(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2011-2010
(P2011-2010A)
(43)公開日　平成23年1月6日(2011.1.6)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
F16F 15/04	(2006.01)	F16F	15/04	A	3J048
F16F 15/023	(2006.01)	F16F	15/023	Z	3J059
F16F 1/40	(2006.01)	F16F	1/40	A	3J069
F16F 9/05	(2006.01)	F16F	9/05		
B61F 5/10	(2006.01)	B61F	5/10	B	

審査請求 未請求　請求項の数 6　ＯＬ　（全 11 頁）

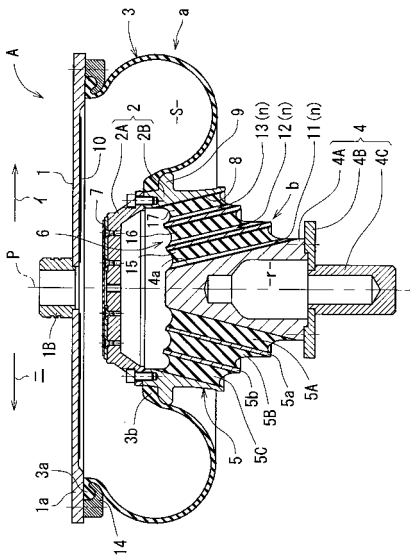
(21)出願番号　特願2009-144893 (P2009-144893)
(22)出願日　平成21年6月18日 (2009.6.18)

(71)出願人　000003148
東洋ゴム工業株式会社
大阪府大阪市西区江戸堀１丁目１７番１８号
(74)代理人　100087653
弁理士　鈴江　正二
(72)発明者　藤本　賢二
大阪府大阪市西区江戸堀１丁目１７番地１８号　東洋ゴム工業株式会社内

