

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-201307
(P2008-201307A)

(43) 公開日 平成20年9月4日(2008.9.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 6 0 G 21/055 (2006.01)	B 6 0 G 21/055	3 D 3 0 1
F 1 6 F 15/08 (2006.01)	F 1 6 F 15/08	K 3 J 0 4 8
F 1 6 F 1/38 (2006.01)	F 1 6 F 1/38	P 3 J 0 5 9

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2007-40881 (P2007-40881)
(22) 出願日 平成19年2月21日 (2007.2.21)

(71) 出願人 000005348
富士重工業株式会社
東京都新宿区西新宿一丁目7番2号
(74) 代理人 100123696
弁理士 稲田 弘明
(74) 代理人 100100413
弁理士 渡部 温
(72) 発明者 安藤 和哉
東京都新宿区西新宿一丁目7番2号 富士
重工業株式会社内
Fターム(参考) 3D301 AA04 AA56 AA59 AA69 AA77
AA87 AB03 CA09 CA46 CA47
CA48 DA08 DA33 DA66 DA72
DA73 DA90 DA92 DB03 DB05
DB06 DB20 DB22

最終頁に続く

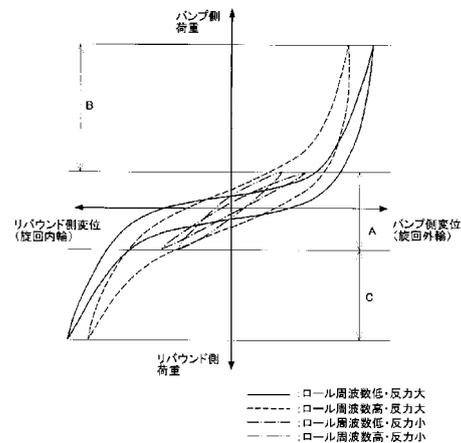
(54) 【発明の名称】 スタビライザ装置

(57) 【要約】

【課題】簡単な構成によって車両の走行状態に応じた適切なロール剛性が得られるスタビライザ装置を提供する。

【解決手段】左右車輪にそれぞれ設けられたサスペンション装置のバネ下部分21にリンク120を介してそれぞれ接続された1対のアーム部112、及び、これらを連結して車幅方向にほぼ沿って延在し、弾性を有する材料によって形成された中間部111を有するスタビライザバネ110と、中間部111を車体に対して弾性体を介して支持し、車幅方向に離間した複数個所に設けられたスタビライザブッシュ130とを備えるスタビライザ装置100を、スタビライザブッシュ130の弾性体は、高ロス材のゴム系材料によって形成され、サスペンション装置のストローク時にリンク120を介して入力される荷重に対するバネ定数が荷重の増加に応じて増加する非線形特性を有する構成とする。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

左右車輪にそれぞれ設けられたサスペンション装置のバネ下部分にリンクを介してそれぞれ接続された 1 対のアーム部、及び、前記 1 対のアーム部を連結して車幅方向にほぼ沿って延在し、弾性を有する材料によって形成された中間部を有するスタビライザバーと、前記スタビライザバーの前記中間部を前記車体に対して弾性体を介して支持し、車幅方向に離間した複数個所に設けられたスタビライザブッシュと

を備えるスタビライザ装置において、

前記スタビライザブッシュの前記弾性体は、高ロス材のゴム系材料によって形成され、前記サスペンション装置のリバウンド時及びバンプ時に前記リンクを介して入力される荷重に対するバネ定数が前記荷重の増加に応じて増加する非線形特性を有すること

を特徴とするスタビライザ装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載のスタビライザ装置において、

前記スタビライザブッシュの前記弾性体を形成するゴム系材料は、SBR系ゴムを含むこと

を特徴とするスタビライザ装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載のスタビライザ装置において、

前記スタビライザブッシュは、前記スタビライザバーの中心軸からみて前記荷重の入力方向に沿った上側及び下側の領域にそれぞれ配置され、前記弾性体の内部又は前記弾性体と該弾性体を支持する支持部材との間に形成される空間部を備えること

を特徴とするスタビライザ装置。

20

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 までのいずれか 1 項に記載のスタビライザ装置において、

前記スタビライザブッシュの前記弾性体は、前記荷重によって圧縮される領域に、該弾性体の材料よりも硬度の高い材料からなる硬質部材が埋設されること

を特徴とするスタビライザ装置。

【請求項 5】

前輪用サスペンションに設けられた前輪用スタビライザ装置、及び、後輪用サスペンションに設けられた後輪用スタビライザ装置からなるスタビライザ装置において、

前記前輪用スタビライザ装置は、請求項 1 から請求項 4 までのいずれか 1 項に記載のスタビライザ装置であり、

前記後輪用スタビライザ装置は、左右車輪にそれぞれ設けられたサスペンション装置のバネ下部分にリンクを介してそれぞれ接続された 1 対のアーム部、及び、前記 1 対のアーム部を連結して車幅方向にほぼ沿って延在し、弾性を有する材料によって形成された中間部を有するスタビライザバーと、前記スタビライザバーの前記中間部を前記車体に対して弾性体を介して支持し、車幅方向に離間した複数個所に設けられたスタビライザブッシュとを備え、

前記前輪用スタビライザ装置のスタビライザブッシュは、前記車両のロール角増加に伴う前記荷重の入力方向におけるバネ定数の増加率が、前記後輪用スタビライザ装置のスタビライザブッシュの前記ロール角増加に伴うバネ定数の増加率よりも大きいこと

を特徴とするスタビライザ装置。

30

40

【請求項 6】

請求項 5 に記載のスタビライザ装置において、

前記前輪用スタビライザ装置のスタビライザブッシュは、前記荷重の入力方向におけるバネ定数が、車両のロール角が小さい初期ロール状態においては前記後輪用スタビライザ装置のスタビライザブッシュとほぼ同じか又は小さく、前記初期ロール状態よりも前記ロール角が大きい過渡及び定常ロール状態においては、前記後輪用スタビライザ装置のスタビライザブッシュよりも大きいこと

50

を特徴とするスタビライザ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動車等の車両のロール剛性を制御するスタビライザ装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

