

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5873891号
(P5873891)

(45) 発行日 平成28年3月1日(2016.3.1)

(24) 登録日 平成28年1月22日(2016.1.22)

(51) Int.Cl.		F I	
B 6 0 G	11/14	(2006.01)	B 6 0 G 11/14
F 1 6 F	9/32	(2006.01)	F 1 6 F 9/32 A
F 1 6 F	1/06	(2006.01)	F 1 6 F 1/06 J

請求項の数 7 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2014-97117 (P2014-97117)	(73) 特許権者	000176833 三菱製鋼株式会社 東京都中央区晴海三丁目2番22号
(22) 出願日	平成26年5月8日(2014.5.8)	(74) 代理人	100107766 弁理士 伊東 忠重
(65) 公開番号	特開2014-237431 (P2014-237431A)	(74) 代理人	100070150 弁理士 伊東 忠彦
(43) 公開日	平成26年12月18日(2014.12.18)	(72) 発明者	佐野 正典 千葉県市原市八幡海岸通1番6 三菱製鋼株式会社 千葉製作所内
審査請求日	平成26年5月8日(2014.5.8)	(72) 発明者	佐山 博信 千葉県市原市八幡海岸通1番6 三菱製鋼株式会社 千葉製作所内
(31) 優先権主張番号	特願2013-100630 (P2013-100630)		
(32) 優先日	平成25年5月10日(2013.5.10)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 懸架コイルばね及びストラット型懸架装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

自動車用のストラット型懸架装置における上側座と下側座との間に装着され、装着状態においてコイルばね本体の上側座巻が前記上側座に着座し、前記コイルばね本体の下側座巻が前記下側座に着座する懸架コイルばねであって、

荷重が印加されない自由状態において、前記コイルばね本体の外径の中心を結んだコイル軸が一直線となるよう構成し、

前記装着状態において、前記上側座と前記上側座巻とが、前記上側座巻上の二箇所の上側接触点で実質的に接触し、

前記装着状態において、前記下側座と前記下側座巻とが、前記下側座巻上の一箇所の下側接触点で実質的に接触し、

かつ、二点の前記上側接触点を前記上側座巻の車両の前後方向に離間するよう配設すると共に、一点の前記下側接触点を前記下側座の前記二点の上側接触点を通り座巻中心軸に平行な平面より車両外側の位置に配設したことを特徴とする懸架コイルばね。

【請求項2】

前記上側座巻が前記上側座巻の中心点を通り車両左右方向に延在する線分に対して略対称となるよう構成したことを特徴とする請求項1記載の懸架コイルばね。

【請求項3】

前記下側座巻を逆ピッチとしたことを特徴とする請求項1又は2記載の懸架コイルばね

。

【請求項 4】

前記上側座巻が前記上側座と接触する二点を結ぶ前記車両の前後方向に延在する線分が、前記上側座巻の中心位置に対し前記車両の左右方向の所定範囲内に位置するように設定したことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の懸架コイルばね。

【請求項 5】

前記所定範囲を前記上側座巻の巻数で 0 . 4 巻以上 0 . 6 巻以下の範囲とすると共に、前記上側座巻が前記上側座巻の中心点を通り車両左右方向に延在する線分に対して略対称となるよう構成したことを特徴とする請求項 4 記載の懸架コイルばね。

【請求項 6】

前記上側座巻が前記上側座とが実質的に接触する二点を結ぶ前記車両の前後方向に延在する線分が、前記上側座巻の中心点を通り車両前後方向に延在する線分上又は、該車両前後方向に延在する線分に対して略平行となるよう構成したことを特徴とする請求項 1 乃至 5のいずれか一項に記載の懸架コイルばね。

10

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 記載のいずれか一項に記載の懸架コイルばねを備えたストラット型懸架装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動車用のストラット型懸架装置に用いられる懸架コイルばね、及びこの懸架コイルばねを備えたストラット型懸架装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

近年、自動車用の懸架装置として広く普及しているストラット型懸架装置は、ショックアブソーバをホイールに対する位置決め用の支柱（ストラット）として利用する構成とされている。このストラットとしてのショックアブソーバは、シリンダと、このシリンダに摺動可能に支持されたロッドと、このロッドの外周側に配置された懸架コイルばねとを備えている。

【0003】

このストラット型懸架装置では、ロッドの上端部がストラットマウント等を介して車体へ連結されると共に、シリンダの下端部がホイールを回転可能に支持するナックルに剛体結合される。ナックルは、ロアーアームを介して車体にピボット結合されている。

30

【0004】

また懸架コイルばねは、車体側に固定された上側座とシリンダ外周面に固定された下側座との間に圧縮状態となるように配置され、ロッドの外周側に支持される。

【0005】

上記のストラット型懸架装置は、他の独立懸架式のものと比較し、部品点数が少なく構造が簡単であると共に、設置スペースが小さくすむというメリットがある。

【0006】

しかしながら、ストラット型懸架装置では、ストラット軸と荷重入力軸（タイヤ接地点とストラットのアップマウント点とを結んだ軸）がずれているため、ストラットに曲げモーメントを発生させる。この曲げモーメントは、ショックアブソーバの摺動部に横力を及ぼすため、ロッドの摩擦を増大させてショックアブソーバの円滑な作動を妨げ、自動車の乗り心地を悪化させる要因となる。

40

【0007】

このような曲げモーメントの低減策としては、従来から懸架コイルばねの形状を変形させたり、また座巻に強当たり部を設けたりすることが提案されている。懸架コイルばねの形状を変形させた低減策として、例えば特許文献 1 には懸架コイルばねをストラットに対し偏心させて嵌装すると共に、下部に偏心させて連設したピッグテイル座巻を設けた構成が提案されている。また特許文献 2 には、懸架コイルばねのばね中心線が無負荷状態にお

50

いてS字形状となるよう構成することが提案されている。

【0008】

また、座巻に強当たり部を設ける低減策として、例えば特許文献3には座巻部に複数の突起を設け、懸架コイルばねに印加される荷重の大きさにより選択的に突起部がばね座に接触するようにした構成が提案されている。更に、特許文献4には、懸架コイルばねの上側座巻及び下側座巻にそれぞれ1個の強当たり部を設けた構成が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】実公昭58-032970号公報