Ｆターム(参考)　3J048 AA01 AD05 BA08 BE02 CB05 DA01 EA15
3J059 BA42 BA72 BB03 BC06 DA12 GA02
3J069 AA28 CC07

(54)【発明の名称】車両用懸架装置

(57)【要約】
【課題】ボルスタレス台車付鉄道車両用とすべく、前後方向には弾性が柔かく、かつ、左右方向には弾性が硬いといった具合に、空気ばねと弾性部とを上下直列に有して成る車両用懸架装置を、方向によってバネ定数等の特性が異なる仕様のものとして提供する。
【解決手段】車両用懸架装置において、主軸４と互いに同一の軸心Ｐを有する外筒２Ｂとの間に、複数の弾性層５Ａ～５Ｃと硬質隔壁５ａ，５ｂとを同心状で径内外に交互積層する積層ゴム構造で、かつ、軸心Ｐに沿う方向での断面視形状がハ字状を呈する弾性部５が介装されて成るストッパーｂと、車体側の上支持部１、台車側の下支持部２、及びそれら両者１，２に亘るゴム製ダイヤフラム３を設けて成る空気ばねａとが上下直列に配備され、弾性部５における軸心Ｐに関する特定方向の箇所に、弾性層５Ａ～５Ｃを軸心Ｐに関する径方向において部分的に欠如させて成る肉抜き部ｎを形成する。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
主軸とこれと互いに同一又はほぼ同一の軸心を有する外筒との間に、複数の弾性層と硬質隔壁とを前記軸心と同心又はほぼ同心状態で径内外方向で交互に積層する積層ゴム構造で、かつ、前記軸心に沿う方向での断面視形状がハ字状を呈する弾性部が介装されて成るストッパーと、
車体側の上支持部、その下方に配置される台車側の下支持部、及びそれら両者に亘って配備される弾性材製のダイヤフラムを設けて成る空気ばねとが上下直列に配備されるとともに、
前記弾性部における前記軸心に関する特定方向の箇所に、前記弾性層を前記軸心に関する径方向において部分的に欠如させて成る肉抜き部が形成されている車両用懸架装置。
【請求項２】
前記肉抜き部が前記弾性層における径内側端部及び／又は径外側端部に形成されている請求項１に記載の車両用懸架装置。
【請求項３】
前記肉抜き部が前記弾性層を前記軸心方向に貫通する状態で形成されている請求項１又は２に記載の車両用懸架装置。
【請求項４】
前記肉抜き部が前記複数の弾性層の全てに形成されている請求項１～３の何れか一項に記載の車両用懸架装置。
【請求項５】
前記複数の弾性層のそれぞれに形成される前記肉抜き部の前記軸心に関する角度範囲が互いに等しく設定されている請求項４に記載の車両用懸架装置。
【請求項６】
前記特定方向が進行方向の前後に設定される鉄道車両用のものである請求項１～５の何れか一項に記載の車両用懸架装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、鉄道車両、バス、トラック自動車等に用いられる車両用懸架装置に係り、詳しくは、空気ばねとストッパーとが上下直列に配備されて成る車両用懸架装置に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
この種の車両用懸架装置は、車体側の上支持部、台車側の下支持部、及びそれら両者に亘って配備されるダイヤフラムを設けて成る空気ばねと、主軸と外筒との間に、複数の弾性層と硬質隔壁とを交互に積層して断面がハ字状を呈する積層ゴム構造の弾性部を介装して成るストッパーとを上下直列に有しており、特許文献１において開示されたものが知られている。
【０００３】
空気ばねは、基本的には上下方向の荷重や振動に対して緩衝機能するように構成されているものであるが、中には構造上捩れ方向の力が作用する場合がある。それは、前述した特許文献２に示されるボルスタレス台車に空気ばねが適用される場合である。ボルスタレス台車Ｂの構造を簡単に説明すると、図８に示すように、レール１０１上を転がる左右一対の車輪１０２対を有する前後一対の車軸１０７を回転自在に支持する支持フレーム１０３と、支持フレーム１０３を鉄道車体１０４に上下軸心Ｐ周りに回動自在に支承するための回転軸１０５と、鉄道車体１０４の底面と支持フレーム１０３との間に介装される左右一対でゴム製のダイヤフラムから成る空気ばね１０６とから構成されている。
【０００４】
このように支持フレーム１０３と鉄道車体１０４とが直接に空気ばね１０６を介して接

続されている構造では、鉄道車体が直線走行している状況では、図９（ａ）に示すように、台車Ｂと鉄道車体１０４とは平行であり、空気ばね１０６には上下方向の荷重のみが作用しており、自由状態のときの平面視形状である円筒形が維持されている。

【０００５】

しかしながら、曲線走行する状況においては、図９（ｂ）に示すように、台車Ｂと鉄道車体１０４とは軸心Ｐを中心として回動移動するので、進行方向（矢印ロ方向）で前側の台車Ｂについては、曲線外側の空気ばね１０６はその支持フレーム１０３側部分が略前側に引張られ、曲線内側の空気ばね１０６はその支持フレーム１０３側部分が略後側に引張られることになり、それぞれ水平方向に捩れてせん断力が作用することになる。この空気ばねの捩れ量、即ちせん断力は、レールの曲線半径が短ければ短い程大きくなり、主に車両進行方向の前後に対して作用する。

【０００６】

しかしながら、空気ばねに対するせん断力は、構造上、左右方向には殆ど作用しない。従って、バネ定数等の懸架装置のセッティングを、せん断力が生じる前後方向に照準を合せた柔かいものとすると左右方向には腰砕けとなって不安定になる。また、左右方向に照準を合せたしっかりとしたセッティングにすれと、前後方向にはバネ定数が必要以上に強くなって水平方向のせん断変形がし難くなり、前述の曲線走行に悪影響が出るおそれがある。このように、車両用懸架装置を前後左右のいずれにも好適なものとするには改善の余地が残されているものであった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００７】