自動車等の車両のサスペンション装置に設けられるスタビライザ装置は、バネ鋼等の弾性を有する材料を用いて形成された一種のねじりバネであるスタビライザバーによって、左右のサスペンションのバネ下部分を連結するとともに、その中間部を車体側に固定したものである。このようなスタビライザ装置は、サスペンションスプリングのバネ定数を変えることなくロール剛性を向上させることができ、車両の操縦安定性の向上に有用である。

10

【0003】

スタビライザバーは、防振等のため例えばゴム系材料等の弾性体を有するスタビライザブッシュを介して車体に取り付けられる。

従来、操縦安定性と乗り心地とを両立させるため、スタビライザブッシュの防振ゴム体の頂面及び底面に軸方向に伸びる凹部を設けることが知られている（例えば、特許文献1参照）。

20

同様に操縦安定性と乗り心地とを両立させるため、左右サスペンションが同相状態ではスタビライザブッシュと車体等との間に空間が形成され、逆相状態ではスタビライザブッシュの一部が車体等の被挿入部に挿入されてスタビライザブッシュが車体側に拘束されるようにしたものが知られている（例えば、特許文献2参照）。

【0004】

また、車両に要求されるロール特性は一定ではなく、走行状態に応じて異なることが知られている。例えば、緊急回避時のようにロール角が大きい状態では、対転覆特性を向上させたり、車両をロールアンダーステア傾向としてスピン等を防止するために、ロール剛性を高め、特にフロントのロール剛性をリアに対し相対的に高めることが要求される。これに対し、通常走行における微小舵角時には、ロール剛性が高いと旋回内輪側の接地荷重が小さくなり、左右前輪あわせたコーナリングフォースが低下することから、車両の応答性が低くなってしまふ。

30

これに対し、車両の走行状態に応じて、アクチュエータを用いて車両のロール剛性を可変させるアクティブスタビライザ装置が知られている（例えば、特許文献3参照）。

【特許文献1】特開2005-212780号公報

【特許文献2】特開2006-144837号公報

【特許文献3】特開2006-219048号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、上述したアクティブスタビライザ装置は、構造が複雑となって信頼性の確保が困難であり、車両重量、消費電力、コスト等の増加を伴う。

本発明の課題は、簡単な構成によって車両の走行状態に応じた適切なロール剛性が得られるスタビライザ装置を提供することである。

40

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、以下のような解決手段により、上述した課題を解決する。

請求項1の発明は、左右車輪にそれぞれ設けられたサスペンション装置のバネ下部分にリンクを介してそれぞれ接続された1対のアーム部、及び、前記1対のアーム部を連結して車幅方向にほぼ沿って延在し、弾性を有する材料によって形成された中間部を有するス

50

スタビライザパーと、前記スタビライザパーの前記中間部を前記車体に対して弾性体を介して支持し、車幅方向に離間した複数個所に設けられたスタビライザブッシュとを備えるスタビライザ装置において、前記スタビライザブッシュの前記弾性体は、高ロス材のゴム系材料によって形成され、前記サスペンション装置のリバウンド時及びバンプ時に前記リンクを介して入力される荷重に対するバネ定数が前記荷重の増加に応じて増加する非線形特性を有することを特徴とするスタビライザ装置である。

【0007】

請求項2の発明は、請求項1に記載のスタビライザ装置において、前記スタビライザブッシュの前記弾性体を形成するゴム系材料は、SBR系ゴムを含むことを特徴とするスタビライザ装置である。

10

請求項3の発明は、請求項1又は請求項2に記載のスタビライザ装置において、前記スタビライザブッシュは、前記スタビライザパーの中心軸からみて前記荷重の入力方向に沿った上側及び下側の領域にそれぞれ配置され、前記弾性体の内部又は前記弾性体と該弾性体を支持する支持部材との間に形成される空間部を備えることを特徴とするスタビライザ装置である。

請求項4の発明は、請求項1から請求項3までのいずれか1項に記載のスタビライザ装置において、前記スタビライザブッシュの前記弾性体は、前記荷重によって圧縮される領域に、該弾性体の材料よりも硬度の高い材料からなる硬質部材が埋設されることを特徴とするスタビライザ装置である。

【0008】

20

請求項5の発明は、前輪用サスペンションに設けられた前輪用スタビライザ装置、及び、後輪用サスペンションに設けられた後輪用スタビライザ装置からなるスタビライザ装置において、前記前輪用スタビライザ装置は、請求項1から請求項4までのいずれか1項に記載のスタビライザ装置であり、前記後輪用スタビライザ装置は、左右車輪にそれぞれ設けられたサスペンション装置のバネ下部分にリンクを介してそれぞれ接続された1対のアーム部、及び、前記1対のアーム部を連結して車幅方向にほぼ沿って延在し、弾性を有する材料によって形成された中間部を有するスタビライザパーと、前記スタビライザパーの前記中間部を前記車体に対して弾性体を介して支持し、車幅方向に離間した複数個所に設けられたスタビライザブッシュとを備え、前記前輪用スタビライザ装置のスタビライザブッシュは、前記車両のロール角増加に伴う前記荷重の入力方向におけるバネ定数の増加率が、前記後輪用スタビライザ装置のスタビライザブッシュの前記ロール角増加に伴うバネ定数の増加率よりも大きいことを特徴とするスタビライザ装置である。

30

請求項6の発明は、請求項5に記載のスタビライザ装置において、前記前輪用スタビライザ装置のスタビライザブッシュは、前記荷重の入力方向におけるバネ定数が、車両のロール角が小さい初期ロール状態においては前記後輪用スタビライザ装置のスタビライザブッシュとほぼ同じか又は小さく、前記初期ロール状態よりも前記ロール角が大きい過渡及び定常ロール状態においては、前記後輪用スタビライザ装置のスタビライザブッシュよりも大きいことを特徴とするスタビライザ装置である。

【発明の効果】

【0009】

40

本発明によれば、以下の効果を得ることができる。

(1) 車両の旋回時に、スタビライザパーの左右のアーム部は、リンクを介して内輪側(リバウンド側)においては下向き、外輪側(バンプ側)においては上向きの入力を受ける。このとき、スタビライザパーの中間部がスタビライザブッシュによって上下方向に拘束されていれば中間部が捻られてトーションバースプリングとして機能し、車両のロール剛性を向上する。

