

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-103216

(P2000-103216A)

(43) 公開日 平成12年4月11日 (2000.4.11)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
B 6 0 G 15/06		B 6 0 G 15/06	
	3/28		3/28
F 1 6 F 1/04		F 1 6 F 1/04	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平11-140650

(22) 出願日 平成11年5月20日 (1999.5.20)

(31) 優先権主張番号 特願平10-230312

(32) 優先日 平成10年7月31日 (1998.7.31)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000210986

中央発條株式会社

愛知県名古屋市緑区鳴海町字上汐田68番地

(72) 発明者 今泉 敏幸

愛知県名古屋市緑区鳴海町字上汐田68番地

中央発條株式会社内

(72) 発明者 青山 敏保

愛知県名古屋市緑区鳴海町字上汐田68番地

中央発條株式会社内

(74) 代理人 100084124

弁理士 池田 一真

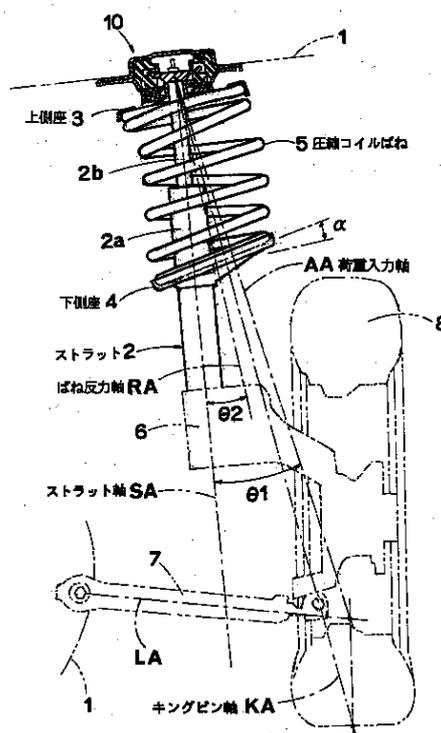
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ストラット型懸架装置

(57) 【要約】

【課題】 簡単な構造で、圧縮コイルばねによってストラットに対して所望の横力を適切に付与し得るストラット型懸架装置を提供する。

【解決手段】 圧縮コイルばね5の上側座面の中心を通るコイル軸が自由状態において所定の曲率で湾曲するように圧縮コイルばね5を形成する。そして、圧縮コイルばね5の車体外側の軸方向長さが短くなる方向に下側座4を所定角度傾斜させて支持し、及び/又は圧縮コイルばね5の車体内側の軸方向長さが短くなる方向に上側座3を所定角度傾斜させて支持し、コイル軸の湾曲方向が車体外側方向となるように圧縮コイルばね5を保持する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車体にストラットの上端を支持すると共に、前記ストラットに固定する下側座と前記車体に支持する上側座との間に、前記ストラットを圍繞するように圧縮コイルばねを配置し、前記ストラットを介して前記車体に車輪を支持するストラット型懸架装置において、前記圧縮コイルばねの上側座面の中心を通るコイル軸が、前記圧縮コイルばねの自由状態において実質的に所定の曲率で湾曲するように前記圧縮コイルばねを形成すると共に、前記圧縮コイルばねの前記車体外側の軸方向長さが短くなる方向に前記下側座を所定角度傾斜させて支持し、及び/又は前記圧縮コイルばねの前記車体内側の軸方向長さが短くなる方向に前記上側座を所定角度傾斜させて支持し、前記圧縮コイルばねを、前記コイル軸の湾曲方向が前記車体外側方向となるように保持することを特徴とするストラット型懸架装置。

【請求項2】 前記圧縮コイルばねの下側座巻及び上側座巻の少なくとも何れか一方を、前記圧縮コイルばねの下側座面及び上側座面の何れか一方が異形状で、ピッチが略零となるように形成すると共に、前記下側座及び前記上側座の何れか一方に、前記下側座面及び前記上側座面の何れか一方の外周の少なくとも一部に合致する保持部を形成することを特徴とする請求項1記載のストラット型懸架装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ストラットを圍繞するように圧縮コイルばねを配置した自動車用のストラット型懸架装置に関し、特に、ストラットの緩衝作用を円滑に行ない得るストラット型懸架装置に係る。

【0002】

【従来の技術】自動車用の懸架装置に関しては、従来より種々の形式のものが知られているが、車輪の位置決め用の支柱(ストラット)としてショックアブソーバ(緩衝器)を利用したストラット型懸架装置が普及している。このストラット型懸架装置においては、荷重入力軸とストラット軸との間のずれが不可避であるため、ストラットに曲げモーメントが発生し、ストラットのガイド部及びピストン部に作用する横力によってショックアブソーバとして円滑な摺動作用が阻害される。これを防止するため、例えば円筒状の圧縮コイルばねのコイル軸をストラット軸に対してオフセットさせて曲げモーメントを相殺する技術が利用されている。

【0003】このようなストラット型懸架装置に関し、例えば実公昭48-39290号公報には、緩衝支柱(ストラット)に生ずる横力を減少させる方法として、自由状態においてコイル軸が直線の円筒状に形成された汎用のコイルスプリングをばね中心に関して実質的に直角方向に湾曲させて取付ける方法、及びあらかじめ自由状態においてばね中心を湾曲させて形成されたコイルス

プリングを取付状態においてばね中心が直線状になるようにセットすることによりばね横反力によるモーメントを得る方法が提案されている。結局、コイルスプリングを、そのばね中心に関して実質的に直角方向に弾性変形させて横荷重をもって取付け、コイルスプリングはその横荷重によって緩衝支柱に作用するモーメントが路面反力によるモーメントに対抗して作用するように取付けて、緩衝支柱のプッシュ及びピストンの横力を減少させるように構成されている。