【特許文献１】特開２００６－３２９２８０号公報

【特許文献２】特開２００２－１８７５４８号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００８】

本発明の目的は、ボルスタレス台車を備えた鉄道車両に好適なものとすべく、前後方向には弾性が柔かく、かつ、左右方向には弾性が硬いといった具合に、空気ばねと弾性部とを上下直列に有して成る車両用懸架装置を、方向によってバネ定数等の特性が異なる仕様のものとして提供する点にある。

【課題を解決するための手段】

【０００９】

請求項１に係る発明は、車両用懸架装置において、主軸４とこれと互いに同一又はほぼ同一の軸心Ｐを有する外筒２Ｂとの間に、複数の弾性層５Ａ～５Ｃと硬質隔壁５ａ，５ｂとを前記軸心Ｐと同心又はほぼ同心状態で径内外方向で交互に積層する積層ゴム構造で、かつ、前記軸心Ｐに沿う方向での断面視形状がハ字状を呈する弾性部５が介装されて成るストッパーｂと、

車体側の上支持部１、その下方に配置される台車側の下支持部２、及びそれら両者１，２に亘って配備される弾性材製のダイヤフラム３を設けて成る空気ばねａとが上下直列に配備されるとともに、

前記弾性部５における前記軸心Ｐに関する特定方向の箇所に、前記弾性層５Ａ～５Ｃを前記軸心Ｐに関する径方向において部分的に欠如させて成る肉抜き部ｎが形成されていることを特徴とするものである。

【００１０】

請求項２に係る発明は、請求項１に記載の車両用懸架装置において、前記肉抜き部ｎが前記弾性層５Ａ～５Ｃにおける径内側端部及び／又は径外側端部に形成されていることを特徴とするものである。

【００１１】

請求項３に係る発明は、請求項２又は３に記載の車両用懸架装置において、前記肉抜き

部ｎが前記弾性層５Ａ～５Ｃを前記軸心Ｐ方向に貫通する状態で形成されていることを特徴とするものである。

【００１２】

請求項４に係る発明は、請求項１～３の何れか一項に記載の車両用懸架装置において、前記肉抜き部ｎが前記複数の弾性層５Ａ～５Ｃの全てに形成されていることを特徴とするものである。

【００１３】

請求項５に係る発明は、請求項４に記載の車両用懸架装置において、前記複数の弾性層５Ａ～５Ｃのそれぞれに形成される前記肉抜き部ｎの前記軸心Ｐに関する角度範囲が互いに等しく設定されていることを特徴とするものである。

【００１４】

請求項６に係る発明は、請求項１～５の何れか一項に記載の車両用懸架装置において、前記特定方向が進行方向の前後に設定される鉄道車両用のものであることを特徴とするものである。

【発明の効果】

【００１５】

請求項１の発明によれば、肉抜き部を弾性層に設けることにより、左右方向に比べて前後方向のバネ定数が柔かいものとして、曲線通過等によって空気ばねにせん断力が生じる前後方向には柔かいバネ定数が設定され、かつ、左右方向には腰砕けとならないように踏ん張りの効くように硬いバネ定数が設定される鉄道車両用懸架装置といった具合に、全体としての弾性条件を方向によって異なるようにすることが可能になる。しかも、肉抜き部は径方向で部分的に欠如させて成るものであるから、撓み初期のソフトな弾性と、撓み途中からの踏ん張りの効く弾性との双方を得ることも可能である。

【００１６】

にくい

さらに、詳しくは実施形態の項にて説明するが、径方向で部分的に欠如させて成る肉抜き部によって、上下方向荷重に対しても非線形な特性を発揮させることができ、荷重が増につれてバネ定数が大になるといった具合の非線形なものに設定できて、踏ん張りの効くようにしながら乗車感の改善が可能となる利点も得られる。しかもそのための手段が、弾性層を部分的に欠如させるだけのものであるから、構造簡単で、しかも周辺の構成要素に一切の改造が要求されない合理的、経済的であり、現行機種に容易に後付け装着可能等、実用上の利点も大である。

