

(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2017-100722

(P2017-100722A)

(43) 公開日 平成29年6月8日(2017.6.8)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
<b>B60G</b>	<b>11/14</b>	<b>(2006.01)</b>	B60G	11/14		3D301		
<b>B60G</b>	<b>9/04</b>	<b>(2006.01)</b>	B60G	9/04		3J059		
<b>F16F</b>	<b>1/06</b>	<b>(2006.01)</b>	F16F	1/06	K			
<b>F16F</b>	<b>1/12</b>	<b>(2006.01)</b>	F16F	1/12	N			

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2017-11550 (P2017-11550)	(71) 出願人	000004640 日本発條株式会社
(22) 出願日	平成29年1月25日 (2017.1.25)	(74) 代理人	110001737 特許業務法人スズエ国際特許事務所
(62) 分割の表示	特願2012-252520 (P2012-252520) の分割	(72) 発明者	山本屋 健二 神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地 日本発條株式会社内
原出願日	平成24年11月16日 (2012.11.16)	(72) 発明者	榎本 英人 神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地 日本発條株式会社内
		(72) 発明者	高橋 研 神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地 日本発條株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 懸架装置と、懸架装置用圧縮コイルばね

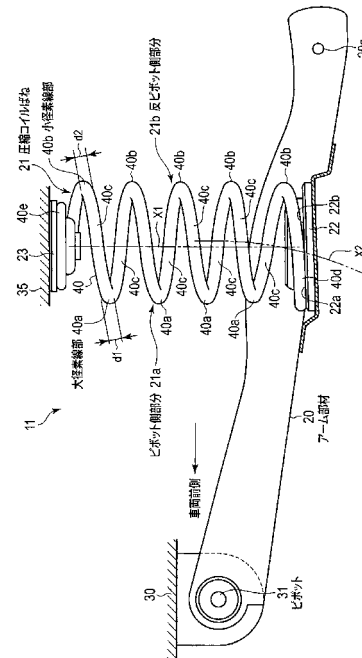
(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 懸架装置用圧縮コイルばねの応力を均等化に近づけることができるニアアクションタイプの懸架装置を提供する。

【解決手段】 ニアアクションタイプの懸架装置 11 は、車体のアーム取付部 30 に設けられたピボット 31 を中心に上下方向に揺動自在に支持されたアーム部材 20 と、下側のばね座 22 と上側のばね座 23 との間に配置された圧縮コイルばね 21 と、ショックアブソーバ 24 等を備えている。圧縮コイルばね 21 は、車体に加わる荷重の大きさに応じて、フルリバウンド状態（最大伸張）とフルバンプ状態（最大圧縮）との間で伸縮する。圧縮コイルばね 21 の素線 40 は、ピボット 31 に近い側のピボット側部分 21a に設けられた大径素線部 40a と、ピボット 31 から遠い側の反ピボット側部分 21b に設けられた小径素線部 40b と、線径変化部 40c とを有している。大径素線部 40a の素線径 d1 は小径素線部 40b の素線径 d2 より大きい。

【選択図】 図 2

図 2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

車体に支持されたピボットを中心に上下方向に揺動自在なアーム部材と、  
 前記アーム部材に設けられた下側のばね座と、  
 前記下側のばね座の上方に配置された上側のばね座と、  
 前記下側のばね座と前記上側のばね座との間で圧縮された状態において前記アーム部材  
 を下方に付勢する圧縮コイルばねと、  
 を具備したニアクシオンタイプの懸架装置において、  
 前記圧縮コイルばねの素線が、  
 前記ピボットに近い側に配置されかつ素線径が該素線の平均素線径より大きくかつ素線  
 径の極大値が互いに異なる複数の大径素線部と、 10  
 前記ピボットから遠い側に配置されかつ素線径が前記大径素線部の素線径より小さくか  
 つ素線径の極小値が互いに異なる複数の小径素線部と、  
 前記大径素線部と前記小径素線部との間で素線径が連続的に変化する線径変化部と、  
 前記下側のばね座に接する下側の座巻部であって、この座巻部は最も下側の前記小径素  
 線部に連なりかつ前記素線の下端に向かって素線径が前記小径素線部よりもさらに小さく  
 なる形状で、その素線径が前記小径素線部の素線径よりも小さい下側の座巻部と、  
 前記上側のばね座に接する上側の座巻部であって、この座巻部は最も上側の前記小径素  
 線部に連なりかつ前記素線の上端に向かって素線径が前記小径素線部よりもさらに小さく  
 なる形状で、その素線径が前記小径素線部の素線径よりも小さい上側の座巻部と、 20  
 を具備したことを特徴とする懸架装置。