10 【0004】同様に、英国特許第1198713号公報にも、ストラット型懸架装置において、ショックアブソーバ即ちストラットに対し車輪による曲げモーメントと反対方向に曲げモーメントが生ずるようにコイルばねを圧縮して装着する方法が提案されている。同公報Fig 2においては、実質的に直線状の軸回りに巻回され、両端の巻回部が相互に 屈曲形成されたコイルばねが開示されている。このコイルばねはショックアブソーバのハウジングとロッドに結合された平行なプレート間に、コイルばねの両端を含む面が車両の内側で交差するよう
20 に配置されると、コイルばねの圧縮量が内側より外側のほうが大となるので、その付勢力によって、ストラットに対し、車輪による曲げモーメントと反対方向に曲げモーメントが生ずる旨記載されている。

【0005】同公報のFig 3には、自由状態において一つの円弧状の軸回りに巻回され、二つの座面が相互に傾斜するように形成されたコイルばねが開示されている。このコイルばねが平行なプレート間に介装され、自由状態で長い方の側面が車両の外側に向くように配置されると、コイルばねの圧縮量が内側より外側のほうが大となる旨記載されている。また、Fig 4には、二つのプレートが相互に傾斜し、その二つの面が車両の外側で交差するようにショックアブソーバのハウジングとロッドに結合されており、これらのプレート間に、直線状の軸回りに巻回された円筒状のコイルばねが配置される旨記載されている。これにより、コイルばねの圧縮量が内側より外側のほうが大となる旨記載されている。

【0006】更に、特許第2642163号公報には、ストラット型懸架装置において、自動車のタイヤ幅が広がると車輪支持点が外方へ移るため、ばね力作用線を設定すべき支持作用線と緩衝器軸線の間の角度が大きくなり、これを満足する構造とすることはできないことに鑑み、緩衝器のピストン棒に生じる横力を大幅に除去できるようにすることを目的として、ばね中心線が無負荷状態においてほぼS字形に延びた圧縮コイルばねを有する懸架装置が提案されている。

【0007】上記特許第2642163号公報の第5図には、比較対象として、無負荷状態においてばね中心線が湾曲した圧縮コイルばねが開示されており、この圧縮コイルばねに関し曲率半径が一定で、且一つの平面内
50 だけで湾曲しているため、ばね力作用線はばね中心線に

対して平行にシフトするのみで、横力の減少を十分に達成することは困難としている。即ち、無負荷状態においてばね中心線が湾曲した圧縮コイルばねの使用は否定されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ストラット型懸架装置の一層の小型化が要請される今日においては、通常の円筒状圧縮コイルばねを用いストラット及びその支持機構の改良を加えるだけでは、路面荷重によってストラットに発生する曲げモーメントを打ち消すことは困難である。従って、圧縮コイルばねの横力を積極的に増大させ、この圧縮コイルばねをストラット型懸架装置に適切に取り付けることが必要となる。然し乍ら、前掲の実公昭48-39290号公報に開示された、自由状態においてばね中心を湾曲させて形成されたコイルスプリングを取付状態においてばね中心が直線状になるようにセットする構造では所望の効果を達成することは至難である。

【0009】これに対し、英国特許第1198713号公報に開示された懸架装置においては、コイルばねの構造が開示されているが、同公報に記載のコイルばね及びその取付構造によっても所望の効果を達成することは困難である。この点に関しては、前掲の特許第2642163号公報においてもストラットのガイド部及びピストン部に作用する横力の減少を十分に達成することは困難としている。もっとも、特許第2642163号公報に開示された、ばね中心線が無負荷状態においてほぼS字形に延びた圧縮コイルばねでは、製造が困難でありコストアップ要因となる。

【0010】結局、前述のように圧縮コイルばねを湾曲させるだけでは、ばね反力軸（ばね力作用線）がコイル軸（ばね中心線）に対して平行にシフトし、圧縮コイルばねの上側座巻の座面、即ち上側座面の中心を通らないため、上側座に対し偏心力が生じ、上側座の支持構造に悪影響を及ぼすおそれがある。

【0011】そこで、本発明は、簡単な構造で、圧縮コイルばねによってストラットに対し所望の横力を適切に付与し得るストラット型懸架装置を提供することを課題とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するため、本発明は請求項1に記載のように、車体にストラットの上端を支持すると共に、前記ストラットに固定する下側座と前記車体に支持する上側座との間に、前記ストラットを囲繞するように圧縮コイルばねを配置し、前記ストラットを介して前記車体に車輪を支持するストラット型懸架装置において、前記圧縮コイルばねの上側座面の中心を通るコイル軸が、前記圧縮コイルばねの自由状態において実質的に所定の曲率で湾曲するように前記圧縮コイルばねを形成すると共に、前記圧縮コイルばねの前記車体外側の軸方向長さが短くなる方向に前記下側座

を所定角度傾斜させて支持し、及び/又は前記圧縮コイルばねの前記車体内側の軸方向長さが短くなる方向に前記上側座を所定角度傾斜させて支持し、前記圧縮コイルばねを、前記コイル軸の湾曲方向が前記車体外側方向となるように保持することとしたものである。

【0013】例えば、前記圧縮コイルばねを前記ストラットに対しコイル軸がオフセットするように配置する場合には、前記圧縮コイルばねの前記ストラットに対するオフセット方向の外側面の軸方向長さが短くなる方向に前記下側座を所定角度傾斜させて支持し、及び/又は前記圧縮コイルばねの前記オフセット方向に対して内側となる側面の軸方向長さが短くなる方向に前記上側座を所定角度傾斜させて支持し、前記圧縮コイルばねを、前記コイル軸の湾曲方向が前記圧縮コイルばねの配置時の前記ストラットに対するオフセット方向と一致するように保持するとよい。尚、懸架装置近傍の車体構造によっては、前記圧縮コイルばねの前記ストラットに対するオフセット方向の外側面の軸方向長さが短くなる方向に前記下側座を所定角度傾斜させて支持することが望ましい。