【００１７】

その結果、ボルスタレス台車を備えた鉄道車両に好適なものとすべく、前後方向には弾性が柔かく、かつ、左右方向には弾性が硬いといった具合に、空気ばねと弾性部とを上下直列に有して成る車両用懸架装置を、構造の複雑化やコストアップを招かない合理的で経済的な手段でありながら、方向によってバネ定数等の特性が異なるばかりでなく、バネ定数の非線形化も行え、さらには上下方向のバネ定数の非線形化も可能となる優れた仕様のものとして提供することができる。

【００１８】

肉抜き部としては、請求項２のように、径内側端部及び／又は径外側端部に形成するとか、請求項３のように、肉抜き部が弾性層を軸心方向に貫通形成されるとか、請求項４のように、複数の弾性層の全てに形成するとか、請求項５のように、複数の弾性層において角度範囲が互いに等しく設定する等、必要に応じた効果を発揮可能な構成を選択することができる。

【００１９】

請求項６の発明によれば、前後に柔かいストッパーとなるので、前述のボルスタレス台車を備える鉄道車両の懸架装置として好適なものとなる利点がある。

【図面の簡単な説明】

【００２０】

【図１】鉄道車両懸架装置の構造を示す断面図（実施例１）
【図２】ストッパー部を示す一部切欠きの平面図
【図３】図２のストッパーの自由状態における縦断面図
【図４】図２のストッパーが若干上下方向に撓んだ状態での縦断面図
【図５】図２のストッパーが図４に示す場合よりさらに撓んだ状態での縦断面図
【図６】図２のストッパーに関する前後及び上下の荷重－変位特性グラフを示す図
【図７】鉄道車両懸架装置の別構造を示す断面図（実施例２）
【図８】ボルスタレス台車の概略構造を示す正面図
【図９】ボルスタレス台車の平面図で、（ａ）は直線走行時、（ｂ）は曲線走行時
【発明を実施するための最良の形態】
【００２１】
以下に、本発明による車両用懸架装置の実施の形態を、鉄道車両に適用されるものとして図面を参照しながら説明する。尚、構造を分り易くするために、図１は図２のＺ－Ｚ線での断面図として描いてある。
【００２２】
〔実施例１〕
実施例１による鉄道車両用懸架装置Ａは、上支持部１と下支持部２とダイヤフラム３とで成る空気ばねａと、その下方に直列配備される積層ゴム構造のストッパーｂと、を有して構成されており、鉄道車両（図示省略）と台車（図示省略）との上下間に介装されている。
【００２３】
空気ばねａは、客車等の被支持体（図示省略）に固定される縦軸心Ｐを中心とする略円板状の上支持部１と、円盤状の上蓋部２Ａと筒状のリング部２Ｂとから成る下支持部２と、これら両者１，２に亘って配備されるゴム（弾性材の一例）製で略横倒しドーナツ状を呈するダイヤフラム（ベローズ）３と、を有して構成されている。
【００２４】
ストッパーｂは、主軸４と、これと互いに同一（又はほぼ同一）の縦軸心Ｐを有するリング部（外筒の一例）２Ｂとの間に、複数の弾性層５Ａ～５Ｃと硬質隔壁５ａ，５ｂとを縦軸心Ｐと同心（又はほぼ同心）状態で径内外方向で交互に積層する積層ゴム構造で、かつ、縦軸心Ｐに沿う方向での断面視形状がハ字状を呈する弾性部５が介装されることで構成されている。このように断面がハ字形状を呈するストッパーｂと空気ばねａとが上下直列に配備されて成るものは、通常、「コニカルストッパー型空気ばね」と呼ばれる。
【００２５】
上蓋部２Ａは、皿を伏せたような形状の金属材等で形成されており、上面側には上下に扁平な下滑り板７がスクリュー止めされている。この下滑り板７は、ダイヤフラムがパンク等によってエアレス状態になった場合に、上支持部１の下面に装備される上滑り板１０との当接に備えたものとして配備されている。リング部２Ｂは、下方ほど径が若干大きくなるように傾斜が付けられたテーパ内周面８を有するとともに、ダイヤフラム３を抜け止め状に嵌装するための環状突起９が外周面側に形成されている。上蓋部２Ａとリング部２Ｂとは、互いに嵌合するインロー段差構造によって互いに共有の縦軸心Ｐを有する状態でのボルト止めで一体的に連結されることで下支持部２に構成されている。
【００２６】
上支持部１は、その外径側端で成る取付外周部１ａと、その下面側にボルト止めされる断面形状が略鉤状の装着リング１４とにより、ダイヤフラム３の大径側周端部（上ビード部）３ａを気密状に挟持保持するように形成されている。また、ダイヤフラム３の小径側周端部（下ビード部）３ｂは、環状突起９に沿う状態でその上側においてリング部２Ｂに気密状に外嵌装着されている。これにより、ダイヤフラム３の内部空間Ｓは外部と気密状に遮断されており、空気の圧縮による緩衝作用（エアクッション）が生じるように構成されている。尚、上支持部１の中心部に一体化されているボス部１Ｂを介して、ダイヤフラム３内に対する空気の出し入れにより、エアクッションの硬軟調節を行う構成を採ること

