 図3に示すように、ストラット39は、主として、車輪30と車体1（ホイールハウス2）との間に介在されて車輪30に作用する衝撃を吸収するコイルスプリング60と、コイルスプリング60の振動を吸収するダンパ40とで構成されている。ダンパ40は、車輪30と車体1（ホイールハウス2）との間で伸縮可能に設けられている。
- [0053] ダンパ40は、シリンダ41とピストンロッド42とを有する伸縮式ダン

パである。シリンダ４１に対してピストンロッド４２が摺動することで、ダンパ４０が、該ダンパ４０の軸心Ｃ１の方向に伸縮するように構成されている。

[0054] ダンパ４０の軸心Ｃ１は、上下方向に対して傾斜して配置されている。具体的に、ダンパ４０の軸心Ｃ１は、上側に向かって車体幅方向内側に傾斜しているとともに（図３参照）、上側に向かって後側に傾斜している（図４参照）。

[0055] シリンダ４１の下端部は、ナックル３５の第１被連結部３６に連結固定されている。シリンダ４１の上端近傍部には、ロアスプリングシート５０が取り付けられている。ロアスプリングシート５０は、例えば溶接によって、シリンダ４１の外周面に固定されている。ロアスプリングシート５０の上面には、シートラバー５４（図５参照）が設けられている。

[0056] ピストンロッド４２は、シリンダ４１から上側に突出するように設けられている。ピストンロッド４２の上端部には、アッパマウント４４が取り付けられている。アッパマウント４４は、例えばボルトによって、車体１のホイールハウス２に固定されている。これにより、ダンパ４０の上端部は、アッパマウント４４を介して車体１に連結されることになる。

[0057] アッパマウント４４の下側には、アッパスプリングシート４６が設けられている。アッパスプリングシート４６は、アッパマウント４４を介してピストンロッド４２の上端部に取り付けられている。これにより、ダンパ４０の軸心方向におけるアッパスプリングシート４６とロアスプリングシート５０との間隔が、ダンパ４０の伸縮に応じて変化するようになっている。アッパスプリングシート４６の下面には、シートラバー４８が設けられている。

[0058] シリンダ４１の上端とアッパスプリングシート４６の間には、ピストンロッド４２を覆う、例えば蛇腹状のダストカバー４３が設けられている。

[0059] コイルスプリング６０は、アッパスプリングシート４６とロアスプリングシート５０との間に介装されている。コイルスプリング６０とアッパスプリングシート４６との間、及び、コイルスプリング６０とロアスプリングシ

ト50との間には、それぞれ前記シートラバー48, 54が介在されており、これにより、衝撃の緩和、延いては異音の低減が図られている。アッパスプリングシート46及びロアスプリングシート50は、上下一対のスプリング支持部に相当する。

[0060] コイルスプリング60は、ダンパ40のピストンロッド42及びダストカバー43の周囲を取り巻くように設けられている。図示の例において、コイルスプリング60は、その上端側から下端側に向かって時計回り方向に巻かれている。この巻き方向は、右側及び左側のストラット39において同一である。尚、右側及び左側のストラット39において、コイルスプリング60は、その上端側から下端側に向かって反時計回り方向に巻かれていてもよい。

[0061] 図3及び図4に示すように、コイルスプリング60は、その下端部の中心P2が上端部の中心P1よりも車体幅方向の外側でかつ前後方向の後側にオフセットして配置されている。また、コイルスプリング60の下端部の中心P2は、該中心P2が位置する上下方向位置において、ダンパ40の軸心C1よりも車体幅方向の外側でかつ前後方向の後側にオフセットして配置されている。

[0062] コイルスプリング60の上端部の中心P1に対する下端部の中心P2の車体幅方向及び前後方向のオフセット量は、右側及び左側のストラット39間で等しい。また、コイルスプリング60の下端部の中心P2が位置する上下方向位置において、ダンパ40の軸心C1に対する該中心P2の車体幅方向及び前後方向のオフセット量も、右側及び左側のストラット39間で等しい。

[0063] 図3に示すように、コイルスプリング60は、全体として、上側に向かって車体幅方向内側に傾斜して配置されている。また、図4に示すように、コイルスプリング60は、全体として、上側に向かって前側に傾斜して配置されている。

[0064] 図3及び図4に示すように、コイルスプリング60の荷重軸C2は、下側

に向かって車体幅方向の外側でかつ前後方向の後側に傾斜した方向に沿って配置されている。図3に示すように、上下方向に対する車体幅方向への傾斜に関して、コイルスプリング60の荷重軸C2は、ダンパ40の軸心C1と同じく、下側に向かって車体幅方向外側に傾斜しているが、コイルスプリング60の荷重軸C2の上下方向に対する傾斜角度は、ダンパ40の軸心C1の上下方向に対する傾斜角度よりも大きい。一方、図4に示すように、上下方向に対する前後方向への傾斜に関して、コイルスプリング60の荷重軸C2は、ダンパ40の軸心C1とは異なり、下側に向かって後側に傾斜している。

[0065] 以上のような姿勢で配置されたコイルスプリング60の弾性力は、ロアスプリングシート50に対しては、下側に向かって車体幅方向の外側でかつ前後方向の後側に傾斜した方向に作用し、アッパスプリングシート46に対しては、上側に向かって車体幅方向の内側でかつ前後方向の前側に傾斜した方向に作用し得る。

[0066] これにより、ダンパ40の上端部には、上側に向かって車体幅方向の内側でかつ前後方向の前側に傾斜した方向に沿った荷重F2（図8参照）が、コイルスプリング60からアッパスプリングシート46及びアッパマウント44を介して入力され得る。

[0067] ところで、図2に示すように、前述の第1ボールジョイント23の中心と第2ボールジョイント24の中心とを仮想の直線L1で結んだ場合、この直線L1は、後側に向かって車体幅方向の内側に傾斜した方向に沿って配置されることになる。