10

【特許文献2】特許2642163号

【特許文献3】特許4336203号

【特許文献4】欧州特許公開728602号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、特許文献1に開示された構成では、懸架コイルばねをストラットに対し偏心させるため、懸架コイルばねの取り付けスペースが大きくなる。また、懸架コイルばねの下部にピッグテイル座巻を偏心させて連設するという構成では十分な曲げモーメント低減効果が得られない。また、特許文献2に開示された構成では、懸架コイルばねの形状がS字形状であるため、設置スペースが大きくなってしまいう問題点があった。

20

【0011】

また、特許文献3に開示された構成では、座巻部に複数の突起を設ける必要があり、その製造が複雑であるという問題点があった。更に、特許文献4に開示された構成では、強当たり部が座巻の素線上一点であったため、特にばね反力の上側座に対する作用点（上側荷重位置）に座巻の中心を持つてくることができず、ストラットに発生する曲げモーメントを確実に除去することができなかった。

【0012】

本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、取り付けスペースの縮小化を図ることができると共にショックアブソーバにフリクションが発生するのを抑制しうる懸架コイルばね、及びこの懸架コイルばねを備えたストラット型懸架装置を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明の一側面によると、

自動車用のストラット型懸架装置における上側座と下側座との間に装着され、装着状態においてコイルばね本体の上側座巻が前記上側座に着座し、前記コイルばね本体の下側座巻が前記下側座に着座する懸架コイルばねであって、

荷重が印加されない自由状態において、前記コイルばね本体の外径の中心を結んだコイル軸が一直線となるよう構成し、

40

前記装着状態において、前記上側座と前記上側座巻とが、前記上側座巻上の二箇所の上側接触点で実質的に接触し、

前記装着状態において、前記下側座と前記下側座巻とが、前記下側座巻上の一箇所の下側接触点で実質的に接触し、

かつ、二点の前記上側接触点を前記上側座巻の車両の前後方向に離間するよう配設すると共に、一点の前記下側接触点を前記下側座の前記二点の上側接触点を通り座巻中心軸に平行な平面より車両外側の位置に配設する。

【発明の効果】

【0014】

50

本発明の一側面によれば、コイルばねの取り付けスペースの縮小化を図ることができると共に、ショックアブソーバのフリクションの発生を抑制し、更に、ストラットマウント軸受部に均一な荷重（ばね反力）が作用してストラットマウントのこじりを抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】図1は、本発明の一実施形態である懸架コイルばねの正面図である。

【図2】図2は、本発明の一実施形態である懸架コイルばねが組み付けられたストラット型懸架装置を示す構成図である。

【図3】図3は、本発明の一実施形態である懸架コイルばねの斜視図である。

10

【図4】図4は、本発明の一実施形態である懸架コイルばねをストラット型懸架装置に組み付けて通常の荷重が印加された場合の、上側座と上側座巻部及び下側座と下側座巻部の各接触における応力分布図である。

【図5】図5は、本発明の一実施形態である懸架コイルばねの動作を説明するための図である。

【図6】図6は、本発明の一実施形態である懸架コイルばねの第1変形例を示す斜視図である。

【図7】図7は、本発明の一実施形態である懸架コイルばねの第2変形例を示す斜視図である。

【図8】図8は、参考例である懸架コイルばねを示す図である。

20

【図9】図9は、参考例である懸架コイルばねをストラット型懸架装置に組み付けて通常の荷重が印加された場合の、上側座と上側座巻部及び下側座と下側座巻部の各接触における応力分布図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

次に、添付の図面を参照しながら、本発明の限定的でない例示の実施形態について説明する。

【0017】

なお、添付の全図面の中の記載で、同一又は対応する部材又は部品には、同一又は対応する参照符号を付し、重複する説明を省略する。また、図面は、特に指定しない限り、部材もしくは部品間の相対比を示すことを目的としない。従って、具体的な寸法は、以下の限定的でない実施形態に照らし、当業者により決定することができる。

30

【0018】

また、以下説明する実施形態は、発明を限定するものではなく例示であって、実施形態に記述される全ての特徴やその組み合わせは、必ずしも発明の本質的なものであるとは限らない。

【0019】

次に、本発明の実施の形態について図面と共に説明する。

【0020】

図1及び図3は本発明の一実施形態である懸架コイルばね10を示しており、図2はこの懸架コイルばね10が組み付けられたストラット型懸架装置12（以下、単に懸架装置12という）を示している。なお図2では、懸架装置12の上端部の支持部分を除く部分については、二点鎖線で示している。

40

【0021】

まず、懸架装置12の構成について説明する。

【0022】

懸架装置12は、図2に示されるように、車輪44を位置決めするための支柱（ストラット）としてショックアブソーバ14を備えている。ショックアブソーバ14は、ガス、オイル等の流体が封入されたシリンダ16及び、このシリンダ16内に摺動可能に配置されたピストン（図示省略）に連結されシリンダ16から上方へ突出するロッド18を備え

50

ている。

【0023】

ロッド18は、その上端部がストラットマウント20を介して自動車の車体30に弾性的に連結されている。また、ロッド18の上端側には、上側座22が配設され、シリンダ16の中間部には下側座24が配設されている。

【0024】

懸架コイルばね10は、ショックアブソーバ14の外周位置に、上側座22と下側座24との間に圧縮状態で配置される。この結果、装着状態の懸架コイルばね10には、ばね反力WRが発生する。以下の説明では、このばね反力WRが作用する軸線をばね反力軸ARというものとする。

10

【0025】

ショックアブソーバ14の下端部は、車輪44を回転可能に支持するナックル26に剛体結合されている。このナックル26は、ロアアーム28を介して自動車の車体30にピボット結合されている。

【0026】

これにより、ナックル26に軸支される車輪44は、ショックアブソーバ14及び懸架コイルばね10を介して車体30を支持すると共に、ロアアーム28を介して車体30を支持する。