が可能である。

【００２７】

主軸４は、内部下方開放となるように抉り取り内部空間ｒを設けて軽量化された円錐台軸部４Ａと、これを載せ付ける支持板４Ｂと、支持板４Ｂの下側に一体化される枢支軸部４Ｃとを有して構成されている。円錐台軸部４Ａの外周は、最内側の弾性層５Ａ（後述）を支持する円錐外周面４ａに形成されている。枢支軸部４Ｃは図示しない台車に落とし込み支持される。

【００２８】

弾性部５は、ゴム材による内外三重の第１～第３弾性層５Ａ，５Ｂ，５Ｃと、これらの間に介在される金属板製で内外二重の第１及び第２硬質隔壁５ａ，５ｂとから成る積層ゴム構造のものに構成されている。これら各弾性層５Ａ，５Ｂ，５Ｃ及び各硬質隔壁５ａ，５ｂはいずれも環状のものであり、第１弾性層５Ａの内周面が支持部材４の外周面４ａに加硫接着等の手段によって固着されるとともに、第３弾性層５Ｃの外周面がリング部２Ｂのテーパ内周面８に加硫接着等の手段によって固着されている。つまり、主軸４と下支持２とが弾性部５を介して連結一体化されている。

【００２９】

この懸架装置Ａには、車両進行方向である前方向（矢印イ方向）及び後方向（矢印ロ方向）の弾性に関するバネ定数を、左右方向（矢印ハ及びニの方向）の弾性に関するバネ定数に比べて小さくする異方設定手段６が装備されている。異方設定手段６は、図１，図２に示すように、弾性部５における前後方向（「軸心に関する特定方向」の一例）の箇所に、弾性層５Ａ～５Ｃを軸心Ｐに関する径方向において部分的に欠如させて成る肉抜き部ｎを形成することで構成されている。

【００３０】

即ち、具体的には、各弾性層５Ａ，５Ｂ，５Ｃにおける縦軸心Ｐを中心とする前後の左右４５度ずつの範囲で、かつ、径内側端部には、上下に貫通する状態（軸心Ｐ方向に貫通する状態）で各弾性層５Ａ，５Ｂ，５Ｃを部分的に欠如させて成る第１～第３肉抜き部１１（ｎ），１２（ｎ），１３（ｎ）を設けることにより、前述の異方設定手段６が構成されている。各肉抜き部１１～１３の径方向寸法は、描かれている図面での寸法比で、弾性層５Ａ～５Ｃの径方向寸法の１／４～１／５程度であるが、これにはこだわらない。尚、抜き抜き部１１～１３の径内側にゴム膜が存在しているが、これは各硬質隔壁５ａ，５ｂ及び円錐台軸部４Ａの防錆上の処理である。つまり、肉抜き部ｎが複数の弾性層５Ａ～５Ｃの全ての径内側端部に上下貫通状態で形成されており、それら第１～第３肉抜き部１１～１３の縦軸心Ｐに関する角度範囲が互いに等しく（９０度）設定されている。

