

(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1月4日(04.01.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/003828 A1

(51) 国際特許分類:

B60G 17/015 (2006.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2017/023679

(22) 国際出願日:

2017年6月28日(28.06.2017)

(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 2016-127942 2016年6月28日(28.06.2016) JP

(71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社(HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 Ibaraki (JP).

(72) 発明者: 平尾 隆介(HIRAO, Ryusuke); 〒3128503

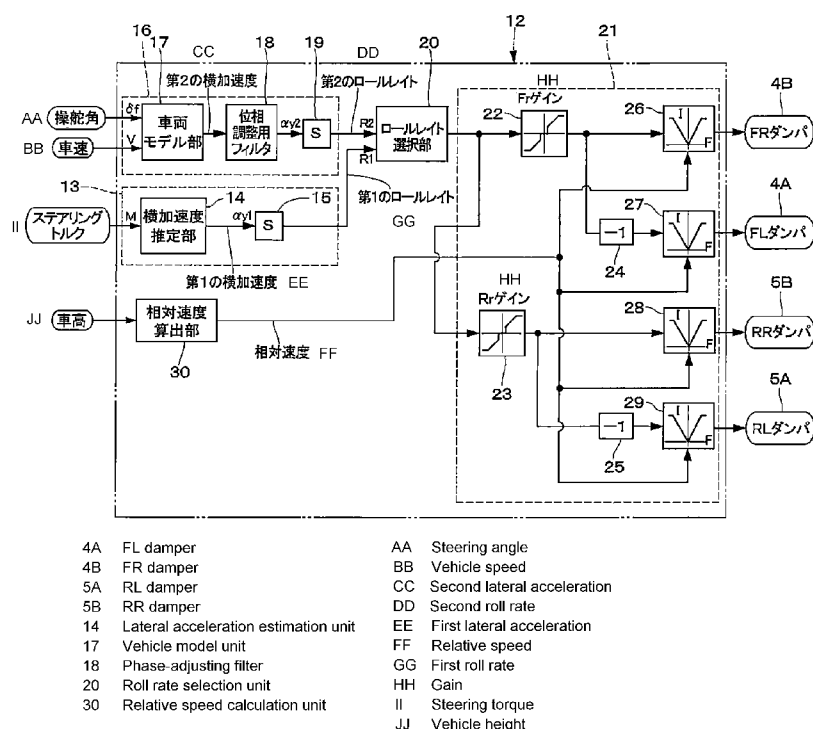
茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 糟谷 賢太郎(KASUYA, Kentaro); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 一丸 修之(ICHIMARU, Nobuyuki); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP).

(74) 代理人: 小野 新次郎, 外(ONO, Shinjiro et al.);

〒1000004 東京都千代田区大手町二丁目 2 番 1 号 新大手町ビル 2 0 6 区 ユアサハラ法律特許事務所 Tokyo (JP).

(54) Title: SUSPENSION CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: サスペンション制御装置



(57) Abstract: Provided is a suspension control device with which it is possible to minimize roll acting on a vehicle. This suspension control device is provided with: a damping-force-adjusting shock absorber that is provided between the body of a vehicle and a vehicle wheel and can adjust generated damping force; and a steering torque information acquisition unit that acquires steering torque information of a steering wheel provided to the vehicle. The suspension control device controls the damping force generated by the damping-force-adjusting shock absorber, in accordance with the acquired



(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, JO, JP, 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))

results from the steering torque information acquisition unit.

(57) 要約: 車両に作用するロールを抑制することができるサスペンション制御装置を提供する。サスペンション制御装置は、車両の車体と車輪との間に設けられ、発生する減衰力を調整可能な減衰力調整式緩衝器と、前記車両に設けられたステアリングのステアリングトルク情報を取得するステアリングトルク情報取得部と、を備える。サスペンション制御装置は、ステアリングトルク情報取得部の取得結果に応じて、減衰力調整式緩衝器で発生する減衰力を制御する。

明 細 書

発明の名称 : サスペンション制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、例えば4輪自動車等の車両に好適に用いられるサスペンション制御装置に関する。

背景技術

[0002] 車両のアンチロール制御として、例えば車両の操舵角と車速とから横加速度を算出し、この横加速度を用いて車両に設けられた各サスペンションの目標減衰力を算出する構成が知られている。また、車両の挙動安定制御が行われているときに、操舵トルク変化を補償するものも知られている（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2009-173169号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、上述した車両のアンチロール制御では、操舵角が一定で路面の摩擦力が変化すると、実横加速度が変化してロールが発生することになる。しかし、操舵角は変化していないのでアンチロール制御が作動せず、車両に作用するロールが大きくなってしまう虞がある。

[0005] 本発明の目的は、車両に作用するロールを抑制することができるようにしたサスペンション制御装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の一実施形態によるサスペンション制御装置は、車両の車体と車輪との間に設けられ、発生する減衰力を調整可能な減衰力調整式緩衝器と、前記車両に設けられたステアリングのステアリングトルク情報を取得するステアリングトルク情報取得部と、を備え、前記ステアリングトルク情報取得部

の取得結果に応じて、前記減衰力調整式緩衝器で発生する減衰力を制御する。

[0007] また、本発明の一実施形態によるサスペンション制御装置は、車両の車体と車輪との間に設けられ、発生する減衰力を調整可能な減衰力調整式緩衝器と、前記車両に設けられたステアリングのステアリングトルク情報を取得するステアリングトルク情報取得部と、前記ステアリングトルク情報取得部の取得結果からばね下共振周波数成分を抽出するばね下共振抽出部と、を備え、前記ばね下共振抽出部の抽出結果に基づき、前記減衰力調整式緩衝器で発生する減衰力の調整制御を行う。

[0008] 本発明の一実施形態によれば、車両に作用するロールの挙動を効果的に抑制して、ひいては車両の乗り心地を向上することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の第1の実施の形態によるサスペンション制御装置が搭載された4輪自動車の電気回路を示す回路図である。

[図2]図1中のサスペンション制御装置を示す制御ブロック図である。

[図3]第2の実施の形態によるサスペンション制御装置を示す制御ブロック図である。

[図4]第3の実施の形態によるサスペンション制御装置を示す制御ブロック図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の実施の形態によるサスペンション制御装置を、例えば4輪自動車に適用した場合を例に挙げ、添付図面に従って詳細に説明する。

[0011] 図1および図2は、本発明の第1の実施の形態を示している。図1中、車体1は、4輪自動車のボディを構成するもので、該車体1の下側には、例えば左前輪2A、右前輪2Bと左後輪3A、右後輪3Bとが設けられている。

[0012] 左前輪用サスペンション装置4A（以下、FLダンパ4Aという）は、左前輪2A側と車体1との間に介装して設けられている。一方、右前輪用サスペンション装置4B（以下、FRダンパ4Bという）は、右前輪2B側と車

体 1 との間に介装して設けられている。これらダンパ 4 A, 4 B は、例えば発生する減衰力を調整可能な油圧式の減衰力調整式緩衝器として構成されている。そして、ダンパ 4 A, 4 B には、その減衰力特性をハードな特性（硬特性）からソフトな特性（軟特性）に連続的に調整するため、減衰力調整バルブ、ソレノイド等からなるアクチュエータ（図示せず）が付設されている。このとき、各ダンパ 4 A, 4 B は、例えばアクチュエータにより作動流体の流れを制御するセミアクティブダンパによって構成されている。