【0027】

次に、懸架コイルばね10の構成について説明する。

20

【0028】

図1は、荷重が印加されない自由状態の懸架コイルばね10を示している。懸架コイルばね10は、コイルばね本体11の上側に上側座22に着座する上側座巻部32が形成され、またコイルばね本体11の下側に、下側座24に着座する下側座巻部34が形成されている。

【0029】

本実施形態に係る懸架コイルばね10は、荷重が印加されない自由状態において、コイルばね本体11の外径の中心を結んだコイル軸が一直線となるよう構成されているが、これに限定されるものではない。また、自由状態において、コイルばね本体11の、上側座巻部32、下側座巻部34及び各座巻部32, 34への移行部を除いた部分のコイル軸を中心としたコイル外径Dは等しく設定されているが、これに限定されるものではない。

30

【0030】

一方、上記のように懸架コイルばね10は懸架装置12に装着された状態で、上側座巻部32が上側座22に着座し、下側座巻部34が下側座24に着座する。上側座22及び下側座24は略円板状に形成されており、その中央位置にはリブ状の装着部22a, 24aが形成されている。

【0031】

懸架コイルばね10の上側座巻部32及び下側座巻部34は、この装着部22a, 24aが内部に挿入されるように上側座22及び下側座24に装着される。これにより、懸架コイルばね10は上側座22及び下側座24に位置決めされる。

40

【0032】

ここで図1乃至図4を用いて、上側座巻部32が上側座22に接触する位置、及び下側座巻部34が下側座24に接触する位置について説明する。

【0033】

なお、以下の説明において、上側座巻部32の中心位置を上側座巻中心点CMUといい、下側座巻部34の中心位置を下側座巻中心点CMLという(図3参照)。

【0034】

また、上側座巻中心点CMUを通り車両前後方向に延在する線分を上側前後方向線FBUといい、上側座巻中心点CMUを通り車両左右方向に延在する線分を上側左右方向線RLUという。

50

【 0 0 3 5 】

また、下側座巻中心点 C M L を通り車両前後方向に延在する線分を下側前後方向線 F B L L といひ、下側座巻中心点 C M L を通り車両左右方向に延在する線分を下側左右方向線 R L L といひ。

【 0 0 3 6 】

更に、上側座 2 2 の上側座巻中心点 C M U と下側座巻中心点 C M L を結んだ軸を座巻中心軸 C M といひ。

【 0 0 3 7 】

本実施形態に係る懸架コイルばね 1 0 は、荷重が印加されない自由状態において、コイル軸と座巻中心軸 C M とが一致するように構成されているが、これに限定されるものではない。

10

【 0 0 3 8 】

本実施形態では、上側座巻部 3 2 を 0 . 5 巻 (1 8 0 ° 巻) としている。また上側座巻部 3 2 は、図 3 に示されるように、上側左右方向線 R L U に対して略対称となるよう構成されている。

【 0 0 3 9 】

0 . 5 巻とされた上側座巻部 3 2 は、平面視すると (即ち、座巻中心軸 C M 方向の上方から上側座巻部 3 2 を見ると)、略半円弧形状を有している。よって 0 . 5 巻とされた上側座巻部 3 2 は、1 8 0 ° 離間した一对の端部 P 1 , P 2 を有した構成となっている (図 3 参照)。上側座巻部 3 2 は、主に端部 P 1 , P 2 において上側座 2 2 と接触する (以下、この端部 P 1 , P 2 を上側接触点 P 1 及び上側接触点 P 2 といひ)。

20

【 0 0 4 0 】

上側接触点 P 1 は、懸架コイルばね 1 0 を構成するばね素線の上端部である。また上側接触点 P 2 は、上側接触点 P 1 よりも 0 . 5 巻された位置 (即ち、上側接触点 P 1 から 1 8 0 ° 巻かれた位置) となる。

【 0 0 4 1 】

この上側座巻部 3 2 の二つの上側接触点 P 1 , P 2 は、上側前後方向線 F B U 上に位置するように構成されている。よって、上側座巻部 3 2 の上側接触点 P 1 , P 2 を結ぶ線分は、上側前後方向線 F B U 上に重なった状態となっている。また、上側接触点 P 1 と上側接触点 P 2 の略中央位置は、上側座巻中心点 C M U となる。

30

【 0 0 4 2 】

一方、下側座巻部 3 4 は逆ピッチとされている。ここで逆ピッチとは、ばね素線をピッチが減少するよう巻回することをいひ。

【 0 0 4 3 】

図 1 に示されるように、下側座巻部 3 4 は水平方向に対して矢印 で示す角度を有した構成とされている。この下側座巻部 3 4 は懸架コイルばね 1 0 を構成するばね素線の下端部から 0 . 7 5 巻されている。なお、ばね素線下端部からの巻数は 0 . 7 5 巻に限定されるものではなく、0 巻 (この場合のみ、逆ピッチとならない) から 1 巻近くまで取り得る。

【 0 0 4 4 】

下側座巻部 3 4 を逆ピッチとすることにより、下側座巻部 3 4 は下側座 2 4 と略一点において接触することになる。いま、上記した上側接触点 P 1 , P 2 の二点を通り座巻中心軸 C M に平行な平面 (図 3 に、矢印 P L A で示す一点鎖線の平面) を想定した場合、下側座巻部 3 4 はこの平面 P L A より車両外側に位置した略一点において下側座 2 4 と接触するように構成されている (以下、この点 P 3 を下側接触点 P 3 といひ)。

40

【 0 0 4 5 】

この下側接触点 P 3 は、図 3 に示されるように下側左右方向線 R L L 上で、かつ下側座巻中心点 C M L よりも車両外側 (図中矢印 O U T で示す方向が車両外側となる) に図中矢印 L で示す距離だけ離間した位置とされている。

【 0 0 4 6 】

50

次に図2を用いて、上記構成とされた懸架コイルばね10を装着した懸架装置12に作用する荷重について説明する。

【0047】

図2において、ASはショックアブソーバ14の中心軸であるストラット軸、AKは車輪44の操舵中心軸であるキングピン軸、ALはロアーアーム28の中心軸であるロアーアーム軸、またAAは路面からショックアブソーバ14への荷重入力軸である。