[0068] そのため、車両の走行中に路面から車輪30のハブ32に荷重が入力されると、直線L1に沿った仮想の軸を中心にして、ナックル35及びダンパ40を回動させようとするモーメントM1（図2に示す右側のストラット39では、前側から見て時計回り方向にナックル35及びダンパ40を回動させようとするモーメントM1）が発生する。このとき、ダンパ40の上端部には、車体1のホイールハウス2からアッパマウント44を介して荷重F1が

入力されることになる。

[0069] このようにして車体1からダンパ40の上端部に入力される荷重F1は、車体幅方向外側に向かって後側に傾斜した方向に作用する。これに対して、コイルスプリング60からダンパ40の上端部に入力される荷重F2（図8の上向き及び下向きの両方に矢印を記載しているうちの上向きの荷重）は、車体幅方向内側に向かって前側に傾斜した方向に作用する。これにより、車体1からの荷重F1が、コイルスプリング60からの荷重F2によって効果的に相殺される。

[0070] したがって、本実施形態によれば、ダンパ40に曲げモーメントが作用するのを効果的に抑制することができ、これにより、ダンパ40をスムーズに作動させて、車両の乗り心地及び操縦安定性を向上させることができる。

[0071] 図5に示すように、ロアスプリングシート50の上面は、シートラバー54を所定位置に位置決め可能な凹凸形状を有している。そのため、シートラバー54は、ロアスプリングシート50上に載置されることで、確実に位置決めされる。そして、コイルスプリング60は、その下端部が、溝状に形成されたシートラバー54に載置されることで、位置決めされる。

[0072] シートラバー54は、平面視で概略円弧状に形成されており、シートラバー54の周方向の一端部には、ストッパ部55が設けられている。コイルスプリング60は、その下端側の先端がストッパ部55に当接するように、シートラバー54上にセットされることで、精度良く位置決めされる。これにより、コイルスプリング60の荷重軸C2は、前述の傾斜方向に沿って精度良く配置され、この結果、ダンパ40に曲げモーメントが作用するのを抑制することができる。

[0073] ところで、本実施形態では、従来と同様に、ストラット39の各構成部品40, 44, 46, 48, 50, 54, 60として、右側及び左側のストラット39間で同一の部品が用いられている。従来は、通常、コイルスプリングを含むストラット全体の周方向の位相を、右側及び左側のストラット間で180°ずらして配置する。本実施形態では、右側及び左側のストラット3

9間でのコイルスプリング60の位相関係が、従来とは異なる。

[0074] 以下、第1比較例を示す図6、第2比較例を示す図7、及び、本実施形態の構成を示す図8を参照しながら、コイルスプリング60の位相に関する構成について説明する。

[0075] 図6に示す第1比較例は、従来一般的なストラット式サスペンションと同様、コイルスプリング160の荷重軸が、上下方向から見て車体幅方向に平行に配置されたものである。

[0076] 第1比較例では、コイルスプリング160及びこれを位置決めするロアスプリングシート150を含む右側のストラット139A全体及び左側のストラット139全体の周方向の位相が、右側及び左側のストラット139A, 139B間で180°ずれている。このように、平面視で、右側及び左側のストラット139A, 139Bが点対称に配置されることで、前記のような荷重軸の配置が実現される。

[0077] この場合、前後方向において、ダンパ140の軸心C10に対するコイルスプリング160の下端側の先端161のオフセット量D10は、右側及び左側のストラット139A, 139B間で等しくなる。

[0078] しかしながら、第1比較例では、ダンパ140の上端部に作用するコイルスプリング160の弾性力F10が、前後方向の成分を含まないため、図2に示すような、車体幅方向外側に向かって後側に傾斜した方向に作用する荷重F1が車体1からダンパ140の上端部に作用したときに、この荷重F1をコイルスプリング160の弾性力F10によって相殺することはできず、よって、ダンパ140に曲げモーメントが作用するのを効果的に抑制することはできない。

[0079] 図7に示す第2比較例は、第1比較例の右側及び左側のストラット139A, 139B全体を、上側から見て、時計回り方向に同じ角度だけ位相をずらしたものである。第2比較例においても、右側及び左側のストラット139A, 139B間で位相が180°ずれているとともに、前後方向において、ダンパ140の軸心C10に対するコイルスプリング160の下端側の先端

161のオフセット量D20は、右側及び左側のストラット139A、139B間で等しくなっている。

[0080] 第2比較例では、コイルスプリング160の荷重軸の方向が、車体幅方向に対して前後方向に傾斜される。そして、右側のストラット139Aにおいては、コイルスプリング160の弾性力F20を、上側に向かって後側に傾斜した方向に作用させることができ、この弾性力F20により、車体1からの前記荷重F1を相殺することが可能になる。

[0081] しかしながら、左側のストラット139Bにおいては、コイルスプリング160の弾性力F30が、上側に向かって後側に傾斜した方向に作用することになるため、車体1からの前記荷重F1を弾性力F30によって相殺することができず、よって、ダンパ140に曲げモーメントが作用するのを効果的に抑制することはできない。

[0082] 次に、図8に示す本実施形態の構成について説明する。ここでの説明では、ストラット39について、右側のものを、右側のストラット39Aといい、左側のものを、左側のストラット39Bという。

[0083] 本実施形態では、コイルスプリング60の荷重軸C2（図3及び図4参照）が、右側及び左側のストラット39A、39Bのいずれにおいても、上側に向かって前側に傾斜して配置されている。そのため、右側及び左側のストラット39A、39Bのいずれにおいても、車体1からの前記荷重F1をコイルスプリング60の弾性力（前記荷重F2）によって相殺することができ、よって、ダンパ40に曲げモーメントが作用するのを効果的に抑制することができる。

[0084] 本実施形態では、右側のストラット39Aにおけるコイルスプリング60の荷重軸C2と、左側のストラット39Bにおけるコイルスプリング60の荷重軸C2とは、前後方向及び上下方向のいずれから見ても、左右対称（車体幅方向中央ラインに対して左右対称）に配置されている。そのため、右側及び左側のストラット39A、39Bのいずれにおいても、コイルスプリング60の弾性力をダンパ40の上端部に対して同様に作用させて、ダンパ4