しかし、本発明の場合には、スタビライザブッシュの弾性体のバネ定数は荷重の増加に応じて増加する非線形特性を有していることから、車両のロール角が小さい初期ロール領域ではスタビライザブッシュのバネ定数を小さくして、スタビライザパーの中間部を車体に対して傾斜させることでそのねじれを低減し、ロール剛性の向上効果を抑制してスタビ

50

ライザ装置の効きを弱くすることができる。これによって、ロール初期における車両のロール剛性が低下することから、旋回初期や微小舵角時における内輪の接地荷重を増加させることができ、内輪と外輪トータルでのコーナリングフォースを向上することができるため、車両のヨー応答性、旋回初期の回頭性を向上することができる。

なお、本明細書、請求の範囲等において、ブッシュ（弾性体）のバネ定数とは、ブッシュを車体に対して拘束した状態で、スタビライザバーからスタビライザリンクの長手方向（軸方向）に沿った荷重が入力された際のスタビライザバーの荷重方向変位でこの荷重を除いた値を指すものとする。また、ここでいうバネ定数は、特記しない限り静バネ定数に弾性体の減衰の影響を加味した動バネ定数を指すものとする。

さらに、直進走行時においても、例えば片輪が微小な突起を乗り越えた場合や路面の微小な凹部に降りた場合のように、左右のサスペンションが逆相方向に変位する微小な入力時における乗り心地を向上することができる。

【0010】

また、スタビライザブッシュの弾性体は、荷重に対するバネ定数が荷重の増加に応じて増加する非線形特性を有することから、車両のロール角が大きくなって荷重が大きくなるとスタビライザバーの上下方向変位が拘束され、中間部のねじれが発生し、車両のロール剛性が向上してアンチロール効果が発生する。このため、定常旋回状態や危険回避のための急転舵時のように車両のロール角が大きい状態ではロール剛性を有効に向上することができ、車両の安定性、耐転覆性等を確保することができる。

【0011】

さらに、スタビライザブッシュの弾性体を例えばSBR系ゴムを含む高ロス材によって形成したことによって、弾性体の変形時に発生する減衰力（ロス）が大きく、またこの減衰力の周波数依存性も強いいため、ロール周波数が速くなると動バネ定数が増加する。これによって、例えば高速走行時における微小舵角時や急転舵時のようにロール周波数が高い状態では、同じロール角であっても弾性体によるスタビライザバーの拘束が強固となるため、より早い時期からスタビライザバーのねじれ反力を発生させて車両のロール剛性を向上し、車両の安定性を向上できる。

【0012】

(2)スタビライザブッシュは、スタビライザバーの中心軸からみて荷重の入力方向に沿った上側及び下側の領域にそれぞれ配置され、弾性体の内部又は弾性体とこの弾性体を支持する支持部材との間に形成される空間部を備えることによって、初期ストローク時には空間部を押しつぶすように弾性体の変形することにより弾性体のバネ定数を小さくすることができる。そして、さらに荷重が増加すると、空間部が押しつぶされていわゆるストッパ当たりが生じ、荷重に対する弾性体のバネ定数を非線形的に増加させることができる。

【0013】

(3)スタビライザブッシュの弾性体は、荷重によって圧縮される領域に、該弾性体の材料よりも硬度の高い材料からなる硬質部材を埋設することによってバネ定数に適切に非線形特性を持たせることができ、上述した効果を確実に発揮することができる。

【0014】

(4)前輪用スタビライザ装置のスタビライザブッシュは、車両のロール角増加に伴う荷重の入力方向におけるバネ定数の増加率が、後輪用スタビライザ装置のスタビライザブッシュのロール角増加に伴うバネ定数の増加率よりも大きいことから、ロール角が大きい危険回避時や定常コーナリング時には、後輪側に対して前輪側のスタビライザバーの拘束を強めてスタビライザ装置によるアンチロール効果を増大することができる。このように前輪側のロール剛性を後輪側のロール剛性よりも相対的に高めることによって、いわゆるロールアンダーステアを発生させて車両の操縦安定性を安定サイドに振ることができ、オーバーステアやスピン、転覆等の危険な挙動を抑制できる。

【0015】

(5)前輪用スタビライザ装置のスタビライザブッシュは、荷重の入力方向におけるバネ定数が、初期ロール状態においては後輪用スタビライザ装置のスタビライザブッシュとほ

10

20

30

40

50

ば同じか又は小さく、定常ロール状態においては大きくすることによって、ロール初期（ロール角小）の過渡ロール剛性を前輪側より後輪側で相対的に高めることができ、車両のスタビリティファクタを減少させて回頭性や微小舵応答性を向上することができる。一方、ロール後期（ロール角大）では前輪側のロール剛性を後輪側よりも高めて車両の安定性を確保できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

本発明は、簡単な構成によって車両の走行状態に応じた適切なロール剛性が得られるスタビライザ装置を提供するという課題を、スタビライザパーの中間部を支持するスタビライザブッシュをSBR系等の高口ス材ゴム系材料によって形成するとともに、その上部及び下部に、所定値以上の荷重でストッパ当たりするすぐり部を設けることによって解決した。

10

【実施例1】

【0017】

以下、本発明を適用したスタビライザ装置の実施例1について説明する。

図1は、実施例1のスタビライザ装置を備えたフロントサスペンション装置の分解斜視図である。

実施例1において、スタビライザ装置が設けられる車両は例えば乗用車等の自動車であって、フロントサスペンション装置は、マクファーソンストラット式のものである。

【0018】

20

フロントサスペンション装置は、ハウジング10、ストラットアッシー20、ロワアーム30を備え、ロワアーム30はクロスメンバ40を介して図示しない車体に装着されている。

また、フロントサスペンション装置は、スタビライザ装置100を備えている。

【0019】

ハウジング10は、図示しない前輪を回転可能に支持するハブベアリングを収容するものであり、例えばスチール製の鋳造品に所定の機械加工を行って形成されている。

【0020】

ストラットアッシー20は、ストラット21、スプリング22、アップマウント23をアセンブリ化したものである。

30

ストラット21は、油圧式緩衝器であるショックアブソーバ（ダンパ）を備え、シェルケースの上方にピストンロッドが突き出した状態で配置される。シェルケースの下端部には、ハウジング10の上端部が固定されるハウジングブラケット21aが設けられている。また、シェルケース上部には、その外周面からつば状に張り出して形成され、スプリング22の下端部を保持するスプリングシート21bが設けられている。