【0048】

懸架装置12には、路面からの路面反力Wが車輪44の路面との接触面の中心位置から鉛直方向に作用する。更に、路面反力Wに対抗する荷重軸線力WUは、懸架装置12に対し、ショックアブソーバ14の上端から荷重入力軸AAに沿って作用する。路面反力Wと荷重軸線力WUとの合成力であるロアーアーム軸力WCは、ロアーアーム軸ALに沿ってロアーアーム28の根元部に作用する。

10

【0049】

本実施形態によれば、懸架コイルばね10が懸架装置12に装着された状態においては、座巻中心軸CMがストラット軸ASと一致している構成となっているがこれに限定されるものではなく、座巻中心軸CMがストラット軸ASに対して傾斜又は平行移動した構成としてもよい。

【0050】

ここで、荷重軸線力WUが作用する荷重入力軸AAと、懸架コイルばね10のばね反力WRが作用するばね反力軸ARに注目する。

20

【0051】

まず参考のため、懸架装置に装着した際に上側座巻部132の全面が上側座22に接触する構成の懸架コイルばね100を図8に示す。

【0052】

この懸架コイルばね100は、図8に示されるように下側座巻部134が逆ピッチとされている。下側座巻部134は水平方向に対し矢印1で示す角度を有している。このように、下側座巻部134が逆ピッチとされていることにより、ばね反力WRは下側接触点P3に主に作用する。この下側接触点P3は、下側座巻中心点CMLから車両外側に離間した位置となる。

【0053】

30

これに対して上側座巻部132は、その全面が上側座22と接触している。このため、ばね反力WRが上側座22に作用する点は、座巻中心軸CMに対して下側接触点P3と反対側の位置(図8に矢印P4で示す位置)となる。

【0054】

図9は、これを実証する図面である。図9(A)は、懸架装置に装着した際に上側座巻部132の全面が上側座22に接触する構成の懸架コイルばね100を懸架装置12に組み付けて通常の荷重が印加された場合の、上側座巻部132と上側座22との接触における応力分布を示しており、図9(B)は下側座巻部134と下側座24との接触における応力分布を示している。

【0055】

40

このように、図8に示した懸架コイルばね100では、図9に示されるようにばね反力WRが上側座22に作用する位置P4は、上側座巻中心点CMUから車両内側に大きく離間した位置となる。

【0056】

従って図8に示す懸架コイルばね100では、下側接触点P3と位置P4を結んだばね反力軸ARは大きく傾いて、荷重入力軸AAとずれてしまう。この荷重入力軸AAとばね反力軸ARのずれにより、ショックアブソーバ14には曲げモーメントが作用しショックアブソーバ14の摺動部におけるフリクションが増大してしまう。

【0057】

更に、ばね反力WRが作用する位置P4は、上側座巻中心点CMUから車両内側に大き

50

く離間している。このため、ストラットマウント 20 の軸受部 42 に偏った荷重（ばね反力）が作用してマウントのこじりが生じ、これも乗り心地悪化の要因となってしまう。

【0058】

これに対して本実施形態に係る懸架コイルばね 10 は、懸架装置 12 に装着された状態において、上側座 22 と上側座巻部 32 が、二箇所の上側接触点 P1, P2 のみで実質的に接触するよう構成している。従って、上側座 22 と上側座巻部 32 は、二箇所の上側接触点 P1, P2 において強く接触する。

【0059】

図 4 (A) は、本実施形態による懸架コイルばね 10 を懸架装置 12 に組み付けた状態における上側座巻部 32 と上側座 22 との間に発生する応力の分布を示している。同図より、上側接触点 P1, P2 において上側座 22 と上側座巻部 32 との間に大きな応力が発生していることが分かる。

10

【0060】

この上側接触点 P1, P2 の中央位置は、上側座巻中心点 CMU の位置と略一致している。また上側座巻部 32 は上側座 22 と実質的に二点で接触しているため、上側座巻部 32 は上側接触点 P1, P2 を結ぶ上側前後方向線 FBU を中心として上側座 22 に対して揺動可能な構成となっている。

【0061】

このため、本実施形態に係る懸架コイルばね 10 を懸架装置 12 に用いた場合、ばね反力 WR の上側作用点は略上側座巻中心点 CMU に位置し、この位置から外れるようなことはない。

20

【0062】

ここで、上側座 22 と上側座巻部 32 とが、二箇所の上側接触点 P1, P2 のみで実質的に接触するとは、上側座巻部 32 の上側接触点 P1, P2 以外の位置（以下、P1, P2 以外位置という）が上側座 22 と接触しても、この P1, P2 以外位置に作用する荷重が上側接触点 P1, P2 に作用する荷重に比べて小さいことをいう。

【0063】

懸架コイルばね 10 を懸架装置 12 に装着した場合、路面から車輪 44 を介しての路面反力 W が懸架装置 12 に入力されることにより、懸架コイルばね 10 は上側座 22 に対して変位する（図 5 参照）。この際、上側座巻部 32 は上側接触点 P1, P2 を結ぶ上側前後方向線 FBU を中心として揺動するため、上側接触点 P1, P2 に加え、P1, P2 以外位置と上側座 22 とが接触することが考えられる。

30

【0064】

しかしながら、この接触時に P1, P2 以外位置に作用する荷重は、上側接触点 P1, P2 に作用する荷重に比べて小さい。従って、P1, P2 以外位置が上側座 22 と接触しても、ばね反力 WR は主に上側接触点 P1, P2 の中央位置、つまり上側座巻中心点 CMU の位置に作用することになる。

【0065】

また懸架コイルばね 10 の下側においては、下側座 24 と下側座巻部 34 は、一箇所の下側接触点 P3 で実質的に接触するよう構成されている。従って、下側座 24 と下側座巻部 34 は、一箇所の下側接触点 P3 において強く接触する。