[0013] なお、減衰力調整用のアクチュエータは、減衰力特性を必ずしも連続的に変化させる構成である必要はなく、２段階または３段階以上で断続的に調整する構成であってもよい。また、ダンパ 4 A, 4 B は、減衰力を切換えられればよく、空圧式ダンパや電磁式ダンパであってもよい。

[0014] 左後輪用サスペンション装置 5 A（以下、R L ダンパ 5 A という）は、左後輪 3 A 側と車体 1 との間に介装して設けられている。一方、右後輪用サスペンション装置 5 B（以下、R R ダンパ 5 B という）は、右後輪 3 B 側と車体 1 との間に介装して設けられている。これらダンパ 5 A, 5 B は、発生する減衰力を調整可能な油圧式の減衰力調整式緩衝器として構成されている。そして、ダンパ 5 A, 5 B には、その減衰力特性をハードな特性（硬特性）からソフトな特性（軟特性）に連続的に調整するため、減衰力調整バルブ、ソレノイド等からなるアクチュエータ（図示せず）が付設されている。このとき、各ダンパ 5 A, 5 B は、例えばアクチュエータにより作動流体の流れを制御するセミアクティブダンパによって構成されている。

[0015] なお、減衰力調整用のアクチュエータは、減衰力特性を必ずしも連続的に変化させる構成である必要はなく、２段階または３段階以上で断続的に調整する構成であってもよい。また、ダンパ 5 A, 5 B は、減衰力を切換えられればよく、空圧式ダンパや電磁式ダンパであってもよい。

[0016] 操舵角センサ 6 は、車両のステアリング操作量を検出するものである。即ち、操舵角センサ 6 は、車両の運転者が旋回走行時等にステアリング 7（ハンドル）を操作するときの操舵角（後述の前輪舵角 δf に対応する）を検出す

るものである。そして、操舵角センサ 6 は、検出信号（操舵角信号）を後述の制御装置 12 に出力する。

[0017] 車速センサ 8 は、車両の走行速度（後述の車速 V に対応する）を検出するものである。そして、車速センサ 8 は、検出信号（車速信号）を後述の制御装置 12 に出力する。

[0018] トルクセンサ 9 は、車両の運転者がステアリング 7 を操作したときの操舵力によって振れるシャフト 10 の操舵トルク（後述のステアリングトルク M ）を検出するものである。そして、トルクセンサ 9 は、その検出信号（トルク信号）を後述の制御装置 12 に出力する。トルクセンサ 9 は、本発明のステアリングトルク情報取得部を構成している。なお、ステアリングトルク情報取得部は、ステアリングトルクを検出する手段を制御装置が備えているものの他、ステアリングを制御するステアリング制御装置からの情報を取得して用いても良い。

[0019] 車高センサ 11A～11D は、車体 1 の高さ寸法を検出するものである。車高センサ 11A は、例えば FL ダンパ 4A の近傍に設けられ、車高センサ 11B は、FR ダンパ 4B の近傍に設けられている。また、車高センサ 11C は、例えば RL ダンパ 5A の近傍に設けられ、車高センサ 11D は、RR ダンパ 5B の近傍に設けられている。そして、車高センサ 11A～11D は、その検出信号（高さ信）を後述の制御装置 12 に出力する。

[0020] 次に、車体 1 のアンチロール制御を行う制御装置 12 について説明する。

[0021] 制御装置 12 は、マイクロコンピュータ等によって構成され、車体 1 に搭載されている。この制御装置 12 は、車両がロール状態であることを判断したときに、FL ダンパ 4A、FR ダンパ 4B、RL ダンパ 5A、RR ダンパ 5B で発生する減衰力を高める制御を行う。制御装置 12 の入力側には、操舵角センサ 6、車速センサ 8、トルクセンサ 9、および車高センサ 11A～11D 等に接続されている。一方、制御装置 12 の出力側には、FL ダンパ 4A、FR ダンパ 4B、RL ダンパ 5A、RR ダンパ 5B のアクチュエータ（図示せず）等に接続されている。

[0022] 図2に示すように、制御装置12は、第1のロールレイト演算部13、第2のロールレイト演算部16、ロールレイト選択部20、目標減衰力算出部21、および相対速度算出部30を含んで構成されている。この場合、第2のロールレイト演算部16、ロールレイト選択部20、目標減衰力算出部21は、本発明のロール抑制制御部を構成している。

[0023] まず、第1のロールレイトR1を演算する第1のロールレイト演算部13について説明する。

[0024] 第1のロールレイト演算部13は、トルクセンサ9の検出結果（ステアリングトルクM）から第1のロールレイトR1を推定演算するものである。この第1のロールレイト演算部13は、本発明の第1のロールレイト演算部を構成している。そして、第1のロールレイト演算部13は、横加速度推定部14と微分部15とを含んで構成されている。

[0025] 横加速度推定部14には、例えば実験等により算出されたステアリングトルクと横加速度との対応関係を示すマップ（図示せず）が記憶（格納）されている。従って、横加速度推定部14は、トルクセンサ9から出力されたトルク信号（ステアリングトルクM）をこのマップに入力することにより、第1の横加速度 α_{y1} を算出することができる。

[0026] 微分部15では、第1の横加速度 α_{y1} を微分することにより、横加加速度（ジャーク）を算出する。この横加加速度は、ロールレイトとほぼ一致する。このようにして、第1のロールレイト演算部13は、ステアリングトルクMから推定された第1のロールレイトR1を算出することができる。そして、この第1のロールレイトR1は、後述のロールレイト選択部20に出力される。

[0027] 次に、第2のロールレイトR2を推定演算する第2のロールレイト演算部16について説明する。

[0028] 第2のロールレイト演算部16は、操舵角センサ6により検出された操舵角（前輪舵角 δf ）と車速センサ8により検出された車速Vとから第2のロールレイトR2を推定演算するものである。この第2のロールレイト演算部16

は、本発明の第2のロールレイト演算部を構成している。そして、第2のロールレイト演算部16は、車両モデル部17、位相調整用フィルタ18、微分部19を含んで構成されている。

[0029] まず、車両モデル部17では、操舵角(前輪舵角 δf)と車速 V とにより、下記の数1式の車両モデルを用いてヨーレイト r を推定する。ここで、ヨーレイト r は、車両の線形モデルを仮定し、動特性を無視すると、数1の式で求めることができる。但し、 V は車速(m/s)、 A はスタビリティファクタ(S^2/m^2)、 δf は前輪舵角(rad)、 Gf はステアリングギアレシオ、 L はホイールベース(m)である。

[0030] [数1]

$$r = \frac{1}{1 + AV^2} \times \frac{V}{L} \times \frac{\delta f}{Gf}$$

[0031] また、第2の横加速度 $\alpha y2$ とヨーレイト r との関係は、下記の数2の式で求めることができる。即ち、第2の横加速度 $\alpha y2$ は、算出したヨーレイト r に車速 V を乗算して算出する。

[0032] [数2]

$$\alpha y2 = r \times V$$

[0033] そして、位相調整用フィルタ18を用いて車両の操舵角から横加速度発生までのダイナミクスを補償する。このとき、位相調整用フィルタ18は、例えば2次遅れ系の式で表される2次フィルタによって構成されている。次に、微分部19では、第2の横加速度 $\alpha y2$ を微分して横加加速度を算出する。横加加速度は、ロールレイトとほぼ一致する。このようにして、第2のロールレイト演算部16は、前輪舵角 δf と車速 V とから推定された第2のロールレイト $R2$ を算出することができる。そして、この第2のロールレイト $R2$ は