【0014】更に、請求項2に記載のように、前記圧縮コイルばねの下側座巻及び上側座巻の少なくとも何れか一方を、前記圧縮コイルばねの下側座面及び上側座面の何れか一方が異形状で、ピッチが略零となるように形成すると共に、前記下側座及び前記上側座の何れか一方に、前記下側座面及び前記上側座面の何れか一方の外周の少なくとも一部に合致する保持部を形成することが望ましく、前記下側座面の形状としては例えば楕円形状とすることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。図1はストラット型懸架装置（以下、単に懸架装置という）の一実施形態の全体構成を示し、図2は上側座3、下側座4及びストラットマウント10を示す拡大断面図である。図1において、車体1にストラット2の上端が弾性的に支持されると共に、上側座3が車体1に支持され、ストラット2の中間部に下側座4が固定されている。これら上側座3と下側座4との間に、ストラット2を囲繞するように圧縮コイルばね5が配置されている。ストラット2の下端はナックル6に固定され、ナックル6はロアアーム7を介して車体1にピボット結合されている。而して、ナックル6に軸支される車輪8はストラット2及び圧縮コイルばね5を介して車体1に支持されると共に、ロアアーム7を介して車体1に支持されている。尚、ストラット2の上端及び上側座3はストラットマウント10を介して車体1に取り付けられているが、これについては後述する。

【0016】ストラット2はシリンダ2aと、このシリンダ2a内に摺動自在に支持されたロッド2bを備え、これらによってショックアブソーバが構成されている。ロッド2bの上端はストラットマウント10を介して車

体 1 に取り付けられ、シリンダ 2 a の下端がナックル 6 に取り付けられ、例えば前掲の実公昭 4 8 - 3 9 2 9 0 号公報に開示された機構と同様に構成されている。そして、これらの間のシリンダ 2 a に下側座 4 が固定されている。

【0017】圧縮コイルばね 5 は、図 2 に示すように上側座面の中心を通るコイル軸 C A が、圧縮コイルばね 5 の自由状態において所定の曲率で湾曲するように形成されており、胴曲がり量 d の初期胴曲がりを有する。更に、圧縮コイルばね 5 の下側座巻は、その座面、即ち下側座面が楕円形状で、ピッチが略零となるように形成されている。

【0018】ところで、圧縮コイルばね 5 の座巻形状、座巻数及び総巻数によって座巻端部の位置が異なるため、圧縮コイルばね 5 を下側座と上側座との間に介装したときに発生する横力の方向が異なることになる。このため、圧縮コイルばね 5 のばね特性に応じて種々の座を用意する必要があるが、煩雑でありコスト高となる。そこで、本実施形態においては、下側座 4 は、図 2 及び図 3 に示すように形成されている。即ち、下側座 4 は楕円形状の平面部 4 a を有し、その円弧状の両端部には、圧縮コイルばね 5 の下側座面の外周の長径側両端に合致する保持部 4 b が立設形成されている。そして、この下側座 4 は、圧縮コイルばね 5 の車体外側の軸方向長さが短くなる方向に所定角度 傾斜して、下側座 4 がストラット 2 のシリンダ 2 a に固定されている。特に、図 2 に示すように圧縮コイルばね 5 がストラット 2 に対しオフセットして配置されている場合には、圧縮コイルばね 5 のストラット 2 に対するオフセット方向（図 2 の右側）の外側面の軸方向長さが短くなる方向に下側座 4 が所定角度 傾斜して支持されている。尚、下側座 4 の平面部 4 a の形状及び圧縮コイルばね 5 の下側座面の形状は円形でなければよく、従って楕円に限らず、異形であればよい。

【0019】而して、圧縮コイルばね 5 が図 2 に示すように上側座 3 と下側座 4 との間に介装されると、下側座 4 の保持部 4 b によって所定の位置関係に保持されることとなる。即ち、圧縮コイルばね 5 の車体外側の軸方向長さが（その自由状態の寸法に比し）短くなる方向に、下側座 4 が所定角度 傾斜して支持されている。この結果、圧縮コイルばね 5 は図 2 の右側が左側より大きな圧縮力で保持される。

【0020】ストラットマウント 1 0 は、図 2 に示すように軸受 1 1 を介して上側座 3 を車体 1 に支持する下側ブラケット 1 2 と、この下側ブラケット 1 2 と共に車体 1 にボルト結合する上側ブラケット 1 3 を備え、これらの間に防振ゴム 1 4 が収容されている。一方、ストラット 2 のロッド 2 b の先端には支持ブラケット 1 5 が固定されており、この支持ブラケット 1 5 が下側ブラケット 1 2 と上側ブラケット 1 3 の間で防振ゴム 1 4 に挟持さ

れている。即ち、本実施形態のストラットマウント 1 0 は荷重経路分離型となっており、ストラット 2 は防振ゴム 1 4 を介して車体 1 に支持されているので車輪 8 からの振動が吸収され、圧縮コイルばね 5 は軸受 1 1 を介して車体 1 に支持されているので圧縮、拡張作動時に生ずる応力が適切に吸収される。尚、防振ゴム 1 4 は、本願では詳細な説明は省略するが、圧縮コイルばね 5 のばね反力軸が上側座面の略中心を通るように設計されている。

10 【0021】ここで、例えば図 4 に示すように単に圧縮コイルばねを初期胴曲がりさせるだけでは、ばね反力軸 R A が平行移動するだけで、ばね反力の着点軸はコイル軸 C A からずれるので（ずれ量を図 4 に e で示す）、軸受 1 1（図 2）に偏摩耗が生ずるおそれがある。これに対し、本実施形態においては図 5 に示すように、ばね反力の着点軸が上側座面の略中心にあって略コイル軸 C A 上に位置するように構成されているので、軸受 1 1 に偏摩耗が生ずることもなく安定した状態でストラット 2 に横力が付与される。尚、この点については図 1 2 乃至図 20 1 4 を参照して後述する。