40

【0066】

図 4 (B) は、懸架コイルばね 10 を懸架装置 12 に組み付けた状態における下側座巻部 34 と下側座 24 との間に発生する応力分布図を示している。同図より、主に下側接触点 P3 において下側座 24 と下側座巻部 34 との間に大きな応力が発生していることが分かる。

【0067】

ここで、下側座 24 と下側座巻部 34 とが、一箇所の下側接触点 P3 で実質的に接触するとは、下側座巻部 34 の下側接触点 P3 以外の位置（以下、P3 以外位置という）が下側座 24 と接触しても、この P3 以外位置に作用する荷重が下側接触点 P3 に作用する荷

50

重に比べて小さいことをいう。

【 0 0 6 8 】

路面から車輪 4 4 を介しての路面反力 W が懸架装置 1 2 に入力され、下側座 2 4 に対して懸架コイルばね 1 0 が変位した場合、下側接触点 $P 3$ に加え、 $P 3$ 以外位置が下側座 2 4 と接触することが考えられる。

【 0 0 6 9 】

しかしながら、この接触時に $P 3$ 以外位置に作用する荷重は、下側接触点 $P 3$ に作用する荷重に比べて小さいものとなる。従って、 $P 3$ 以外位置が下側座 2 4 と接触する場合であっても、ばね反力 $W R$ は主に下側接触点 $P 3$ 又はこれに近い位置に作用することになる。

10

【 0 0 7 0 】

この下側座 2 4 と下側座巻部 3 4 が実質的に接触する下側接触点 $P 3$ 又はその近接点は、ばね反力 $W R$ の下側の作用点となる。このばね反力 $W R$ の下側作用点は下側座巻部 3 4 の水平方向に対する角度 等を調整で移動することができる。よって、下側座巻部 3 4 の水平方向に対する角度 等の調整することにより、ばね反力軸 $A R$ を荷重入力軸 $A A$ と略一致させることが可能となる ($A R \quad A A$)。

【 0 0 7 1 】

これにより荷重軸線力 $W U$ をばね反力 $W R$ で打ち消して、ショックアブソーバ 1 4 の横力を回避し、フリクションの発生を抑制することができる。更に、ばね反力 $W R$ は略上側座巻中心点 $C M U$ に作用するため、ストラットマウント 2 0 の軸受部 4 2 に略均一な荷重が掛かり、マウントのこじりを抑えることができる。

20

【 0 0 7 2 】

次に、懸架コイルばね 1 0 を装着した懸架装置 1 2 に対し、車輪 4 4 から路面反力 W が入力された際の上側座巻部 3 2 と上側座 2 2、下側座巻部 3 4 と下側座 2 4 の各接触状態について説明する。

【 0 0 7 3 】

図 5 は、車輪 4 4 からの路面反力 W の値が変化したときの上側座巻部 3 2 と上側座 2 2、及び下側座巻部 3 4 と下側座 2 4 の各接触状態を示している。

【 0 0 7 4 】

図 5 (A) は路面反力 W が小さい状態、図 5 (B) は路面反力 W が通常の状態、図 5 (C) は路面反力 W が大きい状態を示している。

30

【 0 0 7 5 】

路面反力 W が変化することにより、懸架コイルばね 1 0 は路面反力 W の大きさに応じて変形する。この懸架コイルばね 1 0 の変形に伴い、上側座 2 2 に対する上側座巻部 3 2、下側座 2 4 に対する下側座巻部 3 4 の各接触状態は変化する。

【 0 0 7 6 】

しかしながら、本実施形態に係る懸架コイルばね 1 0 は懸架装置 1 2 に装着された状態において、上側座 2 2 と上側座巻部 3 2 とが上側座巻部 3 2 に設けられた二箇所の上側接触点 $P 1$ 、 $P 2$ のみで実質的に接触している。

【 0 0 7 7 】

よって、上側座巻部 3 2 と上側座 2 2 とは上側接触点 $P 1$ 、 $P 2$ の 2 点で強く接触しているため、上側座 2 2 はこの上側接触点 $P 1$ と上側接触点 $P 2$ を結ぶ上側前後方向線 $F B U$ を中心として揺動する。このため、懸架コイルばね 1 0 が路面反力 W の大きさに応じて変形しても、上側前後方向線 $F B U$ は常に上側座巻中心点 $C M U$ を通る位置を維持する。

40

【 0 0 7 8 】

また下側座巻部 3 4 についても、懸架装置 1 2 に装着された状態において、下側座 2 4 と下側座巻部 3 4 とが、下側座巻部 3 4 に設けられた一箇所の下側接触点 $P 3$ で実質的に接触するよう構成されている。これにより下側座巻部 3 4 も下側座 2 4 と下側接触点 $P 3$ において強く接触し、懸架コイルばね 1 0 が路面反力 W の大きさに応じて変形しても、下側左右方向線 $R L L$ 上で、かつ下側座巻中心点 $C M L$ よりも車両外側に離間した位置を維

50

持する。

【 0 0 7 9 】

よって、路面反力Wが変動してもばね反力軸 A R の延出する方向（図 5（A）～（C）に一点鎖線の矢印で示す方向）が大きく変化することはない。よって、荷重入力軸 A A とばね反力軸 A R とが一致した状態は維持されるため、ショックアブソーバ 1 4 にフリクションが発生することを防止し、ストラットマウント 2 0 のこじりを抑えることができる。

【 0 0 8 0 】

次に、上記した懸架コイルばね 1 0 の変形例について説明する。

【 0 0 8 1 】

図 6 及び図 7 は、懸架コイルばね 1 0 の変形例である懸架コイルばね 6 0 , 7 0 を示している。なお、図 6 及び図 7 において、図 1 乃至図 5 に示した懸架コイルばね 1 0 の構成と対応する構成については、同一符号を付してその説明を省略する。