、後述のロールレイト選択部20に出力される。

[0034] ロールレイト選択部20は、第1のロールレイト演算部13で演算された第1のロールレイトR1と、第2のロールレイト演算部16で演算された第2のロールレイトR2とのうち大きい値のロールレイト（R1またはR2）を選択するものである。このロールレイト選択部20は、本発明のロールレイト選択部を構成している。

[0035] 即ち、車両の走行中に操舵角が一定で路面の摩擦力が変化すると、実横加速度が変化してロールが発生することになる。しかし、操舵角は変化していないので、例えば第1のロールレイト演算部13およびロールレイト選択部20を省いた構成では、アンチロール制御が作動せず、車両に作用するロールが大きくなってしまう虞がある。

[0036] これに対し、第1の実施の形態では、制御装置12は第1のロールレイト演算部13およびロールレイト選択部20を備えている。このため、第1のロールレイト演算部13は、路面の摩擦力が変化したときにステアリング7に作用するステアリングトルクMから第1のロールレイトR1を推定演算している。そして、制御装置12は、この第1のロールレイトR1と、車両の操舵角 δf と車速Vとにより推定算出された第2のロールレイトR2とのうち、大きい方のロールレイトを用いて、アンチロール制御を行う構成としている。

[0037] 次に、各ダンパ4A、4B、5A、5Bの目標減衰力を算出する目標減衰力算出部21について説明する。

[0038] 目標減衰力算出部21は、ロールレイト選択部20により選択されたロールレイト（R1またはR2）を用いて各ダンパ4A、4B、5A、5Bの目標減衰力を算出するものである。この目標減衰力算出部21は、本発明の目標減衰力算出部を構成している。そして、目標減衰力算出部21は、目標減衰力演算部22、23、符号反転部24、25、ダンパ指令値算出部26、27、28、29を含んで構成されている。

[0039] 目標減衰力演算部22、23では、ロールレイト選択部20により選択されたロールレイト（R1またはR2）に右前輪2B用のFrゲイン、右後輪3B

用のRrゲインを乗算することでロール抑制の目標減衰力とする。符号反転部24, 25は、ロール抑制用の目標減衰力を左前輪2A, 左後輪3Aで右前輪2B, 右後輪3Bとは反転させるため、「-1」を乗算する。

[0040] このようにして各輪の目標減衰力を演算した後は、ダンパ指令値算出部26, 27, 28, 29において、この目標減衰力と相対速度算出部30により推定した相対速度とから前もって記憶しておいたダンパの特性マップにより必要な電流値を出力する。

[0041] この場合、相対速度算出部30は、例えば車高センサ11Aの検出値と車高センサ11Bの検出値との差を微分することにより、前輪2A, 2B側の相対速度を算出することができる。また、相対速度算出部30は、例えば車高センサ11Cの検出値と車高センサ11Dの検出値との差を微分することにより、後輪3A, 3B側の相対速度を算出することができる。

[0042] これにより、ダンパ指令値算出部26, 27, 28, 29は、FLダンパ4A, FRダンパ4B, RLダンパ5A, RRダンパ5Bのアクチュエータ（図示せず）に出力すべきダンパ指令値を電流値として算出する。そして、各ダンパ4A, 4B, 5A, 5Bは、アクチュエータに供給された電流値（ダンパ指令値）に従って減衰力特性がハードとソフトの間で連続的に、または複数段で可変に制御される。

[0043] 本実施の形態によるサスペンション制御装置は、上述の如き構成を有するもので、次に、制御装置12による車体1のアンチロール制御処理について説明する。

[0044] 車両が道路のコーナ部に差し掛かって旋回走行を行うときには、例えば直進→過渡旋回→定常旋回→過渡旋回→直進の順序でステアリング7の操作が行われる。車両の直進時には、操舵角がほぼ零となって中立に保たれ、過渡旋回に達すると、操舵角が必要な角度分だけ増大される。定常旋回になると、操舵角は必要角度を保つようにほぼ一定の角度に保持され、その後の過渡旋回に達すると、操舵角を中立に戻す操作が行われ、直進走行に戻ったときには、ほぼ零となって中立に保たれる。この場合、車両に発生する横加速度

は、操舵角にほぼ比例するように増減する。また、車体 1 のロール角についても、操舵角および横加速度にほぼ比例するように増減する。

[0045] ところで、従来技術では、車両の操舵角と車速とから横加速度を算出し、この横加速度を用いて車両に設けられた各サスペンションの目標減衰力を算出することにより、車両の乗り心地制御（アンチロール制御）を行っている。

[0046] この場合、車両の旋回走行中に路面の摩擦力が変化すると、実横加速度が変化して、車両にロールが発生することになる。しかし、操舵角に変化がないのでアンチロール制御が作動せず、車両に作用するロールが大きくなってしまう虞がある。また、実横加速度信号は、路面入力による影響も含んでいるので、ローパスフィルタを強くかける必要があり、アンチロール制御に使用するのは困難である。

[0047] そこで、第 1 の実施の形態では、車両の操舵角 δf と車速 V とからロールレート（第 2 のロールレート $R2$ ）を算出するのに加えて、ステアリング 7 に作用するステアリングトルク M からロールレート（第 1 のロールレート $R1$ ）を算出している。そして、制御装置 12 は、ステアリングトルク M の大きさに応じて、FL ダンパ 4 A、FR ダンパ 4 B、RL ダンパ 5 A、RR ダンパ 5 B で発生する減衰力を制御している。

[0048] 即ち、例えば車両の走行中に路面の摩擦力が大きくなった場合には、ステアリングトルク M が大きくなるので、第 1 のロールレート $R1$ は変化することになる。そして、制御装置 12 は、ロールレート選択部 20 により第 1 のロールレート $R1$ と第 2 のロールレート $R2$ とのうちの大きい値のロールレートを選択して、そのロールレート（ $R1$ または $R2$ ）に基づき、FL ダンパ 4 A、FR ダンパ 4 B、RL ダンパ 5 A、RR ダンパ 5 B で発生する減衰力を高める制御を行う。

[0049] これにより、車両の走行中に路面の摩擦力が変化して車両にロールが発生した場合に、車両の操舵角 δf および車速 V に変化がなかったとしても、ステアリング 7 に作用するステアリングトルク M により算出された第 1 のロール

レイト R1 が第 2 のロールレイト R2 よりも大きければ、この第 1 のロールレイト R1 を用いて車両のアンチロール制御を行うことができる。また、路面の上下入力により発生するトルク変化についても同様に制御することで、路面入力に起因するばね上振動を抑制することができる。従って、車両に作用するロールの挙動を効果的に抑制して、ひいては車両の乗り心地を向上することができる。

[0050] 次に、図 3 は本発明の第 2 の実施の形態を示している。第 2 の実施の形態の特徴は、ステアリングトルク信号からばね下共振周波数の信号を抽出して各ダンパの目標減衰力を算出する構成としたことにある。なお、第 2 の実施の形態では、前述した第 1 の実施の形態と同一の構成要素に同一の符号を付し、その説明を省略するものとする。

[0051] 制御装置 31 は、マイクロコンピュータ等によって構成され、車体 1 に搭載されている。この制御装置 31 は、車輪のロール方向の上下速度に基づき F L ダンパ 4 A、F R ダンパ 4 B で発生する減衰力を高める制御を行う。制御装置 31 の入力側には、操舵角センサ 6、車速センサ 8、トルクセンサ 9、車高センサ 11 A、11 B 等に接続されている。一方、制御装置 31 の出力側には、F L ダンパ 4 A、F R ダンパ 4 B のアクチュエータ（図示せず）等に接続されている。