0の曲げモーメント抑制効果を同様に発揮させることができる。

[0085] このようなコイルスプリング60の荷重軸C2の配置を実現するために、本実施形態では、右側のストラット39A全体及び左側のストラット39全体の周方向の位相のずれが、従来の180°とは異なっている。つまり、平面視で、右側及び左側のストラット39A, 39Bが非対称的に配置されている。

[0086] 尚、このような位相関係となる配置は、右側及び左側のストラット39A, 39Bにおいて、少なくともコイルスプリング60、ロアスプリングシート50及びシートラバー54について行えばよく、その他の構成部品は、第1比較例と同様に、点対称となるように配置されていてもよい。

[0087] 本実施形態では、コイルスプリング60の下端側の先端61が配置された上下方向位置において、前後方向におけるダンパ40の軸心C1に対するコイルスプリング60の下端側の先端61のオフセット量D1, D2が、右側及び左側のストラット39A, 39B間で異なっている。このように右側及び左側のストラット39A, 39Bのコイルスプリング60を非対称的に配置することによって、右側及び左側のストラット39A, 39Bの両方において、前述の、ダンパ40の曲げモーメント抑制効果が実現可能となる。

[0088] また、このような構成の実現に際して、右側及び左側のストラット39A, 39Bで、同じコイルスプリング60を用いることができる。したがって、仮に右側及び左側のストラット39A, 39Bで異なるコイルスプリングを用いる場合に比べて、部品コストの低減を図ることができる。前記同じコイルスプリング60とは、巻き方向、形状、大きさ、ばね特性等が同じコイルスプリングを意味する。

[0089] 本発明は、前記実施形態に限られるものではなく、請求の範囲の主旨を逸脱しない範囲で代用が可能である。

[0090] 例えば、前記実施形態では、ダンパ40の軸心C1が上側に向かって車体幅方向の内側でかつ前後方向の後側に傾斜して配置される例を説明したが、ダンパ40の軸心C1が上下方向に対して前記実施形態とは異なる方向に傾

斜して配置される場合、又は、上下方向に沿って配置される場合にも、本発明を適用することができる。

[0091] 前述の実施形態は単なる例示に過ぎず、本発明の範囲を限定的に解釈してはならない。本発明の範囲は請求の範囲によって定義され、請求の範囲の均等範囲に属する変形や変更は、全て本発明の範囲内のものである。

産業上の利用可能性

[0092] 本発明は、ダンパとコイルスプリングとを備えたストラット式の車両用懸架装置に有用である。

符号の説明

[0093]

1	車体
6	タイロッド
7	ステアリング機構のステアリングギヤボックス
10	フロントサスペンション（車両用懸架装置）
20	ロアアーム
23	第1ボールジョイント（ナックルに対するロアアームの連結部）
24	第2ボールジョイント（ナックルに対するタイロッドの連結部）
30	車輪（前輪、操舵輪）
35	ナックル
39	ストラット
40	ダンパ
46	アッパースプリングシート（上側のスプリング支持部）
50	ロアスプリングシート（下側のスプリング支持部）
60	コイルスプリング
61	コイルスプリングの下端側の先端
C1	ダンパの軸心
C2	コイルスプリングの荷重軸

P 1 コイルスプリングの上端部の中心

P 2 コイルスプリングの下部の中心

請求の範囲

[請求項1]

車両用懸架装置であって、
車両の車輪を支持するナックルと、
前記ナックルを前記車両の車体に連結させるロアアームと、
前記ナックルをステアリング機構に連結させるタイロッドと、
上端部において前記車体に連結されて下端部において前記ナックルに連結され、軸心方向に伸縮可能に構成されたダンパと、
前記ダンパの伸縮に応じて前記ダンパの軸心方向における相互の間隔が変化するように前記ダンパに取り付けられた上下一対のスプリング支持部と、
前記上下一対のスプリング支持部間に介装されたコイルスプリングと、を備え、
前記ナックルに対する前記ロアアーム及び前記タイロッドの両連結部のうち車体前側に配置された一方の連結部に比べて、車体後側に配置された他方の連結部が、操舵中立状態において、車体幅方向内側にオフセットして配置されており、
前記コイルスプリングの下端部の中心が、前記コイルスプリングの上端部の中心よりも車体幅方向の外側でかつ車体前後方向の後側にオフセットして配置されていることを特徴とする車両用懸架装置。

[請求項2]

請求項1記載の車両用懸架装置において、
前記コイルスプリングの下端部の中心は、該中心が位置する車体上下方向位置において、前記ダンパの軸心よりも車体幅方向の外側でかつ車体前後方向の後側にオフセットして配置されていることを特徴とする車両用懸架装置。

[請求項3]

請求項1又は2記載の車両用懸架装置において、
前記ダンパと前記コイルスプリングとで構成されたストラットは、車体右側及び車体左側の車輪のそれぞれに設けられ、
前記コイルスプリングの上端部の中心に対する下端部の中心の車体

幅方向及び車体前後方向のオフセット量は、車体右側及び車体左側のストラット間で等しいことを特徴とする車両用懸架装置。

[請求項4]

請求項3記載の車両用懸架装置において、

前記コイルスプリングの下端側の先端が配置された車体上下方向位置において、車体前後方向における前記ダンパの軸心に対する前記コイルスプリングの下端側の先端のオフセット量が、車体右側及び車体左側のストラット間で異なっていることを特徴とする車両用懸架装置。

[請求項5]

請求項3又は4記載の車両用懸架装置において、

車体右側のストラットにおける前記コイルスプリングと、車体左側の前記ストラットにおけるコイルスプリングとは、それぞれの上端側から下端側に向かって同一方向に巻かれていることを特徴とする車両用懸架装置。

[請求項6]