【００３１】

ストッパーｂにおいて、ゴム製弾性層５Ａ～５Ｂを径方向に部分的に取り除くこと、即ち、弾性層５Ａ～５Ｃを縦軸心Ｐに関する径方向において部分的に欠如させて成る肉抜き部ｎを設けることにより、縦軸心Ｐに関するその方向のバネ定数が肉抜き部ｎのない箇所に比べて柔らかくなる。故に、空気ばねａを含む懸架装置Ａ全体としても前記方向（実施例１では前後方向）のバネ定数を柔かくすることができる。

【００３２】

つまり、肉抜き部ｎによる異方設定手段６を設けることにより、左右方向に比べて前後方向のバネ定数が柔かい鉄道車両用懸架装置Ａが実現できる。これにより、曲線通過等によって空気ばねａにせん断力が生じる前後方向には柔かいバネ定数が設定され、かつ、左右方向には腰砕けとならないように踏ん張りの効くように硬いバネ定数が設定されるという改善された理想的な鉄道車両用懸架装置Ａになっている。

【００３３】

加えて、肉抜き部ｎが、径方向において弾性層５Ａ～５Ｃを部分的に欠如させることで成る構造であるから、その方向（前後方向）のバネ定数が非線形に増加する利点もある。即ち、ストッパーｂが前後方向に撓む場合、肉抜き部ｎが存在している間は前後各９０度の範囲に亘って弾性層５Ａ～５Ｃが無いのと同じ条件となり、柔かいバネ定数になる。尚

も前後に撓んで肉抜き部ｎが径方向で消滅すると、肉抜き部ｎの径外側に存在している第１～第３残存層１５～１７の弾性が加わるので、バネ定数がその分増えることになる。

【００３４】

つまり、図６に示す「荷重－変位特性グラフ」の上下方向荷重に関するラインＸを見れば分るように、ストッパーｂがある程度前後方向に撓むに従ってバネ定数が大きくなる非線形特性（プログレッシブ特性）が得られるのであり、撓み初期のソフトな弾性と、撓み途中からの踏ん張りの効く弾性との双方が得られる。従って、通常のカーブ通過時には空気ばねａが前後方向に容易に変形してボルスタレス台車付の鉄道車両が円滑に曲線走行できる。

【００３５】

そして、パンク等の空気ばねａがエアレス状態になった時にはその空気ばねａが機能しなくなる不利があるが、ストッパーｂがある程度前後方向に変形したらばね定数が大になって踏ん張りが効く特性が得られるので、前後方向に不測の大荷重が作用しても良好な懸架性能が得られて安定的に曲線走行できる利点がある。尚、そのバネ定数の変化点は、肉抜き部ｎの径方向幅が小さければ低荷重側に移行し、肉抜き部ｎの径方向幅が多きければ高荷重側に移行する。

【００３６】

加えて、本車両用懸架装置Ａの有する異方設定手段６においては、上下方向の荷重に関してもより良好な懸架性能が発揮できるという作用や効果もある。即ち、図３～図５に示すように、無荷重或いは軽荷重状態では、図３に示すように、ストッパーｂは上下方向に撓まない或いは殆ど撓まないので、各第１～第３肉抜き部１１～１３はそのまま或いはほぼそのまま存在している。