## 【請求項 2】

前記アーム部材が車体の前後方向に延びるトレーリングアームであり、該トレーリング  
 アームの前端側に前記ピボットが設けられ、前記圧縮コイルばねの前記ピボットに近い側  
 のピボット側部分に前記大径素線部と前記下側の座巻部が設けられ、前記ピボットから遠  
 い側の反ピボット側部分に前記小径素線部が設けられたことを特徴とする請求項 1 に記載  
 の懸架装置。

## 【請求項 3】

前記下側のばね座が、前記ピボットに近い側に位置するピボット側ばね受け部と、前記  
 ピボットから遠い側に位置する反ピボット側ばね受け部とを有し、前記圧縮コイルばねの  
 フルリバウンド状態において前記ピボット側ばね受け部から前記上側のばね座までの距離  
 が前記反ピボット側ばね受け部から前記上側のばね座までの距離よりも小さく、前記圧縮  
 コイルばねのフルバンプ状態において前記ピボット側ばね受け部から前記上側のばね座ま  
 での距離が前記反ピボット側ばね受け部から前記上側のばね座までの距離よりも大きいこ  
 とを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の懸架装置。

## 【請求項 4】

車体に支持されたピボットを中心に上下方向に揺動自在なアーム部材を備えたニアク  
 シオンタイプの懸架装置の下側のばね座と上側のばね座との間に配置される圧縮コイルば  
 ねであって、

螺旋形に成形された素線を有し、 40  
 該素線が、

前記ピボットに近い側に配置されかつ素線径が該素線の平均素線径より大きくかつ素線  
 径の極大値が互いに異なる複数の大径素線部と、

前記ピボットから遠い側に配置されかつ素線径が前記大径素線部の素線径より小さくか  
 つ素線径の極小値が互いに異なる複数の小径素線部と、

前記大径素線部と前記小径素線部との間で素線径が連続的に変化する線径変化部と、

前記下側のばね座に接する下側の座巻部であって、この座巻部は最も下側の前記小径素  
 線部に連なりかつ前記素線の下端に向かって素線径が前記小径素線部よりもさらに小さく  
 なる形状で、その素線径が前記小径素線部の素線径よりも小さい下側の座巻部と、

前記上側のばね座に接する上側の座巻部であって、この座巻部は最も上側の前記小径素 50

線部に連なりかつ前記素線の上端に向かって素線径が前記小径素線部よりもさらに小さくなる形状で、その素線径が前記小径素線部の素線径よりも小さい上側の座巻部と、

を具備したことを特徴とする懸架装置用圧縮コイルばね。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、自動車等の車両に適用されるニーアクションタイプの懸架装置と、懸架装置用圧縮コイルばねに関する。

【背景技術】

【0002】

自動車等の車両の懸架機構部に使用されるニーアクションタイプの懸架装置は、例えば特許文献1に見られるように、車体に支持されたピボットを中心に上下方向に揺動自在なアーム部材と、懸架ばねとして機能する圧縮コイルばねと、該圧縮コイルばねの下端側に配置された下側のばね座と、該圧縮コイルばねの上端側に配置された上側のばね座と、前記アーム部材の上下動を抑制するショックアブソーバなどを備えている。

【0003】

当業界では、車両を軽量化する観点から懸架装置用圧縮コイルばねを軽量化することが強く望まれている。懸架装置用圧縮コイルばねは、荷重が負荷された状態において素線各部に生じる応力が一般には一定でないことが知られている。このような圧縮コイルばねを軽量化するには、素線の応力分布を可能な限り均一（フラット）に近付けることが有効である。圧縮コイルばねの応力分布を均一にする1つの手段として、素線の1巻きの間で素線径を変化させることが提案されている。例えば特許文献2に記載された圧縮コイルばねでは、外力作用点がコイル径方向にオフセットしている場合に、オフセットしている側の素線径を小さくしたり、コイル中心軸に対して斜め方向から荷重が加わる場合に、素線径の大きい部分と素線径の小さい部分とをコイル中心軸方向に交互に形成したりしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2004-50906号公報

【特許文献2】特開昭59-219534号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながらニーアクションタイプの懸架装置に使用される圧縮コイルばねの応力を均等化すべく本発明者達が鋭意研究したところ、ニーアクションタイプの懸架装置のようにピボットを中心にアーム部材が上下に揺動するものでは、ピボットに近い側の素線径を小さくしたり、コイル中心軸方向に素線径の大きい部分と素線径の小さい部分とを交互に形成したりすると、アーム部材が上下する際のアーム部材の位置によっては素線の応力分布が均等化に近付くどころか、かえって応力分布のばらつきが大きくなることが判った。