【0022】而して、上記の構成になる懸架装置においては、図 1 に示すように、荷重入力軸 A A とばね反力軸 R A は一致せず、ストラット 2 のストラット軸 S A と荷重入力軸 A A とは角度 1 をなすのに対し、ストラット軸 S A とばね反力軸 R A とは角度 2 をなしている。尚、L A はロアアーム 7 の軸、K A はキングピン軸を表す。上記荷重入力軸 A A とストラット軸 S A の不一致に起因し、ストラット 2 のシリンダ 2 a とロッド 2 b との間に摺動抵抗が生じ得るが、この摺動抵抗は後述するように圧縮コイルばね 5 の付勢力によって発生が抑えられ、ロッド 2 b の円滑な摺動作動が確保される。

30 【0023】図 6 は、前述の圧縮コイルばね 5 のように、上側座面の中心を通るコイル軸が自由状態において所定の曲率で湾曲するように形成された、初期胴曲がりを有する圧縮コイルばねに関し、上側座及び/又は下側座の傾斜がばね反力に及ぼす影響を実験するためのモデル圧縮コイルばね 5 x を示すものである。以下、この圧縮コイルばね 5 x に対し所定の一側面の軸方向長さが短くなる方向に圧縮した場合、即ち、図 6 に示すように圧縮コイルばね 5 x の下側座面を x 軸回りに反時計方向に 40 度回転させた場合と、圧縮コイルばね 5 x の上側座面を x 軸回りに時計方向に 度回転させた場合における実験結果について説明する。

【0024】図 7 は、図 6 の圧縮コイルばね 5 x を所定高さに圧縮した状態でその下側座面を x 軸回りに反時計方向に回転させた場合のばね反力軸の変化を実線で示すもので、破線は通常の圧縮コイルばねにおける同様の場合のばね反力軸の変化を示す。図 7 において、図 6 の x 軸回りの回転角（傾斜角度）を反時計方向に増加したときのばね反力軸の変化を表している（図 7 の矢印は 50

の増加方向を示す)。尚、ばね反力軸は上側座面及び下側座面に作用するばね反力の着点を結ぶ線である。

【0025】図7から以下の事項が明らかとなる。即ち、(1)初期胴曲がりによってばね反力軸はy方向、即ち胴曲がり方向に平行移動する。(2)下側座面の傾斜角度の図6の反時計方向への増加により、ばね反力軸のy方向の傾きが増加する。換言すれば、下側座面の傾斜角度の増加に応じて圧縮コイルばねに対する横力が増加する。(3)下側座面の傾斜角度の増加に伴い、上側座面におけるばね反力の着点は、圧縮コイルばね5xでは実線で示すように上側座面の中心(図7のz軸)に近づくのに対し、通常の圧縮コイルばねでは破線で示すように遠ざかる。これに対し、圧縮コイルばね5xを所定高さに圧縮した状態で上側座面をx軸回りに時計方向に回転させた場合には、上側座面の傾斜角度の時計方向への増加により、ばね反力軸のy方向の傾きが減少する、即ち圧縮コイルばねに対する横力が減少することになる(この関係を示す図は省略)。

【0026】従って、図4に示すように上側座3と下側座4との間に介装した圧縮コイルばね5を所定高さに圧縮した状態で、上側座3の傾斜角度が0度のとき、図5に示すように下側座4の傾斜角度をとした場合(即ち、下側座面を図6のx軸回りに反時計方向に度回転させた場合)には、横力は図8に実線で示すように変化する。尚、図8の横軸は、図6に示す圧縮コイルばね5xの下側座面の傾斜角度で、縦軸はx及びy方向の横力Fx, Fyであり、実線は本実施形態の圧縮コイルばね5の横力Fxb, Fybの変化を示し、破線は通常の圧縮コイルばねにおける上記と同様の場合の横力Fxn, Fynの変化を示す。

【0027】而して、図8から以下の事項が明らかとなる。即ち、(1)y方向に初期胴曲がりさせると、通常の圧縮コイルばねにおける横力Fxn, Fynに比し、x方向の横力Fxbは増加し、y方向の横力Fybが減少する。(2)図6のx軸回りに反時計方向に下側座面を傾斜させたとき、その傾斜角度の増加により、y方向の横力Fybが大幅に増加するのに対し、x方向の横力Fxbは僅かに減少する。(3)x方向の横力Fxbも、その絶対値は、ばね反力軸を理想的なオフセット線に合致させる上では無視できない大きさの値となる。尚、x方向の横力Fxbを小さくする方法としては、例えば胴曲がり方向を平行圧縮時の横力の方向と一致させて、ばね巻端位置を調整する方法がある。

【0028】これに対し、圧縮コイルばね5xを所定高さに圧縮した状態で下側座面を図6のx軸回りに反時計方向に傾斜させたときの傾斜角度が8.0度のとき、更に上側座面を図6のx軸回りに時計方向に傾斜させた場合には、その傾斜角度の増加に伴い圧縮コイルばね5xの横力Fxb, Fybは図9に実線で示すように変化する。尚、破線は通常の圧縮コイルばねにおける同様

の場合の横力の変化を示す。図9から、上側座面の傾斜角度の時計方向への増加に伴いy方向の横力Fyb, Fynは大きく減少し、x方向の横力Fxb, Fxnは僅かに増加することが分かる。

【0029】以上から明らかなように、初期胴曲がりをする圧縮コイルばねにおいては、

(1)ばね反力軸は胴曲がりさせた方向に略平行移動する。(2)下側座面を傾斜させるとy方向の横力が急激に増加し、コイル軸とばね反力軸のなす角度は増加する。(3)下側座面を図6のx軸回りに反時計方向に傾斜させたとき、その傾斜角度を大きくすると、上側座面におけるばね反力の着点は、上側座面の中心に近づく。(4)しかし、上側座面を図6のx軸回りに時計方向に傾斜させると、その傾斜角度の増加に伴いy方向の横力が急激に減少するため、下側座面を傾斜させた場合の効果が相殺されることになる。(5)胴曲がりさせた方向と直角な方向(x方向)の横力自体は大きい(これは前述の方法で解決し得る)、座面の傾斜による変化は小さく、無視し得る。