[0052] この場合、図 3 に示す制御装置 31 は、2 輪操舵（2WS）の車両に搭載されたもので、左前輪 2 A 用の F L ダンパ 4 A と右前輪 2 B 用の F R ダンパ 4 B との制御を行うものとしている。なお、4 輪操舵（4WS）の車両の場合には、左後輪 3 A 用の R L ダンパ 5 A と右後輪 3 B 用の R R ダンパ 5 B との制御を同様に別個に行えばよい。

[0053] ばね下共振抽出部 32 は、トルクセンサ 9 から出力されたトルク信号（ステアリングトルク M）にバンドパスフィルタ処理を行うことにより、ばね下共振周波数（例えば、10～16 Hz 程度）の信号（ばね下共振周波数成分）を抽出する。即ち、このばね下共振周波数成分は、車輪の上下方向の振動が最も大きくなる周波数成分である。ばね下共振抽出部 32 は、本発明のば

ね下共振抽出部を構成している。そして、このばね下共振周波数成分は、車輪上下速度差抽出部 33 に出力される。

[0054] 車輪上下速度差抽出部 33 は、ばね下共振周波数成分を基に前輪 2A, 2B のロール方向の上下速度差を算出するものである。即ち、左前輪 2A と右前輪 2B との上下速度差は、ステアリングトルク M にゲインを乗算することによりステアリング 7 にかかる力に変換し、その値を積分することで算出することができる。

[0055] この場合、左前輪 2A と右前輪 2B とが同相に上下する場合には、ステアリング 7 にかかる力は相殺されるので、ステアリングトルク M に変化はない。一方、左前輪 2A と右前輪 2B とが逆相で上下する場合には、ステアリング 7 に力がかかることになる。従って、ステアリングトルク M の値に基づき左前輪 2A と右前輪 2B との上下速度差を算出することができる。

[0056] 符号反転部 34 は、車輪上下速度差を左前輪 2A で右前輪 2B とは反転させるため、「-1」を乗算する。そして、目標減衰力演算部 35, 36 では、車輪上下速度差に右前輪 2B 用の F_r ゲイン、左前輪 2A 用の F_l ゲインを乗算することでロール抑制の目標減衰力とする。

[0057] このようにして各輪の目標減衰力を演算した後は、ダンパ指令値算出部 37, 38 において、この目標減衰力と相対速度算出部 39 により推定した相対速度から前もって記憶しておいたダンパの特性マップにより必要な電流値を出力する。この場合、相対速度算出部 39 は、相対速度算出部 30 とほぼ同様に構成され、車高センサ 11A の検出信号と車高センサ 11B の検出信号とから前輪 2A, 2B 側の相対速度を算出する。

[0058] これにより、ダンパ指令値算出部 37, 38 は、FL ダンパ 4A, FR ダンパ 4B のアクチュエータ（図示せず）に出力すべきダンパ指令値を電流値として算出する。そして、各ダンパ 4A, 4B は、アクチュエータに供給された電流値（ダンパ指令値）に従って減衰力特性がハードとソフトの間で連続的に、または複数段で可変に制御される。

[0059] かくして、このように構成された第 2 の実施の形態でも、ステアリング 7

に作用するステアリングトルクMを用いて車両のアンチロール制御を行うことができる。特に、第2の実施の形態では、ステアリングキックバックの発生から可及的に早いタイミングで減衰力を高めることができる。また、ばね下（ダンパ下）にセンサを設けていなくても、振動の検出を行うことができる。

[0060] 次に、図4は本発明の第3の実施の形態を示している。第3の実施の形態の特徴は、ステアリングトルクにより推定演算された第1の横加速度と、操舵角および車速とにより推定演算された第2の横加速度とのうち大きい値の横加速度を選択して、その横加速度に基づき、各ダンパ4A、4B、5A、5Bで発生する減衰力を高める制御を行う構成としたことにある。なお、第3の実施の形態では、前述した第1の実施の形態と同一の構成要素に同一の符号を付し、その説明を省略するものとする。

[0061] 左前輪用サスペンション装置41A（以下、FLダンパ41Aという）は、左前輪2A側と車体1との間に介装して設けられている。一方、右前輪用サスペンション装置41B（以下、FRダンパ41Bという）は、右前輪2B側と車体1との間に介装して設けられている。各ダンパ41A、41Bは、発生する減衰力を調整可能な油圧式の減衰力調整式緩衝器として構成されている。

[0062] 各ダンパ41A、41Bには、例えば作動油を用いた油圧式のアクチュエータ（図示せず）が付設されている。なお、アクチュエータは、圧縮空気を用いた空圧式、電動アクチュエータを用いた電動式、およびリニアモータ等のように電磁力を用いた電磁式のアクチュエータでもよい。即ち、各ダンパ41A、41Bは、アクチュエータによって推力（制振力）を能動的に発生させることができるアクティブダンパとして構成されている。

[0063] 左後輪用サスペンション装置42A（以下、RLダンパ42Aという）は、左後輪3A側と車体1との間に介装して設けられている。一方、右後輪用サスペンション装置42B（以下、RRダンパ42Bという）は、右後輪3B側と車体1との間に介装して設けられている。各ダンパ42A、42Bは

、発生する減衰力を調整可能な油圧式の減衰力調整式緩衝器として構成されている。

[0064] 各ダンパ42A、42Bには、例えば作動油を用いた油圧式のアクチュエータ（図示せず）が付設されている。なお、アクチュエータは、圧縮空気を用いた空圧式、電動アクチュエータを用いた電動式、およびリニアモータ等のように電磁力を用いた電磁式のアクチュエータでもよい。即ち、各ダンパ42A、42Bは、アクチュエータによって推力（制振力）を能動的に発生させることができるアクティブダンパとして構成されている。

[0065] 制御装置43は、マイクロコンピュータ等によって構成され、車体1に搭載されている。この制御装置43は、車両がロール状態であることを判断したときに、FLダンパ41A、FRダンパ41B、RLダンパ42A、RRダンパ42Bで発生する減衰力を高める制御を行う。制御装置43の入力側には、操舵角センサ6、車速センサ8、トルクセンサ9、および車高センサ11A～11D等に接続されている。一方、制御装置43の出力側には、FLダンパ41A、FRダンパ41B、RLダンパ42A、RRダンパ42Bのアクチュエータ（図示せず）等に接続されている。

[0066] 図4に示すように、制御装置43は、横加速度推定部44、横加速度演算部45、横加速度選択部48、目標減衰力算出部49、および相対速度算出部59を含んで構成されている。この場合、横加速度演算部45、横加速度選択部48、目標減衰力算出部49は、本発明のロール抑制制御部を構成している。

[0067] まず、第1の横加速度 α_{y1} を演算する横加速度推定部44について説明する。

[0068] 横加速度推定部44は、トルクセンサ9の検出結果（ステアリングトルクM）から第1の横加速度 α_{y1} を推定演算するものである。この横加速度推定部44は、本発明の第1の横加速度演算部を構成している。横加速度推定部44には、例えば実験等により算出されたステアリングトルクと横加速度との対応関係を示すマップ（図示せず）が記憶（格納）されている。従って、