【0006】

従って本発明の目的は、ニーアクションタイプの懸架装置に使用される圧縮コイルばねの応力分布を均等化に近付けることができる懸架装置と、懸架装置用圧縮コイルばねを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、車体に支持されたピボットを中心に上下方向に揺動自在なアーム部材と、前記アーム部材に設けられた下側のばね座と、該下側のばね座の上方に配置された上側のばね座と、前記下側のばね座と前記上側のばね座との間で圧縮された状態において前記アーム部材を下方に付勢する圧縮コイルばねとを具備したニーアクションタイプの懸架装置において、前記圧縮コイルばねの素線が、前記ピボットに近い側に配置されかつ素線径が該

10

20

30

40

50

素線の平均素線径より大きくかつ素線径の極大値が互いに異なる複数の大径素線部と、前記ピボットから遠い側に配置されかつ素線径が前記大径素線部の素線径より小さくかつ素線径の極小値が互いに異なる複数の小径素線部と、前記大径素線部と前記小径素線部との間で素線径が連続的に変化する線径変化部と、前記下側のばね座に接する下側の座巻部であって、この座巻部は最も下側の前記小径素線部に連なりかつ前記素線の下端に向かって素線径が前記小径素線部よりもさらに小さくなる形状で、その素線径が前記小径素線部の素線径よりも小さい下側の座巻部と、前記上側のばね座に接する上側の座巻部であって、この座巻部は最も上側の前記小径素線部に連なりかつ前記素線の上端に向かって素線径が前記小径素線部よりもさらに小さくなる形状で、その素線径が前記小径素線部の素線径よりも小さい上側の座巻部とを具備している。

10

## 【0008】

1つの実施形態では、前記アーム部材が車体の前後方向に延びるトレーリングアームであり、該トレーリングアームの前端側に前記ピボットが設けられ、前記圧縮コイルばねのピボット側部分に前記大径素線部が設けられ、反ピボット側部分に前記小径素線部が設けられている。

## 【0009】

また1つの実施形態では、前記下側のばね座が、前記ピボットに近い側に位置するピボット側ばね受け部と、前記ピボットから遠い側に位置する反ピボット側ばね受け部とを有し、前記圧縮コイルばねのフルリバウンド状態において前記ピボット側ばね受け部から前記上側のばね座までの距離が前記反ピボット側ばね受け部から前記上側のばね座までの距離よりも小さく、該圧縮コイルばねのフルバンプ状態において前記ピボット側ばね受け部から前記上側のばね座までの距離が前記反ピボット側ばね受け部から前記上側のばね座までの距離よりも大きい。

20

## 【0010】

本発明に係る懸架装置用圧縮コイルばねは、車体に支持されたピボットを中心に上下方向に揺動自在なアーム部材を備えたニアクションタイプの懸架装置の下側のばね座と上側のばね座との間に配置される。この圧縮コイルばねは、螺旋形に成形された素線を有し、該素線が、前記ピボットに近い側に配置されかつ素線径が該素線の平均素線径より大きくかつ素線径の極大値が互いに異なる複数の大径素線部と、前記ピボットから遠い側に配置されかつ素線径が前記大径素線部の素線径より小さくかつ素線径の極小値が互いに異なる複数の小径素線部と、前記大径素線部と前記小径素線部との間で素線径が連続的に変化する線径変化部と、前記下側のばね座に接する下側の座巻部であって、この座巻部は最も下側の前記小径素線部に連なりかつ前記素線の下端に向かって素線径が前記小径素線部よりもさらに小さくなる形状で、その素線径が前記小径素線部の素線径よりも小さい下側の座巻部と、前記上側のばね座に接する上側の座巻部であって、この座巻部は最も上側の前記小径素線部に連なりかつ前記素線の上端に向かって素線径が前記小径素線部よりもさらに小さくなる形状で、その素線径が前記小径素線部の素線径よりも小さい上側の座巻部とを具備している。

30

## 【発明の効果】

## 【0011】

本発明によれば、ニアクションタイプの懸架装置に使われる圧縮コイルばねの応力分布を均等化に近付けることができることにより、懸架装置用圧縮コイルばねの軽量化が図れ、ひいてはニアクションタイプの懸架装置が搭載された車両の軽量化に寄与することができる。

40

## 【図面の簡単な説明】

## 【0012】

【図1】本発明の1つの実施形態に係るニアクションタイプの懸架装置を備えた車両の一部を模式的に示す斜視図。

【図2】図1に示されたニアクションタイプの懸架装置の側面図。

【図3】同懸架装置のフルリバウンド時の側面図。

50

【図4】同懸架装置のフルバンプ時の側面図。

【図5】同懸架装置に用いる圧縮コイルばねの一例を示す斜視図。

【図6】図5に示された圧縮コイルばねの素線の下端からの距離と素線径との関係を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下に本発明の1つの実施形態に係るニアクションタイプの懸架装置について、図1から図6を参照して説明する。