【0030】而して、本実施形態においては、図2に示すように圧縮コイルばね5の胴曲がり量dと下側座4の傾斜角度が適宜設定され、ストラット2に対する横力の大きさが適宜調整されると共に、ばね反力の着点が上側座面の略中心に位置するように調整される。また、圧縮コイルばね5の下側座巻は下側座4の保持部4bによって保持されているので、圧縮コイルばね5が下側座4に対して回転することはなく両者は所定の位置関係に保持される。

【0031】図10は本発明の他の実施形態に係るもので、前述の実施形態に比し、圧縮コイルばね5の車体内側の軸方向長さが短くなる方向に上側座3bが傾斜して支持されている。具体的には、圧縮コイルばね5のストラット2に対するオフセット方向に対して内側(図10の左側)となる側面の軸方向長さが短くなるように、上側座3bが所定角度傾斜して支持されている(図10では図6のと区別するためとして示している)。そして、圧縮コイルばね5が上側座3bと下側座4bとの間に介装され、コイル軸の湾曲方向が車体外側方向となるように配置されている。その他の構成は前述の実施形態と同様であるので、同一の符号で示し、説明は省略する。

【0032】図11は、前述の図6の圧縮コイルばね5xを所定高さに圧縮した状態で上側座面をx軸回りに反時計方向(図6の矢印とは逆の方向で、図6の矢印方向を増方向とすると減方向となる)に回転させた場合のばね反力軸の変化を実線で示すもので、破線は通常の圧縮コイルばねにおける同様の場合のばね反力軸の変化を示す。図11において、x軸回りの回転角(傾斜角度)を図6に矢印で示した方向と反対の反時計方向に増加したとき(即ち、減方向)のばね反力軸の変化を表

している。而して、上側座面の傾斜角度が図6に矢印で示す時計方向と反対の方向(反時計方向)に増加することにより、ばね反力軸のy方向の傾きが増加する。換言すれば、図6に矢印で示す時計方向の上側座面の傾斜角度の減少に応じて圧縮コイルばね5に対する横力が増加する。

【0033】前述の図6に示すように、初期胴曲がりさせた(湾曲した)圧縮コイルばね5xの下側座面を傾斜させることによってばね反力軸RAが上側座面の略中心を通ることになるが、この点について図12乃至図14を参照して説明する。図12は図6の圧縮コイルばね5xを所定高さに圧縮した状態でその下側座面を図6のx軸回りに反時計方向に回転させた場合の力関係を示すもので、横力Fy及び着力点のずれ量eは、圧縮コイルばね5xの下側座面の下側座(図12では図示省略)に対する傾斜角度の大きさに応じて図13及び図14に示すように変化する。

【0034】図13及び図14において、実線は湾曲しない圧縮コイルばねの場合、1点鎖線は胴曲がり量dで10mm湾曲した圧縮コイルばねの場合の実験結果を示し、2点鎖線は13mm、破線は16mm湾曲した圧縮コイルばねの場合の実験結果を夫々示す。これらの実験結果から明らかなように、湾曲が大きくなると横力Fyが減少し、上側座面の着力点位置が胴曲がりさせた方向(湾曲させた方向)に移動する。また、下側座面を傾斜させたときの傾斜角度を大きくすると、横力Fyが増大し、上側座面におけるばね反力の着力点は圧縮コイルばねを湾曲させた方向と逆方向に移動する。

【0035】更に、図15に示すように、図2の態様と同様に圧縮コイルばね5のストラット2に対するオフセット方向(図15の右側)の外側面の軸方向長さが短くなる方向に下側座4bを所定角度傾斜させて支持すると共に、図10の態様と同様に圧縮コイルばね5のオフセット方向に対して内側(図15の左側)となる側面の軸方向長さが短くなる方向に上側座3bを所定角度傾斜させて支持するように構成することもできる。この場合には、図7及び図11の両特性に基づき圧縮コイルばね5に対する横力を増加させ所定の横力に調整することができる。

【0036】ところで、前述の実施形態は何れもコイル軸が圧縮コイルばねの自由状態において2つの異なる曲率の円弧で形成されているが、コイル軸は、円弧あるいは曲線に限らず、実質的に所定の曲率で湾曲するように形成すれば略同等の効果を奏することができる。例えば、図17に示すように、連続する二つの直線a11、a12によって、実質的に所定の曲率で湾曲するコイル軸CA1を構成することができる。

【0037】図18は、図16に示すように円弧状に湾曲させた圧縮コイルばね5xを、上側座3yと下側座4yとの間に介装し夫々反時計方向に度、度傾斜させ

たときのばね反力軸(図18の破線)と、図17に示すように直線a11、a12によって実質的に所定の曲率で湾曲するように構成した圧縮コイルばね5yを、上側座3yと下側座4yとの間に介装し夫々反時計方向に度、度傾斜させたときのばね反力軸(図18の実線)を示す。同図から、直線a11、a12によって実質的に所定の曲率で湾曲するように構成された圧縮コイルばね5y(図17)は、実質的に湾曲の大きさが等しければ、略同様のばね反力軸となることが分かる。

【0038】而して、図15に示す圧縮コイルばね5に代えて、図17に示すように、コイル軸CA1を、連続する二つの直線a11、a12によって実質的に所定の曲率で湾曲するように構成すると共に、圧縮コイルばね5yの湾曲外側(図17の右側)の軸方向長さが短くなる方向に下側座4yを所定角度傾斜させ、且つ湾曲内側(図17の左側)の軸方向長さが短くなる方向に上側座3yを所定角度傾斜させることとしても、図15の態様と略同等の効果を奏することができる。更に、図示は省略するが、連続する三つ以上の直線によって、実質的に所定の曲率で湾曲するコイル軸を構成することもよい。