10

【 0 0 8 2 】

図 6 に示す変形例の懸架コイルばね 6 0 は、上側座巻部 3 2 を約 0 . 6 巻としている。この構成では、上側接触点 P 1 ' , P 2 ' を結ぶ線分である上側前後方向線 S F B U 1 は、上側前後方向線 F B U に対し平行に延在した構成となっている。また、この約 0 . 6 巻とされた上側座巻部 3 2 は、上側左右方向線 R L U に対して略対称となるよう構成されている。更に、上側前後方向線 S F B U 1 は上側座巻中心点 C M U とは交差しておらず、上側座巻中心点 C M U よりも車両内側方向に図中矢印 M 1 で示す寸法だけ離間した構成となっている。

20

【 0 0 8 3 】

図 7 に示す変形例の懸架コイルばね 7 0 は、上側座巻部 3 2 を約 0 . 4 巻としている。この構成においても、上側接触点 P 1 ' ' , P 2 ' ' を結ぶ線分である上側前後方向線 S F B U 2 は、上側前後方向線 F B U に対し平行に延在した構成となっている。また、この約 0 . 4 巻とされた上側座巻部 3 2 は、上側左右方向線 R L U に対して略対称となるよう構成されている。更に、上側前後方向線 S F B U 2 は上側座巻中心点 C M U とは交差しておらず、上側座巻中心点 C M U よりも車両外側方向に図中矢印 M 2 で示す寸法だけ離間した構成となっている。

【 0 0 8 4 】

この離間量は、上側座巻部 3 2 の巻数にして、0 . 4 巻以上 0 . 6 巻以下の範囲に設定することが望ましい。これは、上側座巻部 3 2 の巻数が 0 . 4 巻未満になった場合、及び上側座巻部 3 2 の巻数が 0 . 6 巻を超えた場合には、上側接触点 P 1 , P 2 が上側座巻中心点 C M U から大きく離間するため、ショックアブソーバ 1 4 の摺動部におけるフリクションが増大し、ストラットマウント 2 0 の軸受部に偏った荷重（ばね反力）が作用してマウントのこじりが生じる可能性が高くなるからである。

30

【 0 0 8 5 】

これに対し、上側座巻部 3 2 を 0 . 4 巻以上 0 . 6 巻以下とした場合には、ショックアブソーバ 1 4 の摺動部におけるフリクションが増大し、ストラットマウント 2 0 の軸受部に偏った荷重（ばね反力）が作用してマウントのこじりが生じることはない。

【 0 0 8 6 】

以上、本発明の好ましい実施形態について詳述したが、本発明は上記した特定の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変形・変更が可能なものである。

40

【 0 0 8 7 】

例えば、上記実施形態では上側座巻部 3 2 を 0 . 5 巻等にするにより、実質的に二点（上側接触点 P 1 , P 2 ）で上側座巻部 3 2 と上側座 2 2 とが強く接触する構成とした。しかしながら、上側座巻部 3 2 又は上側座 2 2 の上側接触点 P 1 , P 2 に対応する位置に突起を形成する構成としてもよい。この構成とすることにより、上側座巻部 3 2 と上側座 2 2 とを確実に二点で強く接触させることが可能となる。

【 0 0 8 8 】

50

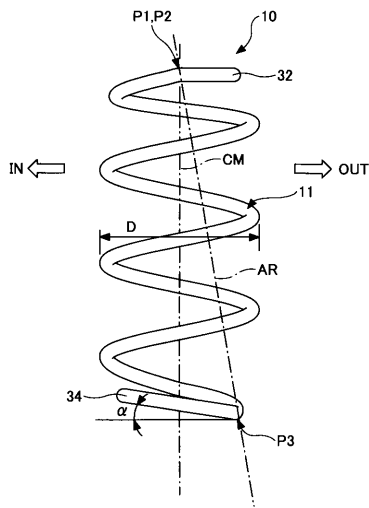
また、上記実施形態では下側座巻部 3 4 を逆ピッチとし、これにより下側座巻部 3 4 が下側座 2 4 に対して実質的に一点で強く接触することによりばね反力軸 A R を傾ける構成とした。しかしながら、下側座巻部をフラットにすると共に下側座に傾斜部を形成することにより、ばね反力軸 A R を傾ける構成としてもよい。

【符号の説明】

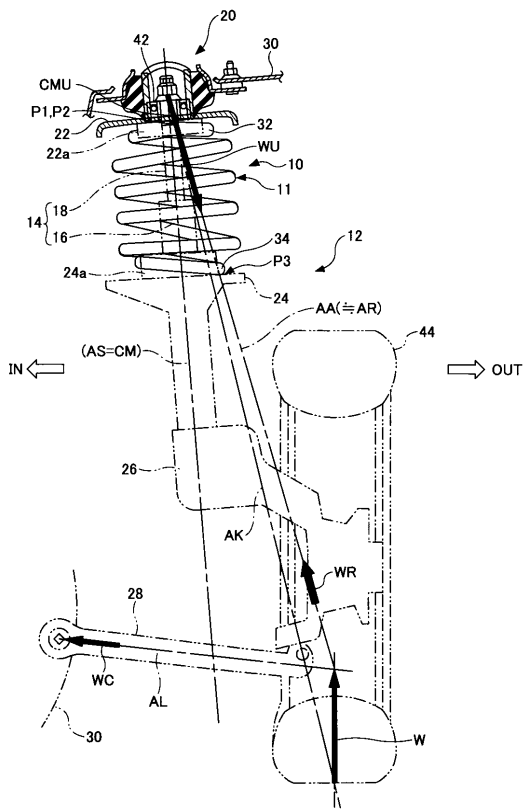
【 0 0 8 9 】

1 0 , 6 0 , 7 0	懸架コイルばね	
1 1	コイルばね本体	
1 2	懸架装置	
1 4	ショックアブソーバ	10
2 0	ストラットマウント	
2 2	上側座	
2 4	下側座	
3 0	車体	
3 2	上側座巻部	
3 4	下側座巻部	
4 2	軸受部	
4 4	車輪	
A A	荷重入力軸	
A L	ロアーアーム軸	20
A R	ばね反力軸	
A S	ストラット軸	
C M	座巻中心軸	
C M U	上側座巻中心点	
C M L	下側座巻中心点	
F B U	上側前後方向線	
S F B U 1 , S F B U 2	上側前後方向線	
F B L	下側前後方向線	
R L U	上側左右方向線	
R L L	下側左右方向線	30
W	路面反力	
W U	荷重軸線力	
W C	ロアーアーム軸力	
W R	ばね反力	
P 1 , P 2	上側接触点	
P 3	下側接触点	