横加速度推定部 44 は、トルクセンサ 9 から出力されたトルク信号（ステアリングトルク M ）をこのマップに入力することにより、第 1 の横加速度 $\alpha y1$ を算出することができる。そして、この第 1 の横加速度 $\alpha y1$ は、後述の横加速度選択部 48 に出力される。

[0069] 次に、第 2 の横加速度 $\alpha y2$ を推定演算する横加速度演算部 45 について説明する。

[0070] 横加速度演算部 45 は、操舵角センサ 6 により検出された操舵角（前輪舵角 δf ）と車速センサ 8 により検出された車速 V とから第 2 の横加速度 $\alpha y2$ を推定演算するものである。この横加速度演算部 45 は、本発明の第 2 の横加速度演算部を構成している。そして、横加速度演算部 45 は、車両モデル部 46、位相調整用フィルタ 47 を含んで構成されている。

[0071] 車両モデル部 46 では、第 1 の実施の形態の車両モデル部 17 と同様に、操舵角（前輪舵角 δf ）と車速 V とにより、上述の数 1 式の車両モデルを用いてヨーレイト r を推定する。次に、算出したヨーレイト r に車速 V を乗算することにより、第 2 の横加速度 $\alpha y2$ を算出する。また、位相調整用フィルタ 47 を用いて車両の操舵角から横加速度発生までのダイナミクスを補償する。そして、この第 2 の横加速度 $\alpha y2$ は、後述の横加速度選択部 48 に出力される。

[0072] 横加速度選択部 48 は、横加速度推定部 44 で演算された第 1 の横加速度 $\alpha y1$ と、横加速度演算部 45 で演算された第 2 の横加速度 $\alpha y2$ とのうち大きい値の横加速度（ $\alpha y1$ または $\alpha y2$ ）を選択するものである。この横加速度選択部 48 は、本発明の横加速度選択部を構成している。

[0073] 即ち、車両の走行中に操舵角が一定で路面の摩擦力が変化すると、実横加速度が変化してロールが発生することになる。しかし、操舵角は変化していないのでアンチロール制御が作動せず、車両に作用するロールが大きくなってしまう虞がある。

[0074] そこで、第 3 の実施の形態では、路面の摩擦力が変化したときにステアリング 7 に作用するステアリングトルク M から第 1 の横加速度 $\alpha y1$ を推定演算

している。そして、制御装置43は、第1の横加速度 $\alpha y1$ と、車両の操舵角 δf と車速 V とにより推定算出された第2の横加速度 $\alpha y2$ とのうち、大きい方の横加速度を用いて、アンチロール制御を行う構成としている。

[0075] 次に、各ダンパ41A、41B、42A、42Bの目標減衰力を算出する目標減衰力算出部49について説明する。

[0076] 目標減衰力算出部49は、横加速度選択部48により選択された横加速度($\alpha y1$ または $\alpha y2$)を用いて各ダンパ41A、41B、42A、42Bの目標減衰力を算出するものである。この目標減衰力算出部49は、本発明の目標減衰力算出部を構成している。そして、目標減衰力算出部49は、ロール角算出部50、目標減衰力演算部51、52、符号反転部53、54、ダンパ指令値算出部55、56、57、58を含んで構成されている。

[0077] ロール角算出部50では、横加速度選択部48で選択された横加速度($\alpha y1$ または $\alpha y2$)からロール角を算出する。ロール角は、横加速度に単位横加速度当りのロール角を乗算することにより算出することができる。

[0078] そして、目標減衰力演算部51、52では、ロール角算出部50により算出されたロール角に右前輪2B用の F_r ゲイン、右後輪3B用の R_r ゲインを乗算することでロール抑制の目標減衰力とする。符号反転部53、54は、ロール抑制用の目標減衰力を左前輪2A、左後輪3Aで右前輪2B、右後輪3Bとは反転させるため、「-1」を乗算する。

[0079] このようにして目標減衰力を加算または減算して各輪の目標減衰力を演算した後は、ダンパ指令値算出部55、56、57、58において、この目標減衰力と相対速度算出部59により推定した相対速度とから前もって記憶しておいたダンパの特性マップにより必要な電流値を出力する。

[0080] この場合、相対速度算出部59は、車高センサ11Aの検出信号と車高センサ11Bの検出信号とから前輪2A、2B側の相対速度を算出する。また、相対速度算出部59は、車高センサ11Cの検出信号と車高センサ11Dの検出信号とから後輪3A、3B側の相対速度を算出する。

[0081] これにより、ダンパ指令値算出部55、56、57、58は、FLダンパ

4 1 A, F R ダンパ 4 1 B, R L ダンパ 4 2 A, R R ダンパ 4 2 B のアクチュエータ（図示せず）に出力すべきダンパ指令値を電流値として算出する。そして、各ダンパ 4 1 A, 4 1 B, 4 2 A, 4 2 B は、アクチュエータに供給された電流値（ダンパ指令値）に従って減衰力特性がハードとソフトの間で連続的に、または複数段で可変に制御される。

[0082] かくして、このように構成された第 3 の実施の形態においても第 1 の実施の形態と同様にステアリングトルク M を用いて車両のアンチロール制御を行うことができる。特に、第 3 の実施の形態では、横加速度を用いてロール角を制御しているので、例えば自らが推力を発生可能なアクティブサスペンションおよびエアサスペンションに好適に用いることができる。

[0083] なお、上述した第 1 の実施の形態では、相対速度算出部 3 0 において相対速度を車高センサ 1 1 A ~ 1 1 D の検出値を微分することにより算出した場合を例に挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限らず、例えば各ダンパのばね下側とばね上側とにそれぞれ取り付けた上下方向の加速度センサによる検出値から相対加速度を算出し、この値を積分することで、相対速度を算出してもよく、特に算出方法を限定する必要はないものである。また、相対速度を一定値として取り扱ってもよい。このことは、第 2、第 3 の実施の形態についても同様である。

[0084] また、上述した第 2 の実施の形態では、相対速度を車高センサ 1 1 A, 1 1 B から算出した値を用いているが、車輪上下速度差抽出部 3 3 の演算結果に基づき、下記の数 3 の式を基に算出するようにしてもよい。

[0085] [数 3]

$$\text{相対速度FR} = \text{車輪上下速度差} / 2$$

$$\text{相対速度FL} = -\text{車輪上下速度差} / 2$$

[0086] また、上述した第 2 の実施の形態では、車輪上下速度差抽出部 3 3 でステアリングトルク M にゲインを乗算することによりステアリング 7 にかかる力に変換し、その値を積分することで左前輪 2 A と右前輪 2 B との上下速度差

を算出した場合を例に挙げて説明した。しかし本発明はこれに限らず、例えばステアリングトルクMにゲインを乗算することによりステアリング7にかかる力に変換し、その値を微分による算出値または比例による算出値によりアンチロール制御を行ってもよく、特に算出方法を限定する必要はないものである。

[0087] 以上説明した実施の形態に基づくサスペンション制御装置として、例えば以下に述べる態様のものが考えられる。

[0088] サスペンション制御装置の第1の態様としては、車両の車体と車輪との間に設けられ発生する減衰力を調整可能な減衰力調整式緩衝器と、前記車両に設けられたステアリングのステアリングトルク情報を取得するステアリングトルク情報取得部と、を備え、前記ステアリングトルク情報取得部の取得結果に応じて、前記減衰力調整式緩衝器で発生する減衰力を制御する。