【0039】

【発明の効果】本発明は上述のように構成されているので以下の効果を奏する。即ち、請求項1に係るストラット型懸架装置は、圧縮コイルばねの上側座面の中心を通るコイル軸が自由状態において実質的に所定の曲率で湾曲するように圧縮コイルばねを形成すると共に、圧縮コイルばねの車体外側の軸方向長さが短くなる方向に下側座を所定角度傾斜させて支持し、及び/又は圧縮コイルばねの車体内側の軸方向長さが短くなる方向に上側座を所定角度傾斜させて支持し、且つコイル軸の湾曲方向が車体外側となるように圧縮コイルばねを保持することとしているので、ストラットに対して所望の横力を適切に付与し、円滑な緩衝作動を確保することができる。しかも、例えば下側座の傾斜角度を適宜設定することによって、圧縮コイルばねを上側座に対し着力点近傍で適切に支持するように調整することができる。

【0040】更に、請求項2に記載のストラット型懸架装置においては、圧縮コイルばねの下側座巻及び上側座巻の少なくとも何れか一方を、下側座面及び上側座面の何れか一方が異形状で、ピッチが略零となるように形成すると共に、下側座及び上側座の何れか一方に、下側座面及び上側座面の何れか一方の外周の少なくとも一部に合致する保持部を形成することとしており、下側座及び上側座の何れか一方によって圧縮コイルばねの回転が確実に阻止されるので、安価な構成で所定の位置関係に適切に保持することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係るストラット型懸架装置の断面図である。

【図2】本発明の一実施形態における上側座、下側座及びストラットマウントを示す拡大断面図である。

【図3】本発明の一実施形態に係るストラット型懸架装置に供する下側座の平面図である。

【図4】本発明の比較対象の圧縮コイルばねの一例の支持状態を示す断面図である。

【図5】本発明の一実施形態の圧縮コイルばねの支持状態を示す断面図である。

【図6】初期胴曲がり有する圧縮コイルばねに関し、上側座面に対する下側座面の傾斜がばね反力に及ぼす影響を実験するためのモデル圧縮コイルばねを示す斜視図である。

【図7】図6の圧縮コイルばねを所定高さに圧縮した状態で下側座面をx軸回りに反時計方向に回転させた場合のばね反力軸の変化を示すグラフである。

【図8】図6の圧縮コイルばねを所定高さに圧縮した状態で下側座面をx軸回りに反時計方向に回転させた場合の横力の変化を示すグラフである。

【図9】図6の圧縮コイルばねを所定高さに圧縮した状態で下側座面をx軸回りに反時計方向に回転させた状態で、更に上側座面をx軸回りに時計方向に回転させた場合の横力の変化を示すグラフである。

【図10】本発明の他の実施形態に係るストラット型懸架装置の断面図である。

【図11】図6の圧縮コイルばねを所定高さに圧縮した状態で上側座面をx軸回りに反時計方向に回転させた場*

* 合のばね反力軸の変化を示すグラフである。

【図12】図6の圧縮コイルばねを所定高さに圧縮した状態で下側座面をx軸回りに反時計方向に回転させた場合の力関係を示す特性図である。

【図13】図6の圧縮コイルばねを所定高さに圧縮した状態で下側座面をx軸回りに反時計方向に回転させた場合において、下側座面の傾斜角度に応じた横力の変化を示すグラフである。

【図14】図6の圧縮コイルばねを所定高さに圧縮した状態で下側座面をx軸回りに反時計方向に回転させた場合において、下側座面の傾斜角度に応じた着点のずれ量を示すグラフである。

【図15】本発明の更に他の実施形態に係るストラット型懸架装置を示す断面図である。

【図16】図15の圧縮コイルばねをモデル化した圧縮コイルばねの断面図である。

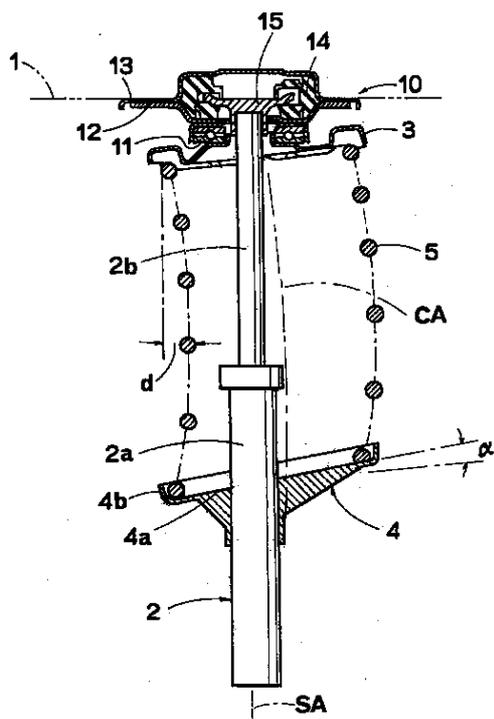
【図17】図16の圧縮コイルばねに対し、比較対象の圧縮コイルばねの一例を示す断面図である。