さらに、ストラット21のスプリングシート21bの下側には、外周面から車体後方側へ突き出して形成され、後述するスタビライザリンク120が装着されるスタビライザブラケット21cが設けられている。

【0021】

スプリング22は、例えばバネ鋼製のコイルスプリングであって、ストラット21の上部はこのスプリング22の内径側に挿入される。スプリング22は、下端部をストラット21のスプリングシート21bに保持されるとともに、上端部をアップマウント23のスプリングシートに保持されている。

40

アップマウント23は、車体に固定されてストラット21のピストンロッド上端部及びスプリング22の上端部を保持するものであり、前輪の操舵時にストラット21及びスプリング22をハウジング10とともにキングピン軸回りに回転可能とする転がり軸受を備えている。

【0022】

ロワアーム30は、例えばスチールプレスによって形成されたL字型ロワアームであって、ハウジング10の下端部とボールジョイント31を介して接続されるとともに、車体

50

側においてはクロスメンバ40とフロントブッシュ32、リアブッシュ33を介して接続されている。ロワーム30は、フロントブッシュ32及びリアブッシュ33の中心部を結んだ直線とほぼ一致する中心軸回りにクロスメンバ40に対して揺動可能に支持されている。

【0023】

クロスメンバ40は、ロワーム30及びスタビライザ装置100が取付られる基部となる構造部材であって、例えば図示しないエンジンルームの両側部に沿って車両の前後方向に延在する図示しないメインフレームの下側に固定される。

【0024】

スタビライザ装置100は、左右のサスペンションを連結するスタビライザバーのバネ反力を利用して車両のロール剛性を向上するアンチロール装置である。

スタビライザ装置100は、スタビライザバー110、スタビライザリンク120、スタビライザブッシュ130、クランプ140を備えている。

【0025】

スタビライザバー110は、例えばバネ鋼の線材を曲げ加工して一体的に形成され、中間部111及びアーム部112を備えている。

中間部111は、車幅方向にほぼ沿って延在する部分である。

アーム部112は、中間部111の両端部から斜め前方側へ突き出して形成された部分であって、サスペンション装置の各部材との干渉を防止するため、湾曲して形成されている。

【0026】

スタビライザリンク120は、スタビライザバー110のアーム部112の先端部とストラット21のスタビライザブラケット21cとを連結するロッド状の部材であって、ほぼ上下方向に延在して配置されている。スタビライザリンク120は両端部に一对のボールジョイントが設けられ、スタビライザバー110及びストラット21に対して揺動可能となっている。スタビライザ装置100の作動時においては、これら一对のボールジョイントの揺動中心点を結んだ方向がサスペンションからスタビライザバー110への入力方向D(図3参照)となる。

【0027】

スタビライザブッシュ130は、スタビライザバー110の中間部111を支持するものであって、クランプ140によってクロスメンバ40の上面部に固定される。スタビライザブッシュ130は、例えば減衰(ロス)特性の周波数依存性が強いSBR系等の高ロスゴム材料によって形成されている。

図2は、スタビライザブッシュ130を車幅方向から見た側面図である。

スタビライザブッシュ130は、底部に平面状の取付面部131を有し、前面部132から上面部133、後面部134にかけては車幅方向から見た形状が連続するアーチ状に形成されている。スタビライザブッシュ130の使用時においては、取付面部131は、クロスメンバ40の上面部と当接し、前面部132、上面部133、後面部134はクランプ140の内面と当接する。また、前面部132から上面部133、後面部134は、車幅方向における両端部に、これらの面部から段状に張り出して形成され、クランプ140からのスタビライザブッシュ130の抜けを防止するリブ部135が形成されている。

【0028】

また、スタビライザブッシュ130は、開口136、すぐり部137、138を備えている。

開口136は、スタビライザバー110の中間部111が挿入される円形の貫通孔である。

すぐり部137は、上面部133の車幅方向、前後方向それぞれにおける中央部をトレイ状に凹ませて形成されている。これによって、無負荷状態(車両がロールしていない状態)においては、クランプ140の内面との間に空間部が形成される。

すぐり部138は、取付面部131の車幅方向、前後方向それぞれにおける中央部をト

10

20

30

40

50

レイ状に凹ませて形成されている。これによって、車体側への取付時において無負荷状態においては、クロスメンバ40の上面部との間に空間部が形成される。

これらのすぐり部137, 138は、その中央部がスタビライザバー110の中間部111の中心軸から見て入力方向Dに沿った方向とほぼ一致して配置されている。

【0029】

また、入力方向Dにおけるすぐり部137と開口136との間のゴム厚L1、及び、開口136とすぐり部138との間のゴム厚L2は、スタビライザバー110からスタビライザブッシュ130へ入力される支持点荷重に応じて適宜設定される。これらのゴム厚L1, L2は、小さくすると初期ストローク時におけるパネ定数が低下するため、すぐり部137, 138が押しつぶされてストップ当たりが生じた後とのパネ定数の差が大きくなり、非線形特性をより強めることができる。

10

【0030】

図3は、上述したスタビライザブッシュの入力方向Dに沿った荷重と、この荷重に対するスタビライザバーの変位との相関を示すグラフである。

図3において、横軸はスタビライザバー110の変位量を示し、右側がバンプ側(サスペンションの縮み側)、左側がリバウンド側(サスペンションの伸び側)を示している。また、縦軸は荷重を示しており、上側がバンプ側荷重、下側がリバウンド側荷重を示している。

また、例えば通常走行での定常コーナリング時のように比較的ロール周波数が低くかつ最大荷重が大きい領域での特性を実線で示し、緊急回避時等のように比較的ロール周波数が高くかつ最大荷重が大きい領域での特性を破線で示している。また、低速走行時の微小舵角時のようにロール周波数が低くかつ最大荷重が小さい領域での特性を一点鎖線で示し、高速走行時の微小舵角時のようにロール周波数が高くかつ最大荷重が小さい領域での特性を二点鎖線で示している。