車両用懸架装置であって、

車両の車輪を支持するナックルと、

前記ナックルを前記車両の車体に連結させるロアアームと、

前記ナックルをステアリング機構に連結させるタイロッドと、

上端部において前記車体に連結されて下端部において前記ナックルに連結され、軸心方向に伸縮可能に構成されたダンパと、

前記ダンパの伸縮に応じて前記ダンパの軸心方向における相互の間隔が変化するように前記ダンパに取り付けられた上下一対のスプリング支持部と、

前記上下一対のスプリング支持部間に介装されたコイルスプリングと、を備え、

前記ナックルに対する前記ロアアーム及び前記タイロッドの両連結部のうち車体前側に配置された一方の連結部に比べて、車体後側に配置された他方の連結部が、操舵中立状態において、車体幅方向内側にオフセットして配置されており、

前記コイルスプリングの荷重軸が、車体下側に向かって車体幅方向の外側でかつ車体前後方向の後側に傾斜した方向に沿って配置されていることを特徴とする車両用懸架装置。

[請求項7]

請求項6記載の車両用懸架装置において、

前記ダンパと前記コイルスプリングとで構成されたストラットは、車体右側及び車体左側の車輪のそれぞれに設けられ、

車体右側のストラットにおける前記コイルスプリングの荷重軸と、車体左側のストラットにおける前記コイルスプリングの荷重軸とは、車体前後方向及び車体上下方向のいずれから見ても、左右対称に配置されていることを特徴とする車両用懸架装置。

[請求項8]

請求項7記載の車両用懸架装置において、

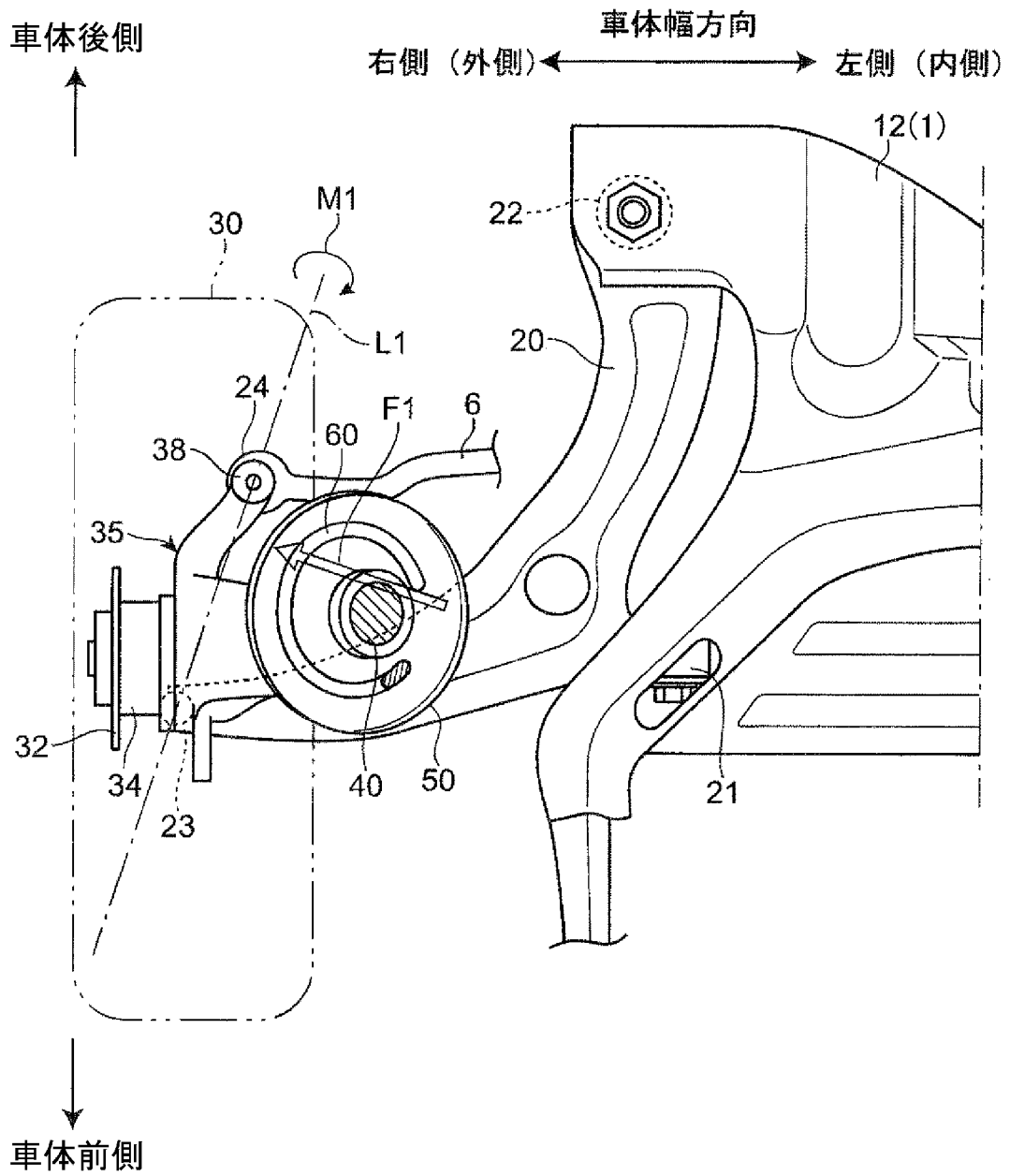
前記コイルスプリングの下端側の先端が配置された車体上下方向位置において、車体前後方向における前記ダンパの軸心に対する前記コイルスプリングの下端側の先端のオフセット量が、車体右側及び車体左側のストラット間で異なっていることを特徴とする車両用懸架装置。

[請求項9]