【図18】図16及び図17に示す圧縮コイルばねを、度、度傾斜させた上側座と下側座との間に介装したときのばね反力軸を示すグラフである。

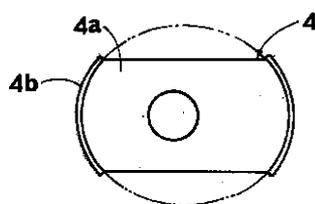
【符号の説明】

- 1 車体, 2 ストラット, 3 上側座, 4 下側座, 5 圧縮コイルばね, 6 ナックル, 7 口アーム, 8 車輪, 10 ストラットマウント

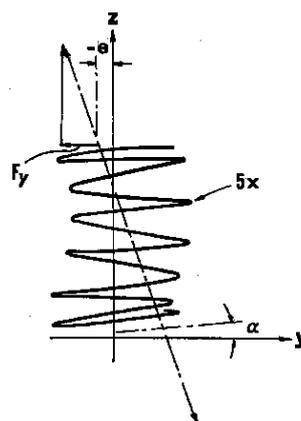
【図2】



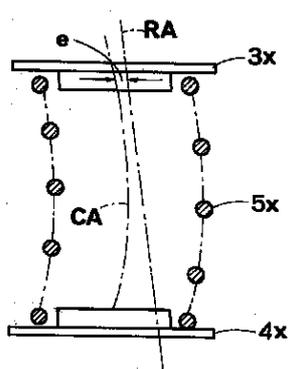
【図3】



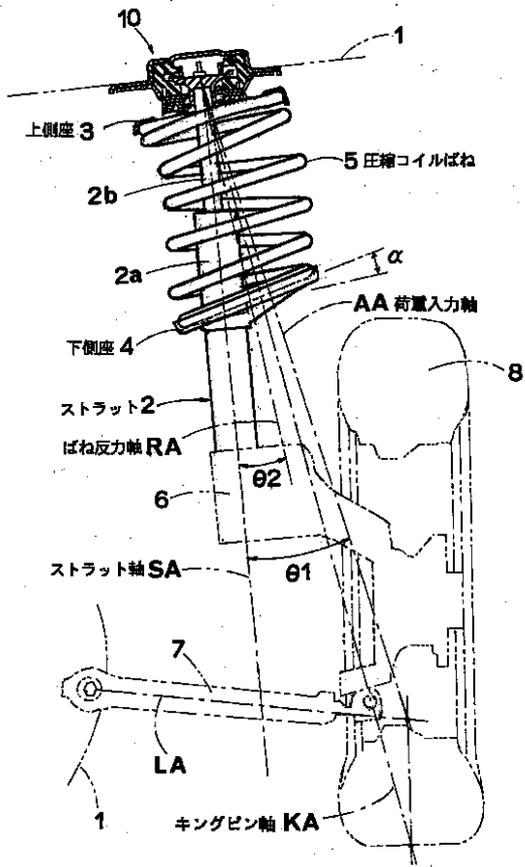
【図12】



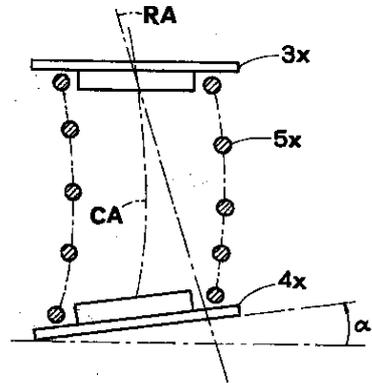
【図4】



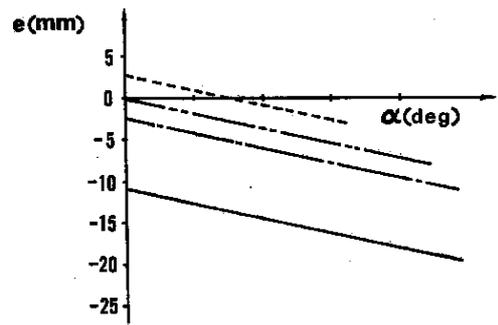
【図1】



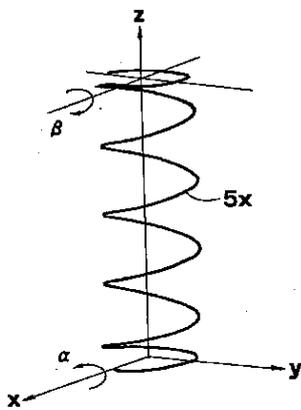
【図5】



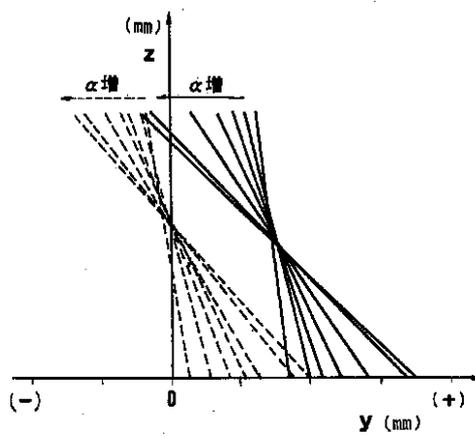
【図14】



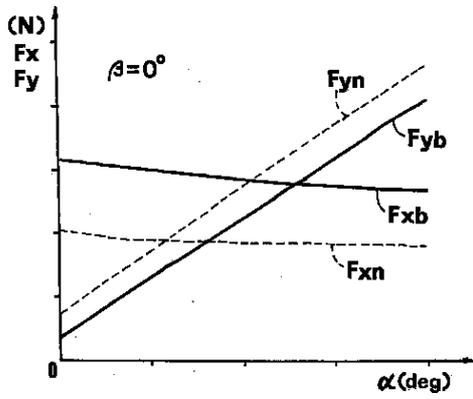