[0089] 第2の態様としては、第1の態様において、前記車両の速度及び操舵角から推定した横加速度を用いてロールを抑制するように前記減衰力調整式緩衝器で発生する減衰力を制御するロール抑制制御部をさらに備え、前記ステアリングトルク情報取得部の取得結果に応じて、前記ロール抑制制御部による制御を変更する。

[0090] 第3の態様としては、第2の態様において、前記ステアリングトルク情報取得部の取得結果から第1のロールレイトを推定演算する第1のロールレイト演算部をさらに有し、前記ロール抑制制御部は、前記車両の前記操舵角と前記速度とから第2のロールレイトを推定演算する第2のロールレイト演算部と、前記第1のロールレイトと前記第2のロールレイトとのうち大きい値のロールレイトを選択するロールレイト選択部と、前記ロールレイト選択部により選択された前記ロールレイトを用いて前記減衰力調整式緩衝器の目標減衰力を算出する目標減衰力算出部と、を備える。

[0091] 第4の態様としては、第2の態様において、前記ステアリングトルク情報取得部の取得結果から第1の横加速度を推定演算する第1の横加速度演算部をさらに備え、前記ロール抑制制御部は、前記車両の前記操舵角と前記速度

とから第2の横加速度を推定演算する第2の横加速度演算部と、前記第1の横加速度と前記第2の横加速度とのうち大きい値の横加速度を選択する横加速度選択部と、前記横加速度選択部により選択された前記横加速度を用いて前記減衰力調整式緩衝器の目標減衰力を算出する目標減衰力算出部と、を備える。

[0092] サスペンション制御装置の第5の態様としては、車両の車体と車輪との間に設けられ発生する減衰力を調整可能な減衰力調整式緩衝器と、前記車両に設けられたステアリングのステアリングトルク情報を取得するステアリングトルク情報取得部と、前記ステアリングトルク情報取得部の取得結果からばね下共振周波数成分を抽出するばね下共振抽出部と、を備え、前記ばね下共振抽出部の抽出結果に基づき、前記減衰力調整式緩衝器で発生する減衰力の調整制御を行う。

[0093] なお、上記実施の態様では、操舵角と車速から求められるロールレイトや横加速度と、ステアリングトルクから求められるロールレイトや横加速度とを選択的に選ぶ例を示したが、これに限らず、操舵角と車速から求められるロールレイトや横加速度をステアリングトルクが変化した際に、その変化量に応じて、操舵角と車速から求められるロールレイトや横加速度を補正することで、制御信号を作成してもよい。

[0094] 例えば、ステアリングトルクが下がった場合、ロールが戻る方向に対する減衰力を高めるように制御信号を補正し、また、ステアリングトルクが上がった場合、ロールが大きくなる方向の減衰力を高めるように制御信号を補正してもよい。この場合、補正係数をかけることで、リニアに制御信号を得てもよく、2段階や3段階のような、段階的な補正をしてもよい。

[0095] 以上、本発明のいくつかの実施形態について説明してきたが、上述した発明の実施形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定するものではない。本発明は、その趣旨を逸脱することなく、変更、改良され得るとともに、本発明にはその均等物が含まれる。また、上述した課題の少なくとも一部を解決できる範囲、または、効果の少なくとも一部を奏す

る範囲において、特許請求の範囲および明細書に記載された各構成要素の任意の組み合わせ、または、省略が可能である。

[0096] 本願は、2016年6月28日出願の日本特許出願番号2016-127942号に基づく優先権を主張する。2016年6月28日出願の日本特許出願番号2016-127942号の明細書、特許請求の範囲、図面及び要約書を含む全ての開示内容は、参照により全体として本願に組み込まれる。

符号の説明

[0097] 1 車体、 2 A 左前輪、 2 B 右前輪、 3 A 左後輪、 3 B 右後輪、 4 A, 4 1 A 左前輪用サスペンション装置（減衰力調整式緩衝器）、 4 B, 4 1 B 右前輪用サスペンション装置（減衰力調整式緩衝器）、 5 A, 4 2 A 左前輪用サスペンション装置（減衰力調整式緩衝器）、 5 B, 4 2 B 右後輪用サスペンション装置（減衰力調整式緩衝器）、 6 操舵角センサ、 7 ステアリング、 9 トルクセンサ（ステアリングトルク情報取得部）、 12, 31, 43 制御装置、 13 第1のロールレイト演算部（第1のロールレイト演算部）、 16 第2のロールレイト演算部（第2のロールレイト演算部）、 20 ロールレイト選択部（ロールレイト選択部）、 21 目標減衰力算出部（目標減衰力算出部）、 32 ばね下共振抽出部（ばね下共振抽出部）、 33 車輪上下速度差抽出部、 44 横加速度推定部（第1の横加速度演算部）、 45 横加速度演算部（第2の横加速度演算部）、 48 横加速度選択部（横加速度選択部）、 49 目標減衰力算出部（目標減衰力算出部）

請求の範囲

- [請求項1] サスペンション制御装置であって、
 車両の車体と車輪との間に設けられ、発生する減衰力を調整可能な減衰力調整式緩衝器と、
 前記車両に設けられたステアリングのステアリングトルク情報を取得するステアリングトルク情報取得部と、
 を備え、
 前記ステアリングトルク情報取得部の取得結果に応じて、前記減衰力調整式緩衝器で発生する減衰力を制御するサスペンション制御装置。
- [請求項2] 請求項1に記載のサスペンション制御装置であって、
 前記車両の速度及び操舵角から推定した横加速度を用いてロールを抑制するように、前記減衰力調整式緩衝器で発生する減衰力を制御するロール抑制制御部をさらに備え、
 前記ステアリングトルク情報取得部の取得結果に応じて、前記ロール抑制制御部による制御を変更するサスペンション制御装置。
- [請求項3] 請求項2に記載のサスペンション制御装置であって、
 前記ステアリングトルク情報取得部の取得結果から第1のロールレイトを推定演算する第1のロールレイト演算部をさらに備え、
 前記ロール抑制制御部は、
 前記車両の前記操舵角と前記速度とから第2のロールレイトを推定演算する第2のロールレイト演算部と、
 前記第1のロールレイトと前記第2のロールレイトとのうち大きい値のロールレイトを選択するロールレイト選択部と、
 前記ロールレイト選択部により選択された前記ロールレイトを用いて前記減衰力調整式緩衝器の目標減衰力を算出する目標減衰力算出部と、

を備える、サスペンション制御装置。

[請求項4]

請求項2に記載のサスペンション制御装置であって、

前記ステアリングトルク情報取得部の取得結果から第1の横加速度を推定演算する第1の横加速度演算部をさらに備え、

前記ロール抑制制御部は、

前記車両の前記操舵角と前記速度とから第2の横加速度を推定演算する第2の横加速度演算部と、

前記第1の横加速度と前記第2の横加速度とのうち大きい値の横加速度を選択する横加速度選択部と、

前記横加速度選択部により選択された前記横加速度を用いて前記減衰力調整式緩衝器の目標減衰力を算出する目標減衰力算出部と、

を備える、サスペンション制御装置。

[請求項5]