20

【0031】

図3に示すように、ロール初期等の変位が比較的小さい領域Aでは、変位と荷重との関係はほぼ線形の関係となっており、スタビライザブッシュ130の荷重方向におけるパネ定数はほぼ一定となっている。そして、この領域に対して荷重及び変位が大きい領域B, Cでは、スタビライザブッシュ130のパネ定数は非線形的に増加する。こうした傾向は、ロール周波数に関わらず共通している。

30

一方、ロール周波数による特性の変化に着目すると、ロール周波数が高い場合はロール周波数が低い場合よりも、ゴムの変形時に生ずるロスによって同じ荷重に対する変位量が低減し、見た目のパネ定数(静パネ定数にロスの影響を加味した動パネ定数)が増加していることがわかる。

ここで、図3において各特性を示す曲線によって囲まれた部分の面積は、ゴムに発生するロスの大小を表しており、これによってもロール周波数が高くなるとロスが増加していることがわかる。

【0032】

クランプ140は、スタビライザブッシュ130をクロスメンバ40の上面部に固定するものであって、例えば板金によって形成され、車幅方向から見た形状が下側が開口したU字状となっており、その曲率等はスタビライザブッシュ130の前面部、上面部、後面部の形状に適合するようになっている。また、開口端部(下端部)から車両の前後方向に突き出して、クランプ140をクロスメンバ40に締結するボルトが挿入されるボルト孔を有するフランジ部が形成されている。

40

【0033】

以上説明した実施例1によると、以下の効果を得ることができる。

スタビライザバー110から入力方向Dに沿って入力される荷重に対するスタビライザブッシュ130のパネ定数は、荷重の増加に応じて増加する非線形特性を有していることから、車両のロール角が小さい初期ロール領域(図3における領域A)ではスタビライザブッシュ130のパネ定数を小さくしてスタビライザバー110の中間部111を車体に

50

対して傾斜させることでこの中間部 1 1 1 のねじれを低減し、ロール剛性の向上効果を抑制してスタビライザ装置 1 0 0 の効きを弱くすることができる。これによって、ロール初期における車両のロール剛性が低下することから、旋回初期や微小舵角時における内輪の接地荷重を増加させることができ、内輪と外輪トータルでのコーナリングフォースを向上することができるため、車両のヨー応答性、旋回初期の回頭性を向上することができる。

さらに、直進走行時においても、例えば片輪が微小な突起を乗り越えた場合や路面の微小な凹部に降りた場合のように、左右のサスペンションが逆相方向に変位する微小な入力時における乗り心地を向上することができる。

【 0 0 3 4 】

また、スタビライザブッシュ 1 3 0 は、スタビライザバー 1 1 0 からの荷重に対するバネ定数が荷重の増加に応じて増加する非線形特性を有することから、車両のロール角が大きくなって荷重が大きくなる定常ロール領域（図 3 における領域 B, C）においては、スタビライザバー 1 1 0 の上下方向変位が拘束され、中間部 1 1 1 のねじれが発生し、車両のロール剛性が向上してアンチロール効果が発生する。このため、定常旋回状態や危険回避のための急転舵時のように車両のロール角が大きい状態ではロール剛性を有効に向上することができる、車両の安定性、耐転覆性等を確保できる。

【 0 0 3 5 】

さらに、スタビライザブッシュ 1 3 0 は S B R 系ゴムを含む高ロス材によって形成されていることから、変形時に発生する減衰力（ロス）が大きく、またこの減衰力の周波数依存性も強いため、ロール周波数が速くなると動バネ定数が増加する。これによって、例えば高速走行時における微小舵角時や急転舵時のようにロール周波数が高い状態では、同じロール角であってもスタビライザブッシュ 1 3 0 によるスタビライザバー 1 1 0 の拘束が強固となるため、より早い時期からスタビライザバー 1 1 0 の中間部 1 1 1 にねじれ反力を発生させて車両のロール剛性を向上し、車両の安定性を向上できる。

【 0 0 3 6 】

また、スタビライザブッシュ 1 3 0 は、すぐり部 1 3 7, 1 3 8 を設けたことによって、荷重及び変位が小さい領域ではこれらのすぐり部 1 3 7, 1 3 8 の空間部が押しつぶされるように変形することによって、スタビライザブッシュ 1 3 0 のバネ定数を低くすることができる、荷重及び変位が大きくなって空間部が完全に押しつぶされ、いわゆるストッパ当たりが生じると、バネ定数が急激に増加するため、上述した非線形特性を確実に得ることができる。

【 実施例 2 】

【 0 0 3 7 】

次に、本発明を適用したスタビライザ装置の実施例 2 について説明する。

なお、以下説明する各実施例において、従前の各実施例と実質的に同様の箇所については同じ符号を付して説明を省略し、主に相違点について説明する。

実施例 2 のスタビライザ装置は、実施例 1 のスタビライザブッシュ 1 3 0 に代えて、以下説明するスタビライザブッシュ 2 3 0 を備えている。

【 0 0 3 8 】

図 4 は、スタビライザブッシュ 2 3 0 を車幅方向から見た側面図である。

スタビライザブッシュ 2 3 0 は、車体側の車両前方側に面した取付対象面部に取り付けられるものであって、ほぼ上下方向に延在しかつ取付対象面部に対向して配置される平面状の取付面部 2 3 1 を有する。

また、上面部 2 3 2、前面部 2 3 3、下面部 2 3 4 は、実施例 1 のスタビライザブッシュ 1 3 0 の前面部 1 3 2、上面部 1 3 3、後面部 1 3 4 と同様に、車幅方向から見た形状が連続するアーチ状となるように形成されている。

上面部 2 3 2、前面部 2 3 3、下面部 2 3 4 の車幅方向における両端部には、これらの面部から段状に張り出したリブ部 2 3 5 が形成されている。

【 0 0 3 9 】

また、スタビライザブッシュ 2 3 0 は、スタビライザバー 1 1 0 の中間部 1 1 1 が挿入

10

20

30

40

50

される開口 236、及び、以下説明するすぐり部 237、238を備えている。

すぐり部 237及びすぐり部 238は、上面部 232及び下面部 234の車幅方向、前後方向それぞれにおける中央部をトレイ状に凹ませて形成されている。これによって、無負荷状態においては、クランプ 140の対向する面部との間に空間部が形成される。

そして、入力方向 D に沿ったすぐり部 237と開口 236との間のゴム厚 L1、及び、開口 236とすぐり部 238との間のゴム厚 L2は、実施例 1における L1、L2と同様に設定される。