【図6】



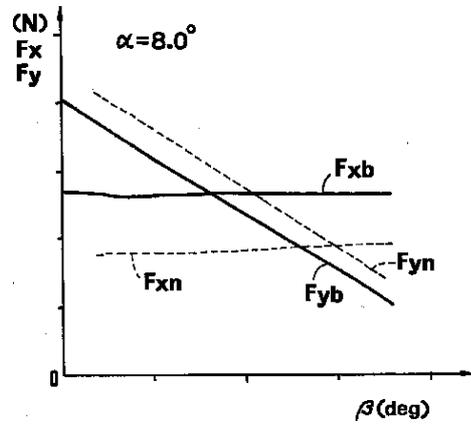
【図7】



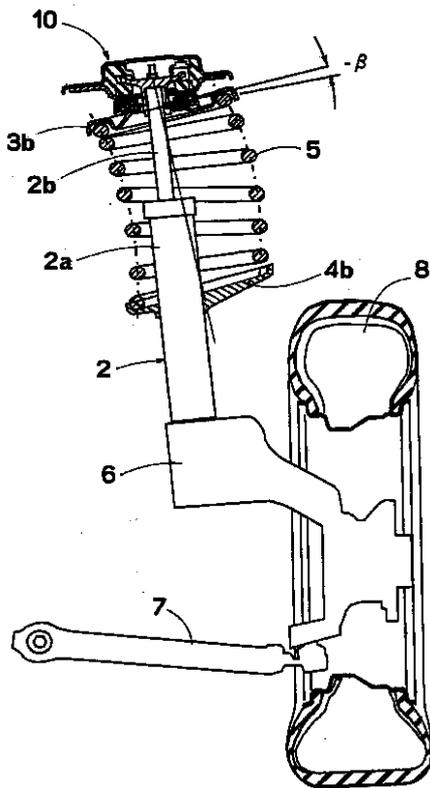
【図8】



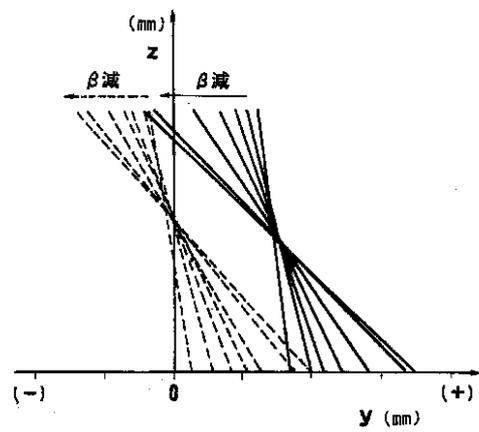
【図9】



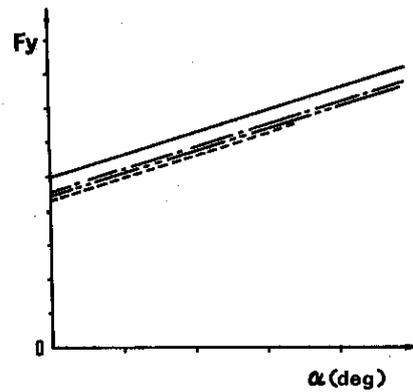
【図10】



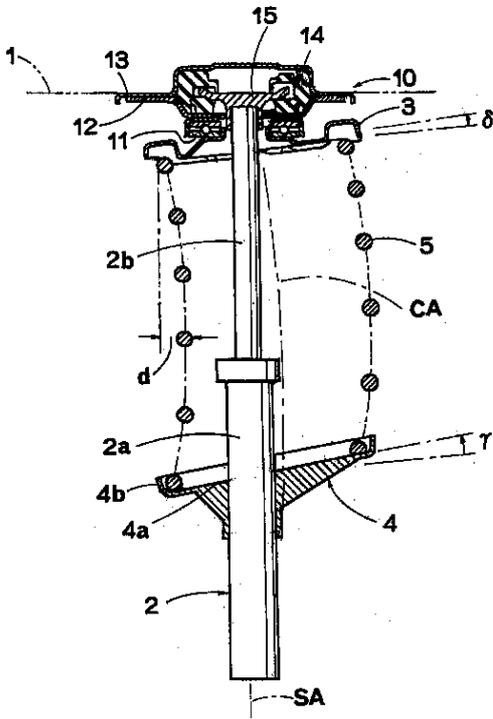
【図11】



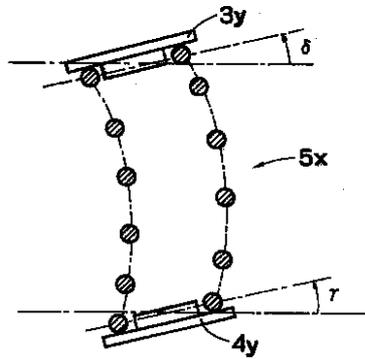
【図13】



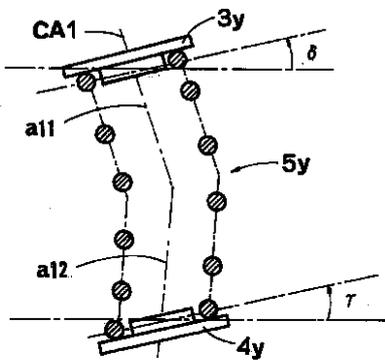
【図15】



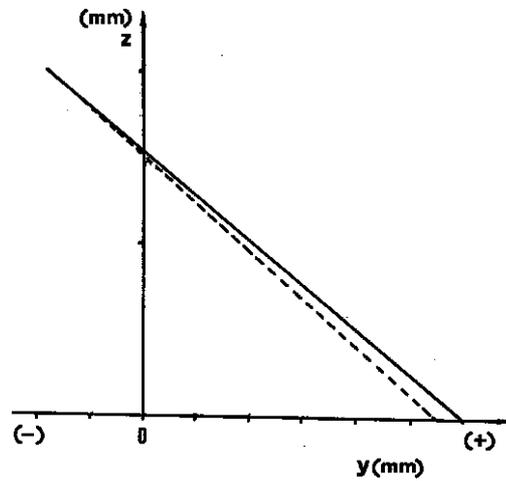
【図16】



【図17】



【図18】



フロントページの続き

(72)発明者 神谷 修二
 愛知県名古屋市緑区鳴海町字上汐田68番地
 中央発條株式会社内

(72)発明者 後藤 交司
 愛知県名古屋市緑区鳴海町字上汐田68番地
 中央発條株式会社内

(72)発明者 入江 光一
 愛知県名古屋市緑区鳴海町字上汐田68番地
 中央発條株式会社内