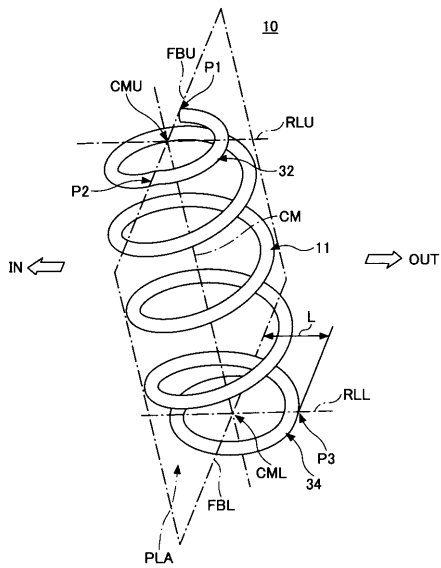
【図 1】



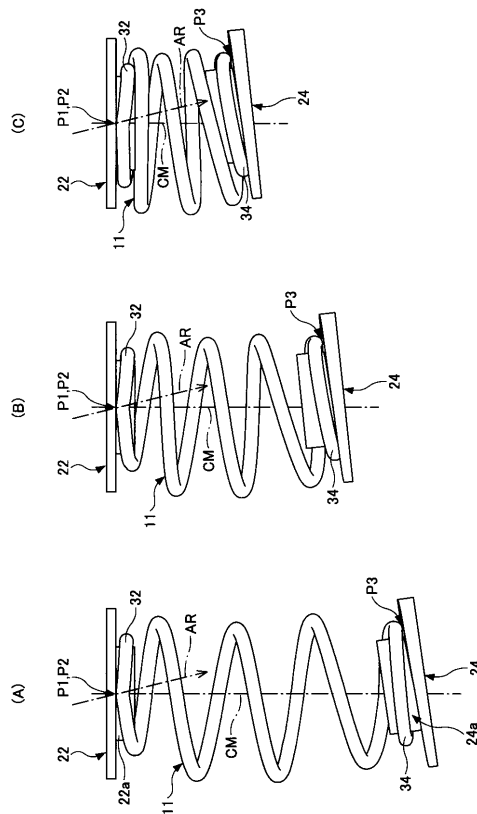
【図 2】



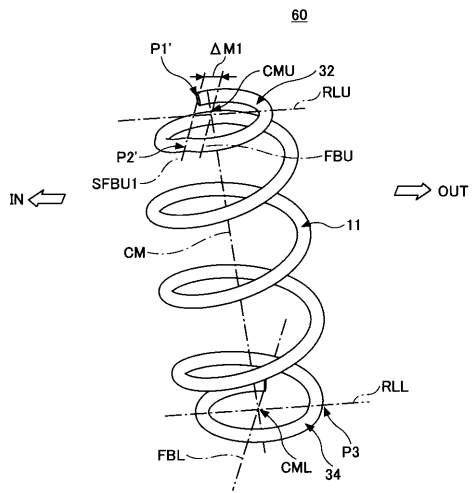
【図 3】



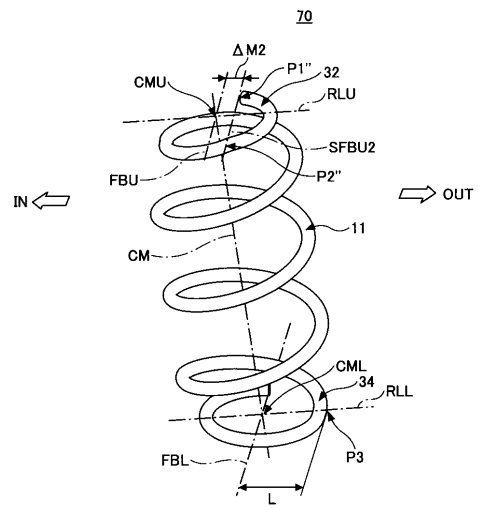
【図 5】



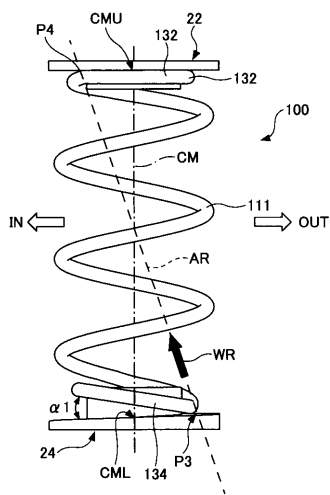
【 図 6 】



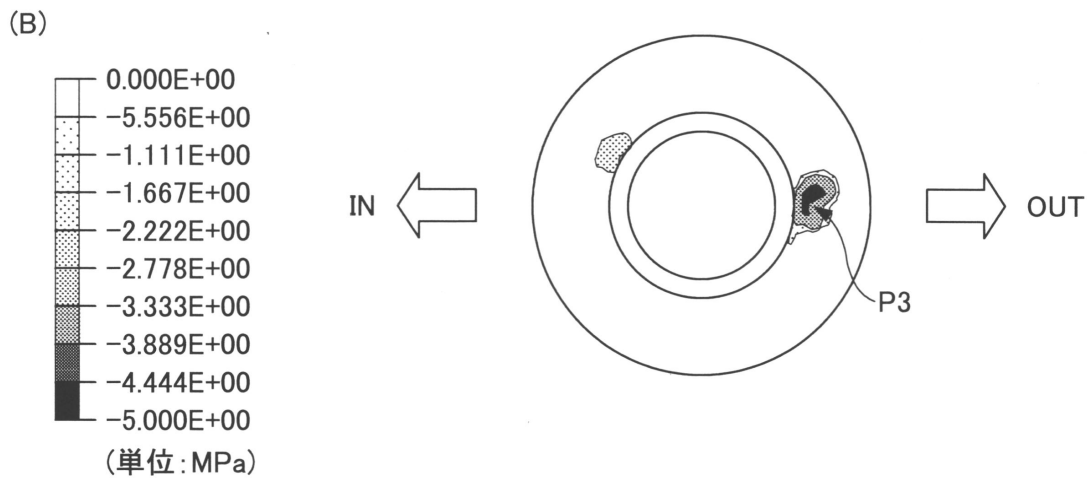
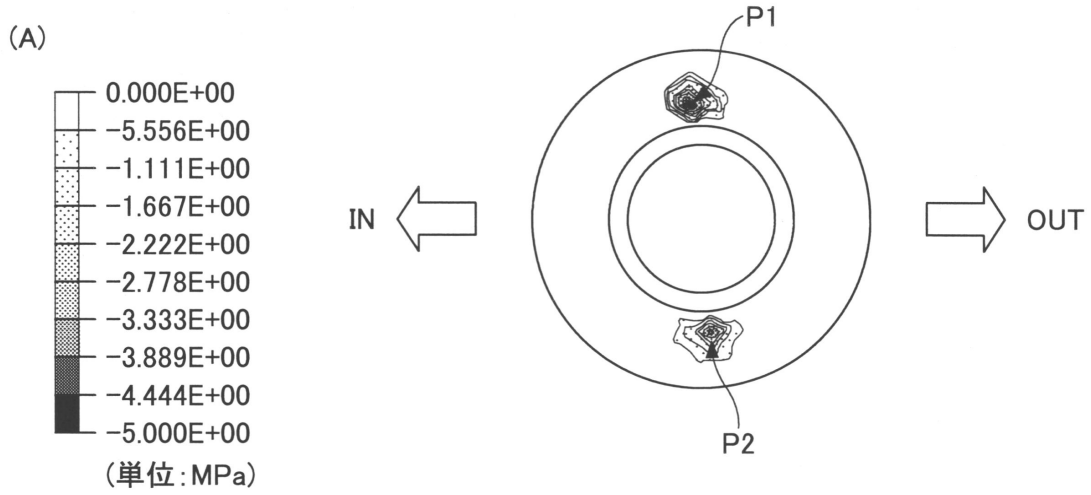
【 図 7 】