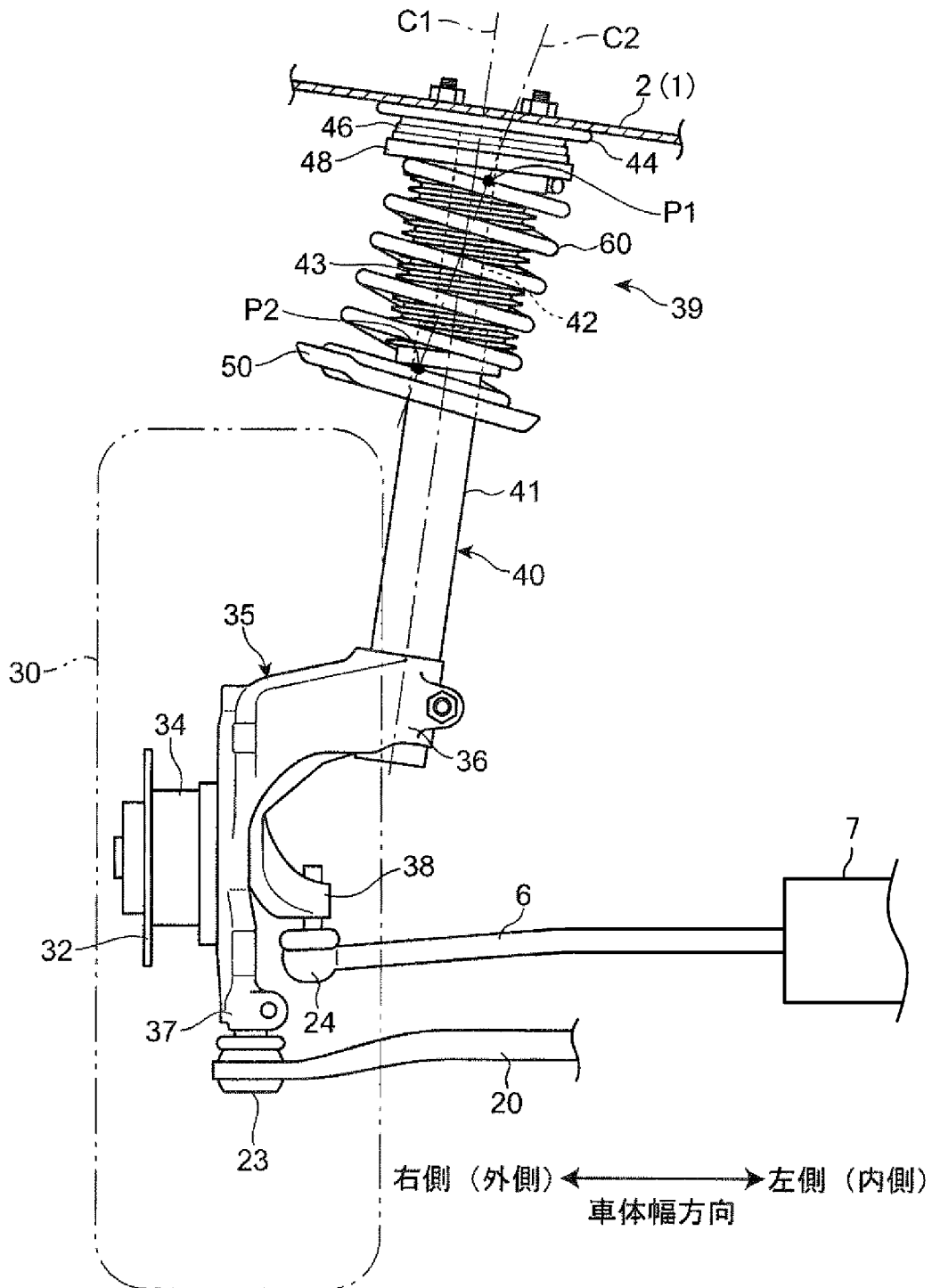
請求項7又は8記載の車両用懸架装置において、

車体右側のストラットにおける前記コイルスプリングと、車体左側のストラットにおける前記コイルスプリングとは、それぞれの上端側から下端側に向かって同一方向に巻かれていることを特徴とする車両用懸架装置。

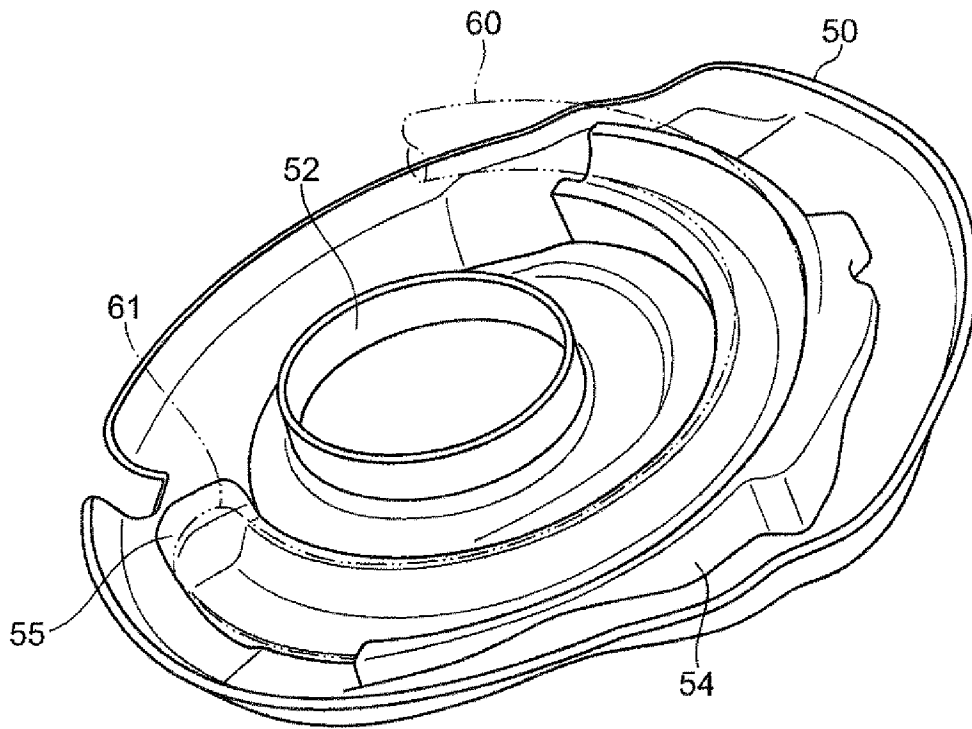
[図2]