以上説明した実施例 2においても、上述した実施例 1と同様の効果を得ることができる。

【実施例 3】

10

【0040】

次に、本発明を適用したスタビライザ装置の実施例 3について説明する。

実施例 3のスタビライザ装置は、実施例 1のスタビライザブッシュ 130に代えて、以下説明するスタビライザブッシュ 330を備えている。

図 5は、スタビライザブッシュ 330を車幅方向から見た側面図である。

スタビライザブッシュ 330は、実施例 1のスタビライザブッシュ 130におけるすぐり部 137、138に代えて、以下説明するすぐり部 337、338を備えている。

【0041】

すぐり部 337、338は、開口 136の上下にそれぞれ配置され、スタビライザブッシュ 330を車幅方向に貫通する開口として形成されている。すぐり部 337、338は、車幅方向から見た形状が、開口 136とほぼ同心の円弧状に形成され、その周方向における中央部は、開口 136の中心から見て入力方向 D にほぼ沿った方向の上側及び下側にそれぞれ配置されている。

20

【0042】

ここで、入力方向 D に沿った開口 136の上側、下側それぞれのすぐり部 337、338も含むゴム厚 L1、L2は、スタビライザパー 110からスタビライザブッシュ 330に入力される支持点荷重に応じて設定されるが、通常は $L1 < L2$ となるように設定される。また、入力方向 D に沿ったすぐり部 337、338の幅 L3、L4、及び、入力方向 D 及びスタビライザパー 110の中間部 111の長手方向とそれぞれ直交する方向におけるすぐり部 337、338の幅 L5は、スタビライザブッシュ 330が実施例 1の図 3において説明した特性を得られるよう適宜設定される。

30

以上説明した実施例 3においても、上述した実施例 1と同様の効果を得ることができる。

【実施例 4】

【0043】

次に、本発明を適用したスタビライザ装置の実施例 4について説明する。

実施例 4のスタビライザ装置は、実施例 1と同様のフロント（前輪用）サスペンションと、図示しないリア（後輪用）サスペンションにそれぞれ設けられるフロント（前輪用）スタビライザ装置、及び、リア（後輪用）スタビライザ装置からなる。リアスタビライザ装置は、フロントスタビライザ装置と実質的に同様に構成され、リアサスペンションのバネ下部分にスタビライザリンクを介して接続されたスタビライザパー、及び、スタビライザパーを車体に対して支持するスタビライザブッシュを備えている。

40

【0044】

フロントスタビライザ装置は、実施例 1のスタビライザブッシュ 130に代えて、以下説明するスタビライザブッシュ 430を備えている。

図 6は、スタビライザブッシュ 430を車幅方向から見た側面図である。

スタビライザブッシュ 430は、実施例 1のスタビライザブッシュ 130に以下説明する中間板（インターリーブ）439、440を設けたものである。

【0045】

中間板 439、440は、例えば金属板等のスタビライザブッシュ 730本体を構成す

50

るゴム材料よりも硬度が高い材料によって形成され、スタビライザブッシュ730の加硫時にインモールド成型することによってゴム材料と加硫接着されている。

中間板439, 440は、車幅方向から見た形状が開口136とほぼ同心の円弧状に形成され、その周方向における中央部は、開口136の中心から見て入力方向Dにほぼ沿った方向の上側及び下側にそれぞれ配置されている。

一方、リアスタビライザ装置のスタビライザブッシュには、実施例1のスタビライザブッシュ130と同様のものが用いられる。

なお、後輪用のスタビライザブッシュ130が入力方向Dに沿ってスタビライザバーから受ける荷重は、車両のロール角が同じ場合には前輪用のスタビライザブッシュ430がスタビライザバー110から受ける荷重とほぼ同じとなるように設定されている。

【0046】

図7は、前輪用、後輪用それぞれのスタビライザブッシュの入力方向Dに沿った荷重と、この荷重に対するスタビライザバーの変位との相関を示すグラフである。

図7において、横軸はスタビライザバーの変位量を示し、右側がバンプ側(サスペンションの縮み側)、左側がリバウンド側(サスペンションの伸び側)を示している。また、縦軸は荷重を示しており、上側がバンプ側荷重、下側がリバウンド側荷重を示している。

また、前輪用のスタビライザブッシュ430のロール周波数が低い状態での特性を実線で示し、ロール周波数が高い状態での特性を破線で示している。また、後輪用のスタビライザブッシュ130のロール周波数が低い状態での特性を一点鎖線で示し、ロール周波数が高い状態での特性を二点鎖線で示している。

【0047】

図7に示すように、ロール角が比較的小さい初期ロール領域Aにおいては、前輪用のスタビライザブッシュ430及び後輪用のスタビライザブッシュ130は、バネ定数がほぼ同じとなっている。しかし、初期ロール領域Aよりもロール角が大きい定常ロール領域Bになると、各スタビライザブッシュ430, 130のすぐり部に形成される空間部が押しつぶされていわゆるストッパ当たりが生じ、バネ定数が非線形的に増加する。このとき、前輪用のスタビライザブッシュ430のバネ定数の増加率は、後輪用のスタビライザブッシュ130のバネ定数の増加率よりも大きいことから、この定常ロール領域Bにおいては、前輪用のスタビライザブッシュ430のほうが後輪用のスタビライザブッシュ130よりもバネ定数が高くなる。このような傾向は、ロール周波数が低い場合、高い場合ともに共通するが、ロール周波数が高い場合には、ゴムの変形に伴うロスが大きくなることから、各スタビライザブッシュ430, 130のバネ定数はともにロール周波数が低い場合よりも大きくなっている。

【0048】

以上説明した実施例4によれば、前輪用のスタビライザブッシュ430は、車両のロール角増加に伴う荷重の入力方向Dにおけるバネ定数の増加率が、後輪用のスタビライザブッシュ130のバネ定数の増加率よりも大きいことから、ロール角が大きい危険回避時や定常コーナリング時には、後輪側に対して前輪側のスタビライザバー110の拘束を強めてスタビライザ装置100によるアンチロール効果を増大することができる。このように前輪側のロール剛性を後輪側のロール剛性よりも相対的に高めることによって、いわゆるロールアンダーステアを発生させて車両の操縦安定性を安定サイドに振ることができ、オーバーステアやスピン、転覆等の危険な挙動を抑制できる。