図1は、車両10のリヤ側に設けられたニアクションタイプの一例であるトレーリングアーム式の左右一对の懸架装置11を示している。左右一对の懸架装置11は互いに同等の構成であるため、これ以降は一方の懸架装置11を代表して説明する。

10

【0014】

図2は、懸架装置11を車両10の側方から見た側面図である。この懸架装置11は、トレーリングアームとして機能するアーム部材20と、懸架用ばねとして機能する圧縮コイルばね21と、圧縮コイルばね21の下端側に配置された下側のばね座22と、圧縮コイルばね21の上端側に配置された上側のばね座23と、ショックアブソーバ24などを備えている。上側のばね座23は下側のばね座22の上方に配置されている。

【0015】

ショックアブソーバ24は、油等の流体が収容されたシリンダ25と、該シリンダ25に挿入されたロッド26と、カバー部材27と、シリンダ25の内部に設けられた減衰力発生機構などを有している。ショックアブソーバ24の下端24aはアーム部材20のショックアブソーバ取付部20aに取付けられている。ショックアブソーバ24の上端24bは車体に取付けられている。

20

【0016】

アーム部材20は、車体の一部であるアーム取付部30（図2～図4に示す）に、ピボット（揺動軸）31を介して上下方向に揺動自在に取付けられている。すなわちこのアーム部材20は、車体に支持されたピボット31を中心に上下方向に揺動することにより、いわゆるニアクションをなすように構成されている。

【0017】

図1に示すように左右一对の懸架装置11の各アーム部材20は、車両10の幅方向に延びるビーム部材32によって互いに結合されている。このビーム部材32は、ねじりの方向に加わる入力に対して反力を生じるトーションビームとして機能させてもよい。アーム部材20に車軸支持部33が設けられている。車軸支持部33には、タイヤを取付けるハブユニット34が設けられている。

30

【0018】

下側のばね座22はアーム部材20に設けられており、下側のばね座22とアーム部材20とが一体に上下方向に移動するようになっている。上側のばね座23は車体の一部であるばね取付部35（図2～図4に示す）に設けられている。下側のばね座22は、上側のばね座23に対し、ピボット31を中心とする円弧状の軌跡X2（図2に示す）に沿って相対的に上下方向に揺動する。

40

【0019】

圧縮コイルばね21は、下側のばね座22と上側のばね座23との間で圧縮された状態において、車体に対してアーム部材20を相対的に下方に付勢している。圧縮コイルばね21のコイル中心軸X1は上下方向に延びている。

【0020】

図3は懸架装置11のフルリバウンド時の側面図、図4は懸架装置11のフルバンプ時の側面図である。この明細書で「フルリバウンド」とは、車両10の車体をリフトしたときに、ばね下荷重によって圧縮コイルばね21が最大に伸張した状態を言う。「フルバンプ」とは、圧縮コイルばね21が車両10に組付けられた状態において、車体の上方から加わる負荷によって圧縮コイルばね21が最大に圧縮された状態である。

50

## 【0021】

アーム部材20がピボット31を中心に上下方向に揺動すると、ショックアブソーバ24が伸縮し、シリンダ25内の減衰力発生機構が機能することによってロッド26の動きに抵抗が生じ、その結果としてアーム部材20の上下方向の動きが抑制される。すなわち圧縮コイルばね21とショックアブソーバ24は、上下に揺動するアーム部材20の位置(高さ)に応じて伸縮する。

## 【0022】

そしてアーム部材20がピボット31を中心に上下方向に揺動するとき、上側のばね座23に対して移動側である下側のばね座22の姿勢(傾き)が変化する。例えば図3に示すフルリバウンド状態では、下側のばね座22のピボット31に近い側のばね受け部(ピボット側ばね受け部)22aから上側のばね座23までの距離は、下側のばね座22のピボット31から遠い側のばね受け部(反ピボット側ばね受け部)22bから上側のばね座23までの距離よりも小さい。

10

## 【0023】

しかし図4に示すフルバンプ状態では、下側のばね座22の前記ピボット側ばね受け部22aから上側のばね座23までの距離は、前記反ピボット側ばね受け部22bから上側のばね座23までの距離よりも大きくなる。このため圧縮コイルばね21は、フルリバウンド状態から圧縮の荷重が増加してフルバンプ状態に近づくほど、ピボット側部分21aの圧縮量よりも反ピボット側部分21bの圧縮量が増大することになる。