サスペンション制御装置であって、

車両の車体と車輪との間に設けられ、発生する減衰力を調整可能な減衰力調整式緩衝器と、

前記車両に設けられたステアリングのステアリングトルク情報を取得するステアリングトルク情報取得部と、

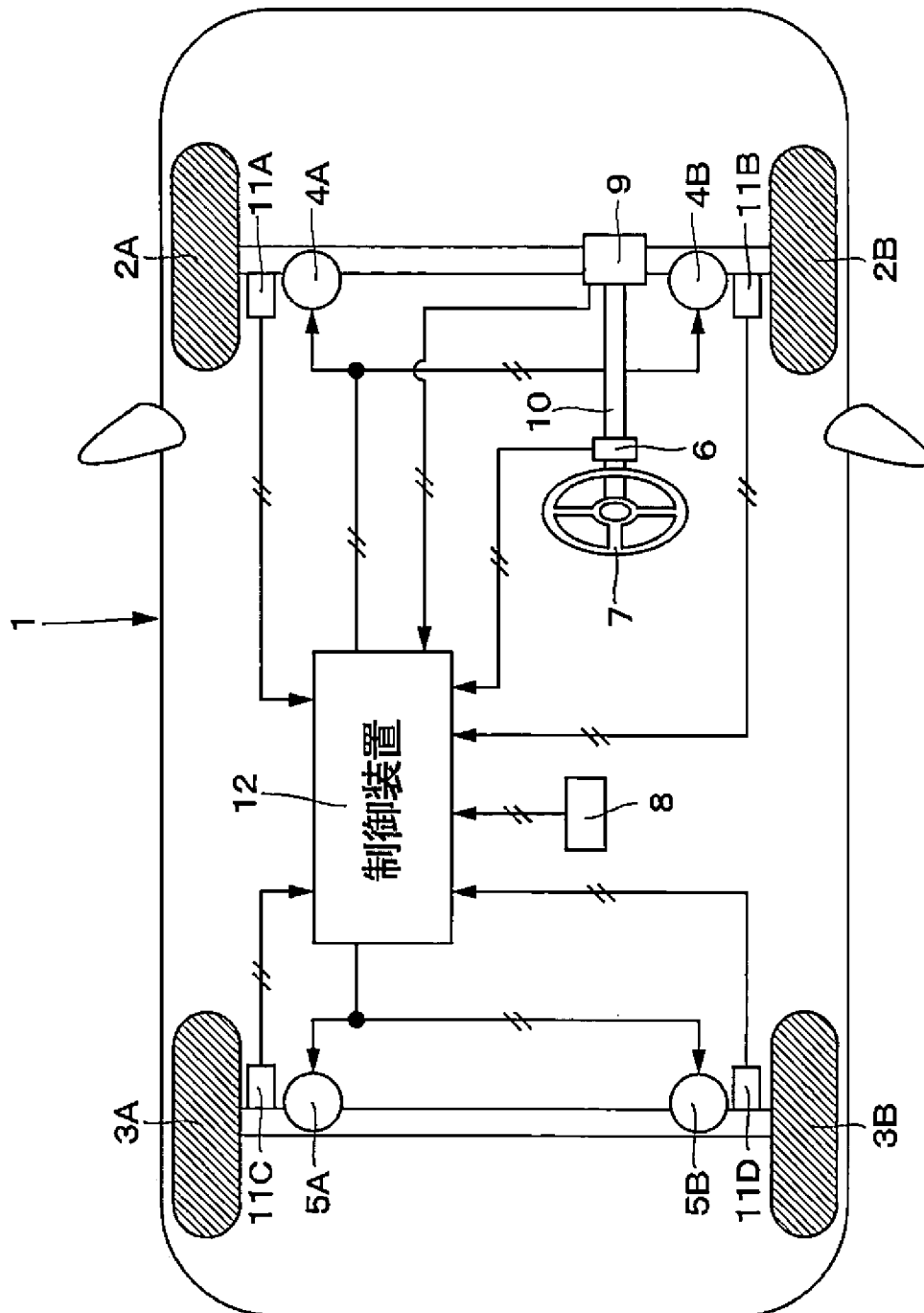
前記ステアリングトルク情報取得部の取得結果からばね下共振周波数成分を抽出するばね下共振抽出部と、

を備え、

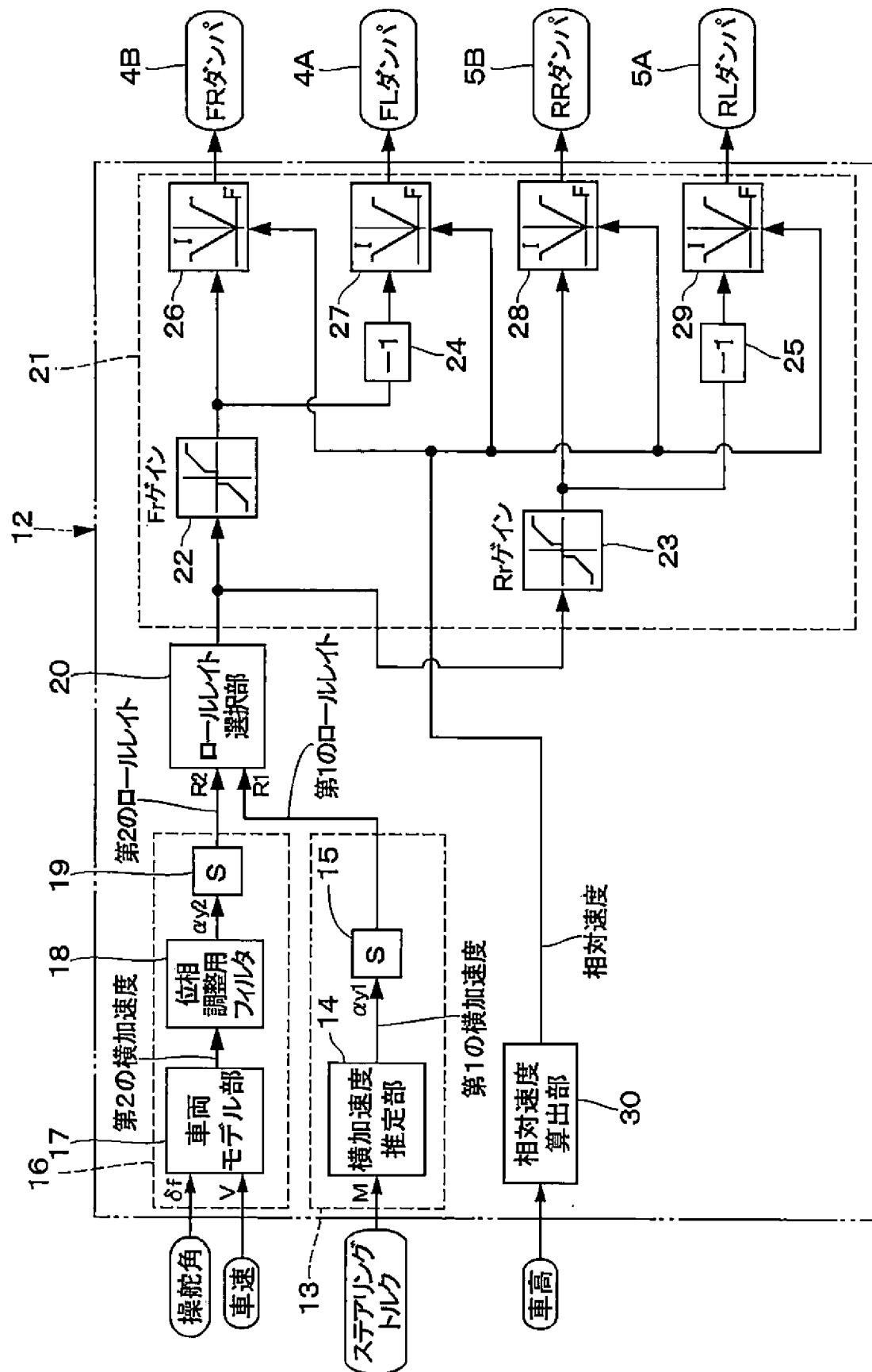
前記ばね下共振抽出部の抽出結果に基づき、前記減衰力調整式緩衝器で発生する減衰力の調整制御を行う