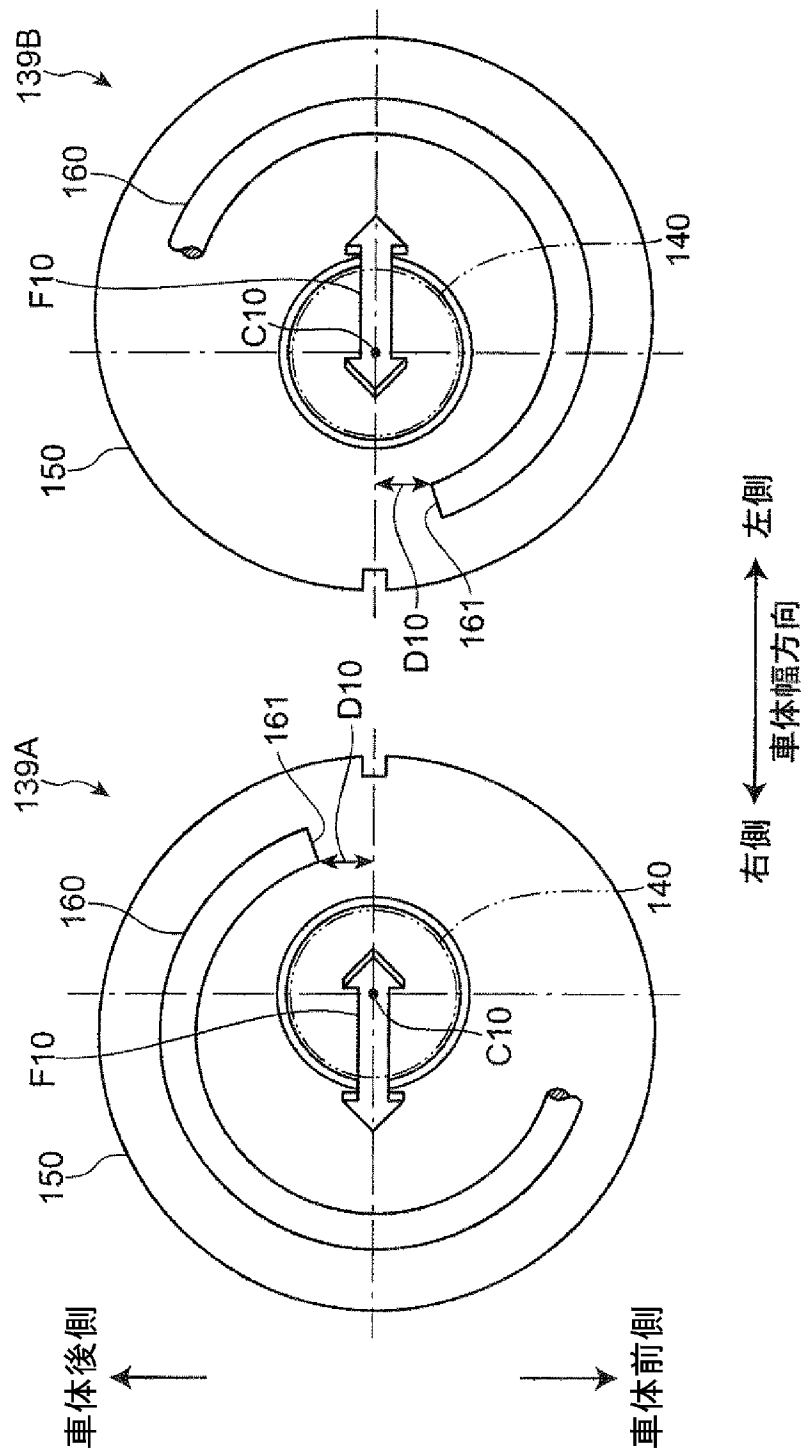
[図3]



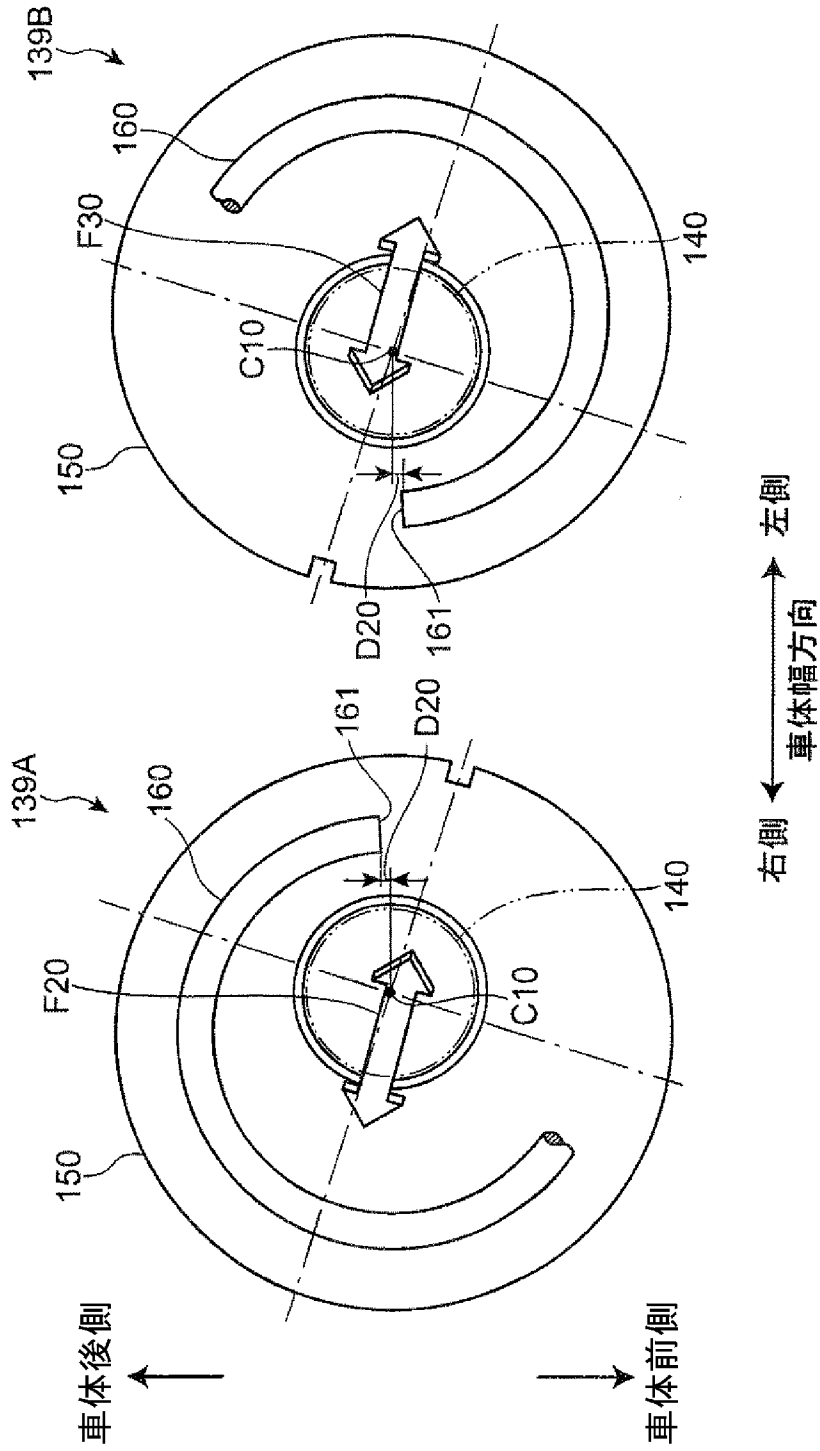
[図5]