## 【0024】

図5は、前記圧縮コイルばね21に圧縮の荷重が負荷されていない状態(いわゆる自由状態)を示している。この明細書では、自由状態のもとでの圧縮コイルばね21の長さを自由長と称している。圧縮コイルばね21にコイル中心軸X1に沿う荷重が負荷されると、圧縮コイルばね21は自由長よりも長さが短くなる方向に圧縮されて撓む。

20

## 【0025】

この圧縮コイルばね21は、螺旋形に成形された素線(ワイヤ)40を有している。素線40はばね鋼からなり、断面が円形である。圧縮コイルばね21の一例は円筒コイルばねであるが、懸架装置の仕様に依りて、たる形コイルばね、鼓形コイルばね、テーパコイルばね、不等ピッチコイルばね、あるいは自由状態で予め胴曲がりを生じているコイルばねなど、種々の形態の圧縮コイルばねであってもよい。

30

## 【0026】

素線40の材料であるばね鋼の種類は特に限定されないが、例えば米国の“Society of Automotive Engineers”に準拠するSAE9254が挙げられる。SAE9254の化学成分(mass%)は、C:0.51~0.59、Si:1.20~1.60、Mn:0.60~0.80、Cr:0.60~0.80、S:最大0.040、P:最大0.030、残部Feである。鋼種の他の例として、JIS(Japanese Industrial Standard)に準拠するSUP7や、それ以外の鋼種であってもよい。素線40の材料に高耐食性ばね鋼が使用される場合の化学成分(mass%)の一例は、C:0.41、Si:1.73、Mn:0.17、Ni:0.53、Cr:1.05、V:0.163、Ti:0.056、Cu:0.21、残部Feである。

40

## 【0027】

圧縮コイルばね21は、下側のばね座22と上側のばね座23との間において、ある程度圧縮された状態で配置され、車両10の上方から負荷される荷重を弾性的に支持する。この実施形態の素線40は、圧縮コイルばね21の有効部のおよそ1巻きごとに交互に形成された大径素線部40aと、小径素線部40bとを有している。大径素線部40aは、車両の前後方向に関してピボット31に近い側、すなわち圧縮コイルばね21のピボット側部分21aに設けられている。大径素線部40aの素線径d1は、該圧縮コイルばね21の有効部の平均素線径より大きい。

## 【0028】

これに対し小径素線部40bは、車両の前後方向に関してピボット31から遠い側、す

50

なわち圧縮コイルばね 2 1 の反ピボット側部分 2 1 b に設けられている。小径素線部 4 0 b の素線径  $d_2$  は、大径素線部 4 0 a の素線径  $d_1$  より小さい。大径素線部 4 0 a と小径素線部 4 0 b との間には、大径素線部 4 0 a の素線径  $d_1$  と小径素線部 4 0 b の素線径  $d_2$  との間で素線径が緩やかに連続的に（例えばテーパ状に）変化する線径変化部 4 0 c が形成されている。圧縮コイルばね 2 1 の下端側の座巻部 4 0 d と上端側の座巻部 4 0 e の素線径は有効部の素線径よりも小さく、それぞれ最小となっている。

#### 【0029】

下端側の座巻部 4 0 d は下側のばね座 2 2 の上面に接している。下側のばね座 2 2 にはピボット 3 1 に近い側に位置するピボット側ばね受け部 2 2 a と、ピボット 3 1 から遠い側に位置する反ピボット側ばね受け部 2 2 b とが形成されている。ピボット側ばね受け部 2 2 a は、下端側の座巻部 4 0 d のうち、ピボット 3 1 に近い側の座巻部分を支持している。反ピボット側ばね受け部 2 2 b は、下端側の座巻部 4 0 d のうち、ピボット 3 1 から遠い側の座巻部分を支持している。上端側の座巻部 4 0 e は上側のばね座 2 3 の下面に接している。

10

#### 【0030】

図 6 は、素線 4 0 の下端 4 0 f（図 5 に示す）からの距離と素線径との関係の一例を示している。図 6 に示すように下端 4 0 f からの巻数位置に応じて素線径が変化している。すなわち圧縮コイルばね 2 1 の有効部では、約 1 巻きごとにピボット側部分 2 1 a にて素線径が極大値をとる大径素線部 4 0 a と、反ピボット側部分 2 1 b にて素線径が極小値をとる小径素線部 4 0 b とが交互に形成されている。図 6 に示す例では、大径素線部 4 0 a の極大値が 9.6 ~ 9.8 mm、小径素線部 4 0 b の極小値が 9.1 ~ 9.2 mm、有効部の平均素線径が 9.55 mm である。線径変化部 4 0 c は、素線径の極大値と素線径の極小値との間で連続的に変化している。座巻部 4 0 d、4 0 e の素線径は、それぞれ 8 mm で最小となっている。図 6 中の 2 点鎖線 M は、従来の素線径一定のコイルばねを示している。