サスペンション制御装置。

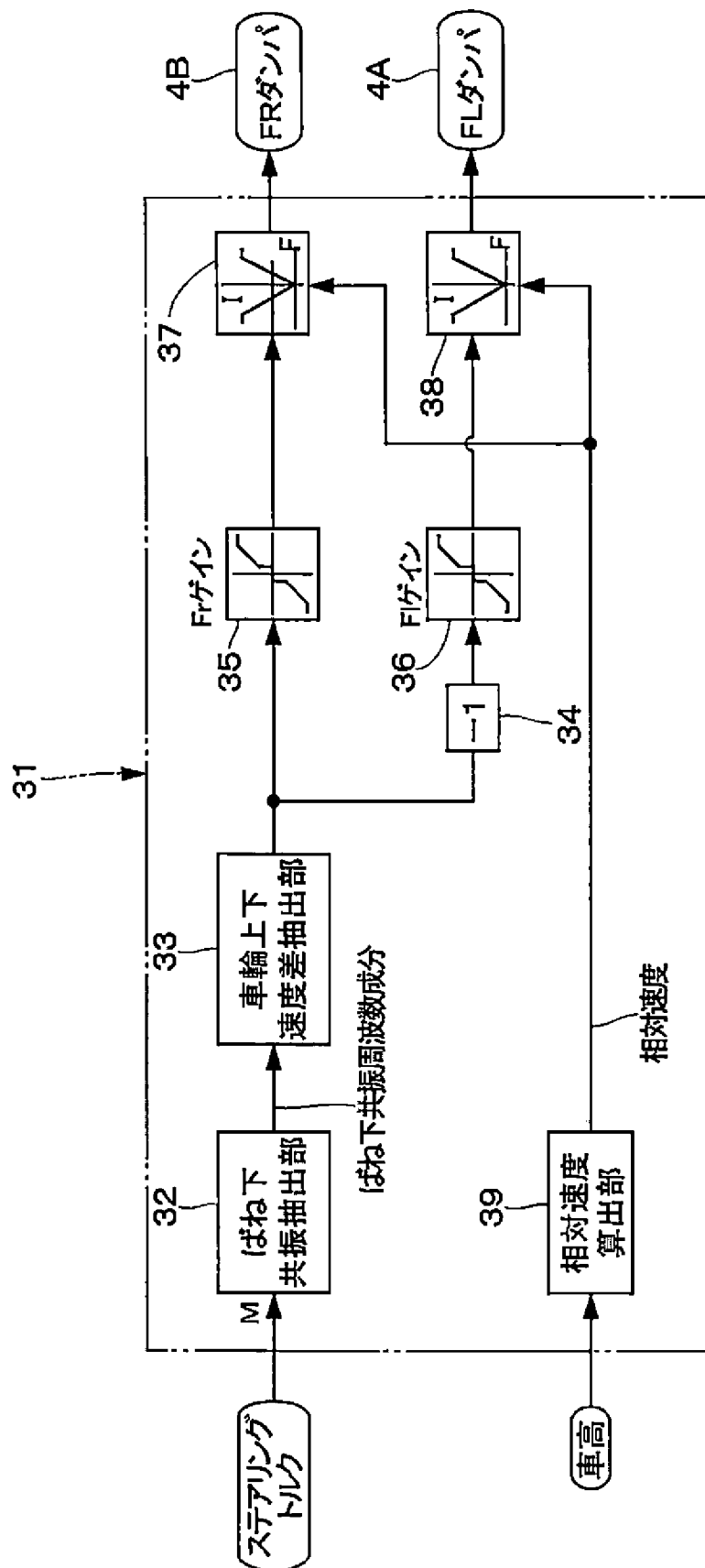
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/023679

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60G17/015(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)

B60G17/015

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	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.
X Y	JP 2010-116073 A (Mitsubishi Motors Corp.), 27 May 2010 (27.05.2010), claims; paragraphs [0001] to [0024]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1 2-5
Y	JP 57-182505 A (Kayaba Industry Co., Ltd.), 10 November 1982 (10.11.1982), claims; page 1, lower left column, line 14 to page 3, upper right column, line 9 (Family: none)	2-4
Y	JP 59-160614 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 11 September 1984 (11.09.1984), claims; page 1, lower right column, line 18 to page 4, upper right column, line 1; fig. 1 to 7 (Family: none)	3

☒ 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
26 September 2017 (26.09.17)

Date of mailing of the international search report
03 October 2017 (03.10.17)

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/JP2017/023679

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 2-3510 A (Honda Motor Co., Ltd.), 09 January 1990 (09.01.1990), claims; page 1, lower right column, line 14 to page 4, lower left column, line 1; fig. 1 to 3 (Family: none)	3
Y	JP 63-263119 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 31 October 1988 (31.10.1988), claims; page 1, lower left column, line 19 to page 5, lower right column, line 5; fig. 1 to 7 (Family: none)	4
Y	JP 2006-248413 A (Toyota Motor Corp.), 21 September 2006 (21.09.2006), claims; paragraphs [0001] to [0047]; fig. 1 to 5 (Family: none)	4
Y	JP 2004-161073 A (Koyo Seiko Co., Ltd.), 10 June 2004 (10.06.2004), claims; paragraphs [0001] to [0041]; fig. 1 to 6 (Family: none)	5
A	JP 2009-173169 A (Toyota Motor Corp.), 06 August 2009 (06.08.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60G17/015(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. B60G17/015

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
X Y	JP 2010-116073 A（三菱自動車工業株式会社）2010.05.27, 【特許請求の範囲】、【0001】－【0024】、【図1】－【図5】（ファミリーなし）	1 2-5
Y	JP 57-182505 A（萱場工業株式会社）1982.11.10, 特許請求の範囲, 第1頁左下欄第14行－第3頁右上欄第9行（ファミリーなし）	2-4

☒ 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

26.09.2017

国際調査報告の発送日

03.10.2017

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）

田々井 正吾

3Q

9029

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 59-160614 A (日産自動車株式会社) 1984.09.11, 特許請求の範囲、第1頁右下欄第18行ー第4頁右上欄第1行、第1ー7図 (ファミリーなし)	3
Y	JP 2-3510 A (本田技研工業株式会社) 1990.01.09, 特許請求の範囲、第1頁右下欄第14行ー第4頁左下欄第1行、第1ー3図 (ファミリーなし)	3
Y	JP 63-263119 A (日産自動車株式会社) 1988.10.31, 特許請求の範囲、第1頁左下欄第19行ー第5頁右下欄第5行、第1ー7図 (ファミリーなし)	4
Y	JP 2006-248413 A (トヨタ自動車株式会社) 2006.09.21, 【特許請求の範囲】、【0001】ー【0047】、【図1】ー【図5】 (ファミリーなし)	4
Y	JP 2004-161073 A (光洋精工株式会社) 2004.06.10, 【特許請求の範囲】、【0001】ー【0041】、【図1】ー【図6】 (ファミリーなし)	5
A	JP 2009-173169 A (トヨタ自動車株式会社) 2009.08.06, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5