さらに、ロール周波数が高くなると、ゴムのロスによって動バネ定数が上がり、上述した特性がより強まることから、車両の安定性をいっそう向上することができる。

【0049】

また、前輪用のスタビライザブッシュ430のバネ定数は、初期ロール状態においては後輪用のスタビライザブッシュ130とほぼ同じとし、定常ロール状態では大きくすることによって、ロール初期の過渡ロール剛性を前輪側より後輪側で相対的に高めることができ、車両のスタビリティファクタを減少させて回頭性や微小舵応答性を向上することができる。一方、ロール後期では前輪側のロール剛性を後輪側よりも相対的に高めて車両の安

10

20

30

40

50

定性を確保できる。

【0050】

(変形例)

本発明は、以上説明した実施例に限定されることなく、種々の変形や変更が可能であって、それらも本発明の技術的範囲内である。

(1) 各実施例は、スタビライザのリンクの長手方向(入力方向)がほぼ上下方向であって、スタビライザブッシュはスタビライザバーの上側、下側で初期ストローク領域のバネ定数を異ならせているが、リンクが傾斜して配置され、これに応じて入力方向も傾斜している場合には、この傾斜方向に沿った方向のバネ定数が上述した非線形特性等を有するようにスタビライザブッシュの形状や中間板等の配置を設定するとよい。

図8は、スタビライザリンクが傾斜して配置されたスタビライザ装置を車幅方向から見た模式的側面図である。図8のスタビライザ装置100においては、スタビライザリンク120の上端部が下端部よりも車両前方側となるように傾斜して配置され、上端部がアーム部112に接続され、下端部が図示しないロワアームに接続されていることから、入力方向Dもスタビライザリンク120と同様に傾斜している。この場合、スタビライザバー100からみて傾斜した入力方向Dに沿った位置にすぐり部を設けたり、中間板等の硬質部材を配置するとよい。

(2) 各実施例において、スタビライザリンクはストラットに接続されているが、これに限らず、ロワアーム等のサスペンションアームやハウジング等、サスペンションのバネ下部分のいずれに接続してもよい。

(3) 実施例4においては、初期ロール状態では前輪用、後輪用のスタビライザブッシュのバネ定数がほぼ同じであったが、初期ロール状態では後輪用のスタビライザブッシュのほうが前輪用のスタビライザブッシュよりもバネ定数が高く、定常ロール状態になった際に前後のバネ定数が逆転するようにしてもよい。これによれば、初期ロール状態での車両のスタビリティファクタをより低下させ、車両の回頭性、応答性をより向上することができる。

なお、実際にはスタビライザブッシュが受ける荷重は、ロール角が一定であってもサスペンション装置へのスタビライザリンクの取付位置やスタビライザバーのアーム長さ、形状、スタビライザリンクの配置等に伴うレバー比の変化によって異なるため、前輪用、後輪用のスタビライザブッシュに入力される荷重が異なる場合もある。この場合であっても、初期ロール状態でのバネ定数に対する定常ロール状態でのバネ定数の増加率が、後輪側よりも前輪側で大きくなるようにすれば上述した本発明の効果を得ることができる。

(4) 実施例4では、前後のスタビライザブッシュの特性の差を中間板の有無によって出しているが、本発明はこれに限らず、例えば弾性体を構成する材料の物性や、形状の差によって特性の差をつけるようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0051】

【図1】本発明を適用したスタビライザ装置の実施例1を備えたフロントサスペンション装置の分解斜視図である。

【図2】図1のスタビライザ装置におけるスタビライザブッシュを車幅方向から見た側面図である。

【図3】図2のスタビライザブッシュの荷重と変位との相関特性を示すグラフである。

【図4】本発明を適用したスタビライザ装置の実施例2におけるスタビライザブッシュを車幅方向から見た側面図である。

【図5】本発明を適用したスタビライザ装置の実施例3におけるスタビライザブッシュを車幅方向から見た側面図である。

【図6】本発明を適用したスタビライザ装置の実施例4におけるフロントスタビライザ装置のスタビライザブッシュを車幅方向から見た側面図である。

【図7】実施例1の前輪用、リアスタビライザ装置のスタビライザブッシュの荷重と変位との相関特性を示すグラフである。

10

20

30

40

50

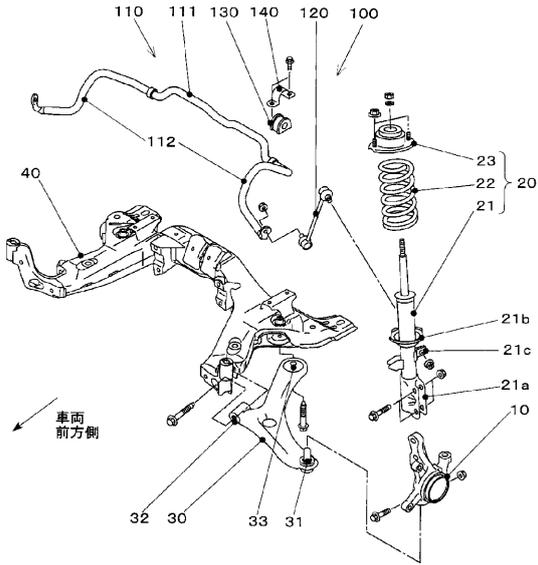
【図 8】スタビライザリンクが傾斜して配置されたスタビライザ装置を車幅方向から見た模式的側面図である。