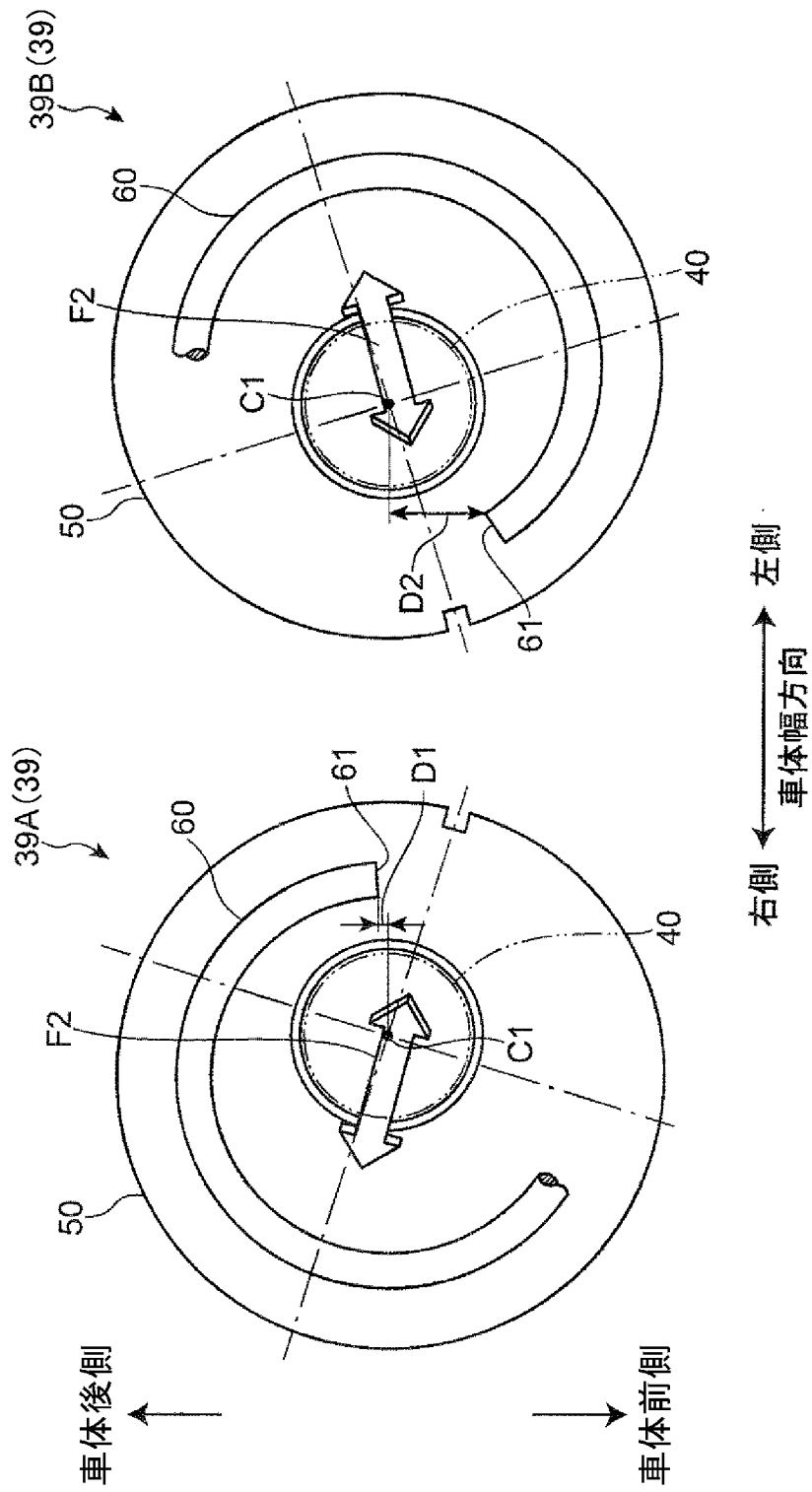
[図6]



[図7]