20

#### 【0031】

この実施形態のように素線径が連続的に変化する素線 4 0 は、例えば切削等の機械加工や、スエーディングマシンによる縮径（鍛造の一種）、あるいはプレス等の塑性加工によって成形することが可能である。スエーディング加工によれば、切削加工の場合に線径が変化する部分に生じる境界部（応力集中の原因となる箇所）や、切削によって金属組織のメタルフローが切断されたりすることを回避でき、線径が変化する部分を滑らかに連続させることが可能である。また、供給側のローラと引抜側のローラとの間で材料を引っ張るダイレス加工装置によっても、大径素線部 4 0 a と小径素線部 4 0 b と線径変化部 4 0 c と座巻部 4 0 d、4 0 e とを形成することができる。

30

#### 【0032】

これらの加工手段によって加工された素線 4 0 は、曲げ工程（例えば熱間コイルリング工程）において、螺旋形に成形される。さらに焼戻し等の熱処理およびショットピーニングが行なわれたのち、必要に応じてセッチング等による調整が行なわれ、塗装と品質検査が行なわれて製品（圧縮コイルばね 2 1）が完成する。

40

#### 【0033】

前記圧縮コイルばね 2 1 を組付けた懸架装置 1 1 に車体上方から荷重が負荷される。この負荷に応じて圧縮コイルばね 2 1 が下側のばね座 2 2 と上側のばね座 2 3 との間でさらに圧縮されて撓む。アーム部材 2 0 は、圧縮コイルばね 2 1 の圧縮量に応じて、ピボット 3 1 を中心に上下方向に移動する。すなわちこのアーム部材 2 0 は、図 3 に示すフルリバウンド位置と、図 4 に示すフルバンプ位置との間を移動する。

#### 【0034】

図 3 に示すフルリバウンド時には、ピボット側ばね受け部 2 2 a から上側のばね座 2 3 までの距離が、反ピボット側ばね受け部 2 2 b から上側のばね座 2 3 までの距離よりも小さい。しかし図 2 に示す中立状態を経て図 4 に示すフルバンプ状態に至ると、ピボット側ばね受け部 2 2 a から上側のばね座 2 3 までの距離は、反ピボット側ばね受け部 2 2 b か

50

ら上側のばね座 2 3 までの距離よりも大きくなる。

【 0 0 3 5 】

つまり圧縮コイルばね 2 1 の反ピボット側部分 2 1 b は、ピボット側部分 2 1 a と比較して、フルリバウンド状態からフルバンプ状態に近づくほど、圧縮量の増加の割合が大きくなる。圧縮コイルばね 2 1 の発生応力が最大となるのは最大圧縮時（フルバンプ状態）である。

【 0 0 3 6 】

本実施形態の圧縮コイルばね 2 1 は、アーム部材 2 0 がフルリバウンド状態とフルバンプ状態との間で上下に移動するニアクションタイプの懸架装置 1 1 において、フルバンプ付近での圧縮の度合いがピボット側部分 2 1 a よりも大きくなる反ピボット側部分 2 1 b に小径素線部 4 0 b を設けたことにより、圧縮コイルばね 2 1 が中立状態からフルバンプ状態に向けて圧縮された状態における応力分布を均等化することができるとともに、素線径一定の圧縮コイルばねと比較して応力振幅を小さくすることができる。

10

【 0 0 3 7 】

例えば従来品の圧縮コイルばねの素線径が 9 . 6 mm、総巻数 5 . 3 9、ばね定数が 3 0 . 0 N / mm、質量 1 . 7 k g であったのに対し、本実施形態の圧縮コイルばね 2 1 は、大径素線部 4 0 a の素線径  $d_1$  が 9 . 7 mm、小径素線部 4 0 b の素線径  $d_2$  が 9 . 1 mm、平均線径が 9 . 4 mm、総巻数 4 . 9 3、ばね定数が 3 0 . 0 N / mm、質量 1 . 5 k g であり、従来品と比較して 1 2 . 0 % の軽量化が可能となった。