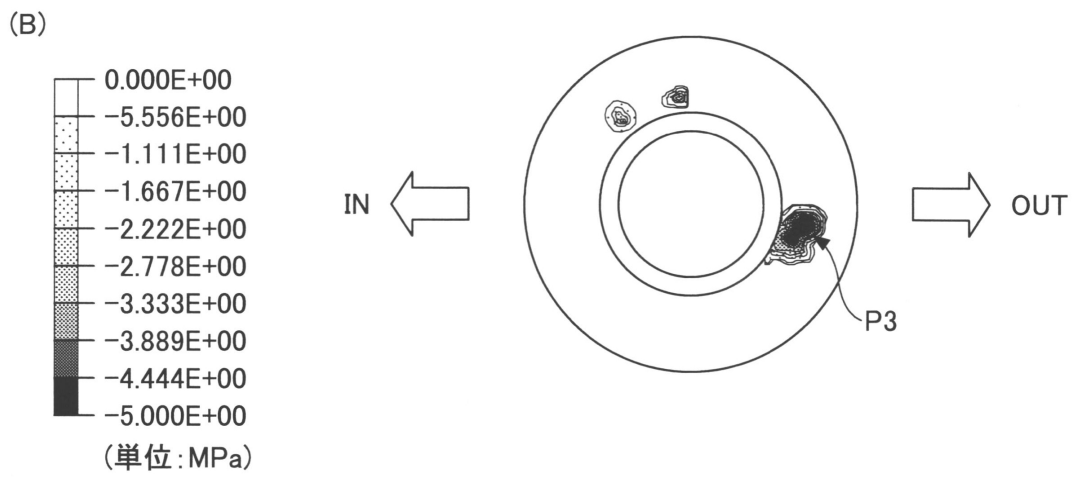
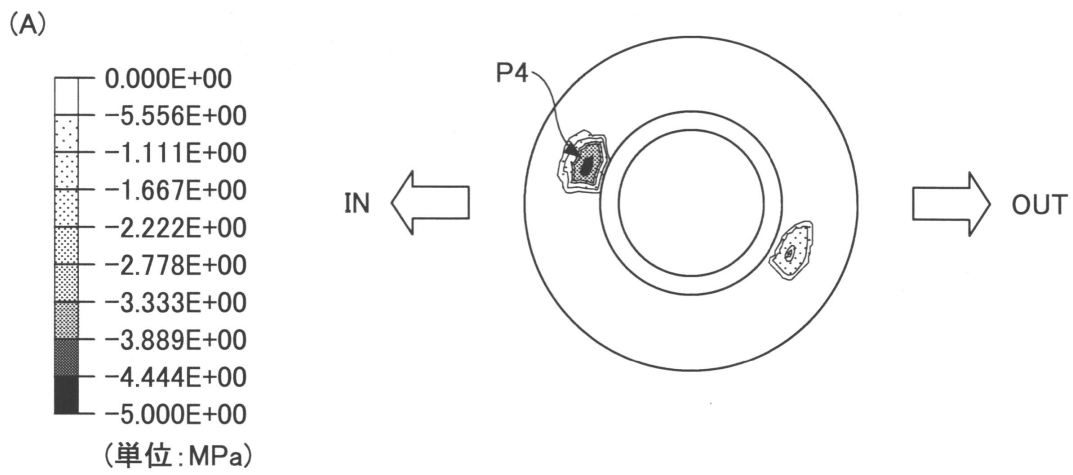
【 図 8 】



【 図 4 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(72)発明者 広兼 徹

千葉県市原市八幡海岸通1番6 三菱製鋼株式会社 千葉製作所内

審査官 八木 誠

(56)参考文献 特開2000-104772(JP,A)

特開平10-281197(JP,A)

実開昭60-115705(JP,U)

特開2006-214453(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60G11/14

F16F1/06、9/32、15/06