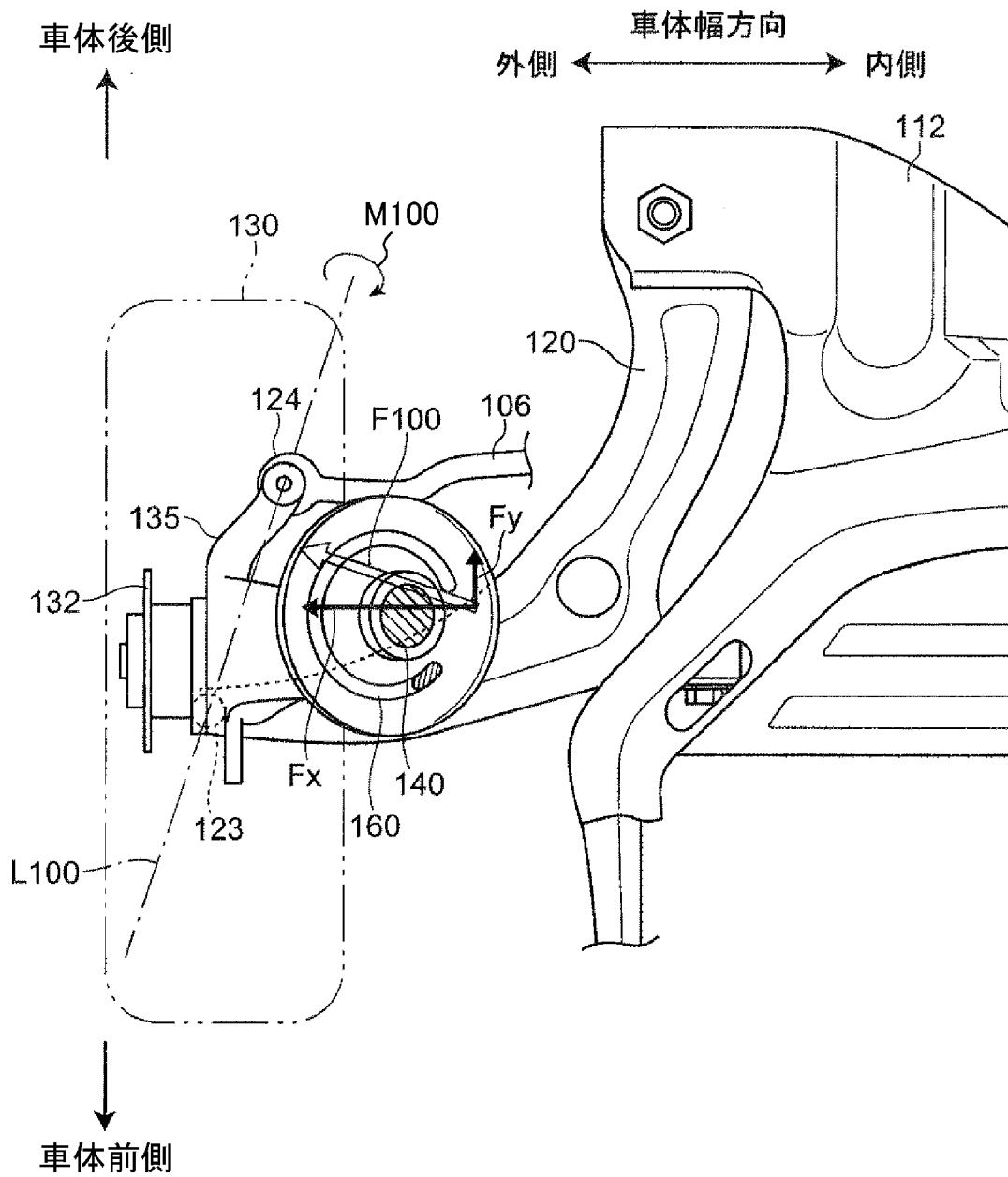


[図8]



[図9]

従来例



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No. PCT/JP2017/039527
--

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 Int.Cl. B60G15/06 (2006.01) i, B60G3/28 (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. B60G1/00-99/00

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	1971-2017
Registered utility model specifications of Japan	1996-2017
Published registered utility model applications of Japan	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2010-89549 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 22 April 2010, fig. 1-2 (Family: none)	1-3, 5-7, 9 4, 8
Y A	JP 2015-174514 A (FUJI HEAVY INDUSTRIES LTD.) 05 October 2015, paragraphs [0012]-[0014], fig. 1-3 (Family: none)	1-3, 5-7, 9 4, 8
A	JP 11-48728 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 23 February 1999 (Family: none)	1-9
A	JP 2002-178736 A (CHUO SPRING CO., LTD.) 26 June 2002 & US 2002/0089108 A1 & EP 1215059 A2 & DE 60109115 T2	6
A	JP 9-300932 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 25 November 1997 (Family: none)	4, 8

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 15 December 2017 (15.12.2017)	Date of mailing of the international search report 26 December 2017 (26.12.2017)
--	---

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/JP2017/039527

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 11-48729 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 23 February 1999 (Family: none)	1-9
A	JP 46-34275 Y2 (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 26 November 1971 & US 3573880 A & GB 1237938 A & DE 1801676 A1 & FR 1589929 A	1-9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B60G15/06(2006.01)i, B60G3/28(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. B60G1/00-99/00

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2010-89549 A (本田技研工業株式会社) 2010.04.22, 図 1-2 (ファミリーなし)	1-3, 5-7, 9 4, 8
Y A	JP 2015-174514 A (富士重工業株式会社) 2015.10.05, [0012]-[0014], 図 1-3 (ファミリーなし)	1-3, 5-7, 9 4, 8
A	JP 11-48728 A (日産自動車株式会社) 1999.02.23, (ファミリーなし)	1-9

☑ 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

15.12.2017

国際調査報告の発送日

26.12.2017

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)

三宅 龍平

電話番号 03-3581-1101 内線 3381

3Q

4020

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 2002-178736 A (中央発條株式会社) 2002. 06. 26, & US 2002/0089108 A1 & EP 1215059 A2 & DE 60109115 T2	6
A	JP 9-300932 A (トヨタ自動車株式会社) 1997. 11. 25, (ファミリー なし)	4, 8
A	JP 11-48729 A (日産自動車株式会社) 1999. 02. 23, (ファミリーな し)	1-9
A	JP 46-34275 Y2 (日産自動車株式会社) 1971. 11. 26, & US 3573880 A & GB 1237938 A & DE 1801676 A1 & FR 1589929 A	1-9