【 0 0 3 8 】

なお本発明を実施するに当たって、ニアクションタイプの懸架装置を構成する圧縮コイルばねの具体的な形状や寸法、巻数、材料（鋼種）、ばね定数をはじめとして、例えばアーム部材や上下のばね座等の態様や構造、配置等を種々に変更して実施できることは言うまでもない。ニアクションタイプの一例であるトレーリングアーム式の懸架装置は、ピボットの軸線が車両の幅方向と平行なフルトレーリングアーム式や、ピボットの軸線が車両の幅方向に対し角度をなすセミトレーリングアーム式の懸架装置を含む概念である。

20

【 0 0 3 9 】

また本発明の懸架装置用圧縮コイルばねは、リーデングアーム式、スイングアーム式など、要するにピボットを中心にアーム部材が上下に揺動しかつアーム部材の上下動に伴って上側のばね座に対する下側のばね座の相対的な姿勢（傾き）がアーム部材の位置に応じて変化するニアクションタイプの懸架装置に適用することができる。

30

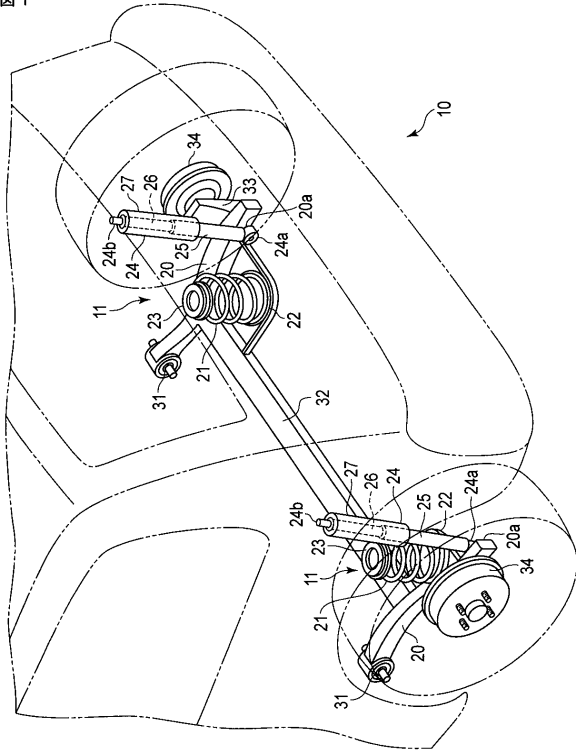
【 符号の説明 】

【 0 0 4 0 】

1 0 ... 車両、 1 1 ... ニアクションタイプの懸架装置、 2 0 ... アーム部材、 2 1 ... 懸架装置用圧縮コイルばね、 2 2 ... 下側のばね座、 2 2 a ... ピボット側ばね受け部、 2 2 b ... 反ピボット側ばね受け部、 2 3 ... 上側のばね座、 2 4 ... ショックアブソーバ、 3 1 ... ピボット、 4 0 ... 素線、 4 0 a ... 大径素線部、 4 0 b ... 小径素線部、 4 0 c ... 線径変化部、 4 0 d ... 下端側の座巻部、 4 0 e ... 上端側の座巻部。