【符号の説明】

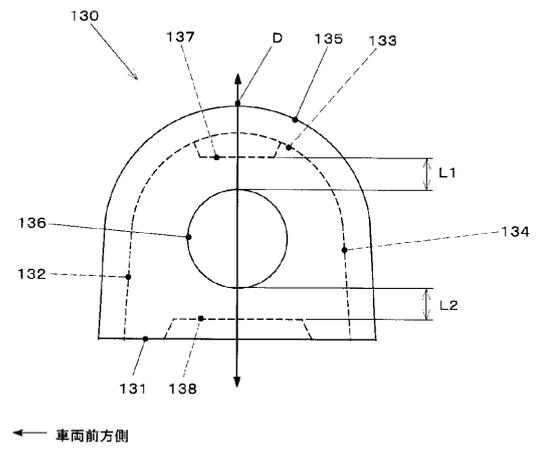
【 0 0 5 2 】

1 0	ハウジング	
2 0	ストラットアッシー	
2 1	ストラット	
2 2	スプリング	
2 3	アッパマウント	
3 0	ロワアーム	10
3 1	ボールジョイント	
3 2	フロントブッシュ	
3 3	リアブッシュ	
4 0	クロスメンバ	
1 0 0	スタビライザ装置	
1 1 0	スタビライザパー	
1 1 1	中間部	
1 1 2	アーム部	
1 2 0	スタビライザリンク	
1 3 0	スタビライザブッシュ	20
1 3 1	取付面部	
1 3 2	前面部	
1 3 3	上面部	
1 3 4	後面部	
1 3 5	リブ部	
1 3 6	開口	
1 3 7	すぐり部	
1 3 8	すぐり部	
1 4 0	クランプ	

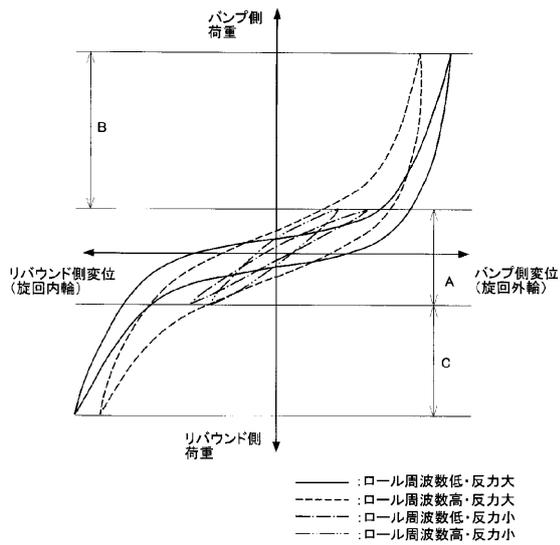
【 図 1 】



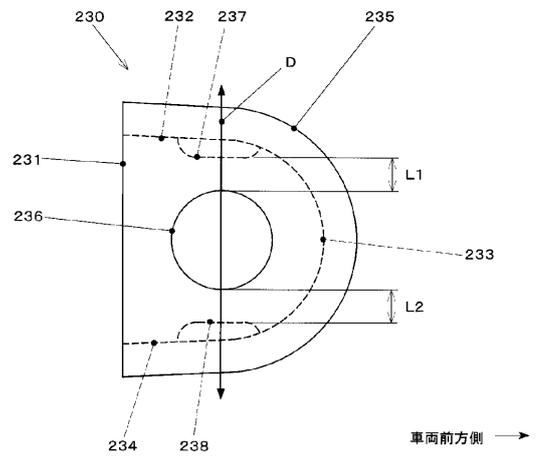
【 図 2 】



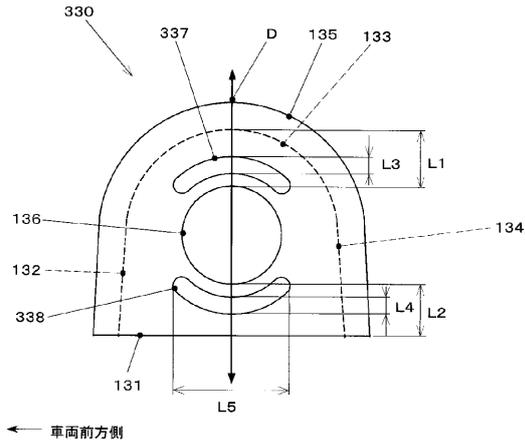
【 図 3 】



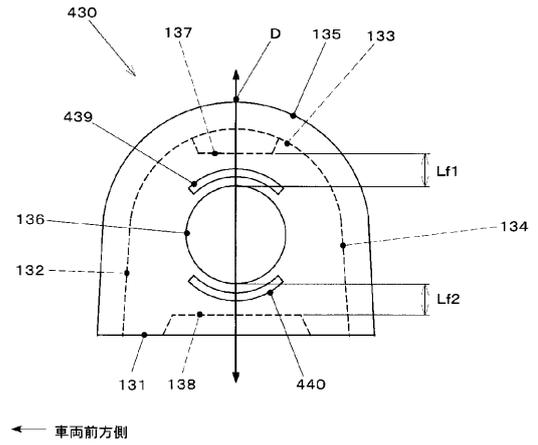
【 図 4 】



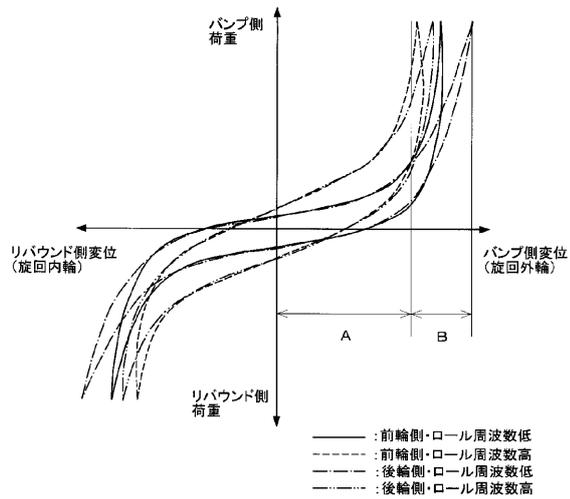
【図5】



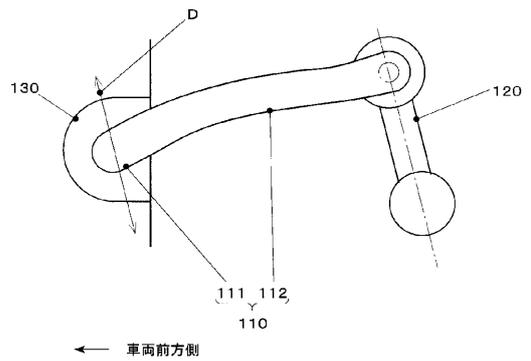
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3J048 AA01 AD16 BA19 BB01 BB02 EA17
3J059 AA06 BA42 BA73 BA76 BB01 BC06 BD01 CA14 CB08 DA18
GA05