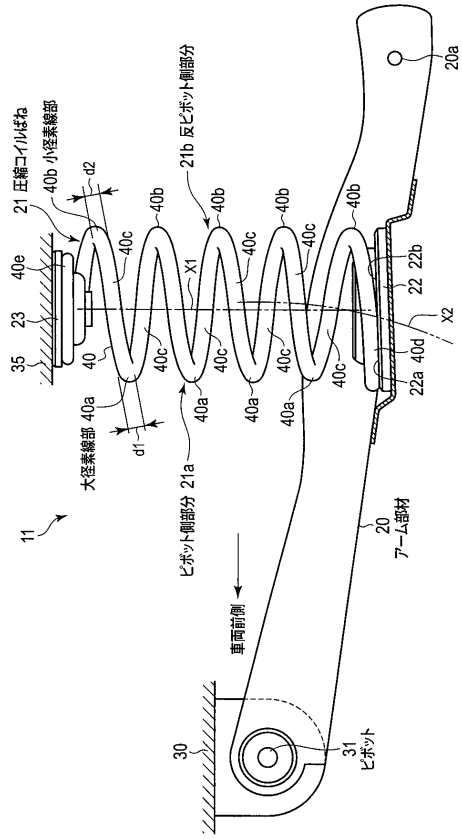
【 図 1 】

図 1



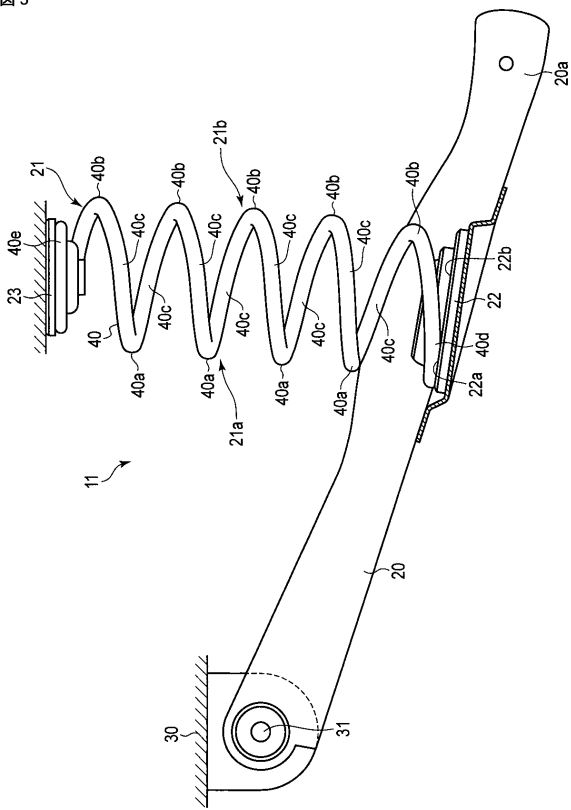
【 図 2 】

図 2



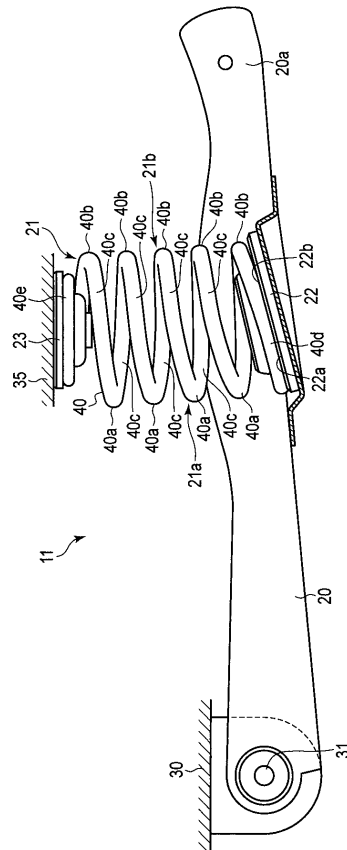
【 図 3 】

図 3



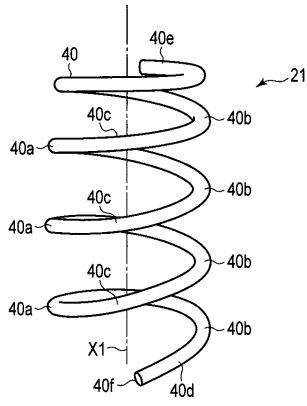
【 図 4 】

図 4



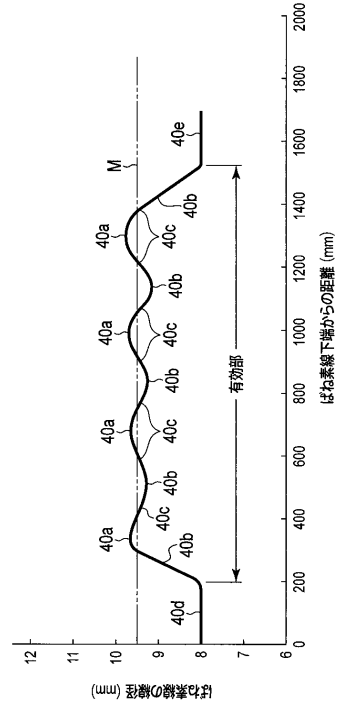
【 図 5 】

図 5



【 図 6 】

図 6



---

 フロントページの続き

- (72)発明者 佐藤 俊明  
 神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地 日本発條株式会社内
- (72)発明者 杉山 充弘  
 神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地 日本発條株式会社内
- (72)発明者 小林 義夫  
 神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地 日本発條株式会社内
- (72)発明者 稲毛 太一  
 神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地 日本発條株式会社内
- (72)発明者 加藤 友丈  
 神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地 日本発條株式会社内
- (72)発明者 西川 昭彦  
 神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地 日本発條株式会社内
- (72)発明者 梅澤 昌弘  
 神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地 日本発條株式会社内
- (72)発明者 綾田 倫彦  
 神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地 日本発條株式会社内
- (72)発明者 梶谷 卓  
 神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地 日本発條株式会社内

Fターム(参考) 3D301 AA69 AA72 AA83 AA86 CA02 CA03 CA05 CA06 CA28 DA10  
 DA33 DA45 DB02 DB20  
 3J059 AE04 BA05 CA02 CB02 EA01 EA02 EA08 EA09 GA02