【００３７】

ある程度の上下荷重が作用すると、図４に示すように、各弾性層５Ａ～５Ｃは円錐台軸部４Ａ等のその径内側に存在する部分に対して下方にずれ移動するが、ハの字傾斜構造によって引き攣れられる上下両端に比べて上下方向変形に制約を受ける上下中間部分は径方向に迫り出し変形（孕み出し変形）する。それにより、上下中間部分から径方向寸法が増えて径内側の部分（円錐台軸部４Ａや第１硬質隔壁５ａ等）に当接し始める。つまり、残存層１５，１６，１７の弾性が部分的に加わり始めることになるから、図６に示す「荷重－変位特性グラフ」の上下方向荷重に関するラインＹに示すように、それまではほぼ線形を呈する変化状況が崩れ、ばね定数変化開始点ｓにおいてバネ定数が増大し始める。

【００３８】

尚も上下方向荷重が増えて行くと、各肉抜き部ぬ１１～１３が次第に減少して行き、終には図５に示すように、肉抜き部が消滅して各残存層１５，１６，１７がその上下に亘って内側の部分（円錐台軸部４Ａ、第１硬質隔壁５ａ、第２硬質隔壁５ｂ）に当接する（ラインＹにおけるばね定数変化終了点ｅ）。それよりさらに上下方向荷重が増大する場合には最大ばね定数によって変位が増える（ラインＹにおけるばね定数変化終了点ｅより大荷重側の部分を参照）。

【００３９】

以上のように、肉抜き部ｎは上下方向荷重に対してもストッパーｂとしてのバネ定数が、上下方向荷重の増大に伴って非線形に、即ち漸増するプログレッシブ特性が得られるものとなっている。これにより、空車時～定員乗車時にはソフトに作用し、満員時やそれ以上の乗車時には踏ん張りが効くという、即ち乗り心地の改善されるとともに大荷重にも耐える優れたストッパーｂを有する鉄道車両用懸架装置Ａが実現されている。

【００４０】

しかもそのための手段としては、ストッパーｂにおける弾性層５Ａ～５Ｃを径方向おいて部分的に欠如させるだけの簡単で、しかも周辺の構成要素に一切の改造が要求されない合理的なものになる。よって、経済的であるとともに、現行機種に容易に後付け装着が可能になる等、実用上の利点が大である。

【００４１】

また、図示は省略するが、トラック（自動車）に適用される場合において、通常はソフトに作用するが急ブレーキによる強い減速Ｇには踏ん張って耐えるべく、縦軸心Ｐに関する前方に肉抜き部ｎを設けて前方のバネ定数が非線形でプログレッシブなものに設定される車両用懸架装置Ａとすることも可能である。

【００４２】

〔別実施例〕

肉抜き部ｎは、第１弾性層５Ａのみに設けるとか、第２及び第３弾性層５Ｂ，５Ｃの双方に設けるといった構成でも良く、また、上下方向に貫通形成されなくても良い。さらに、前方のみや後方のみに設けるとか、軸心Ｐに関する６０度の範囲とか１２０度の範囲とか、その設定は、要求条件に対応させて任意に変更可能である。

【００４３】

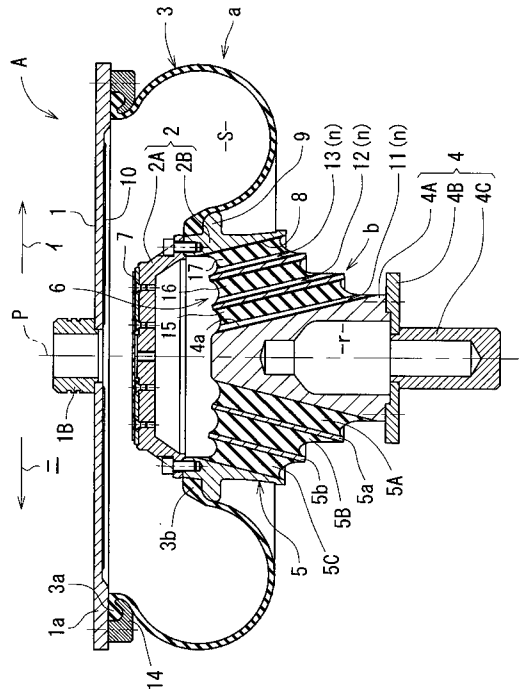
ストッパーｂは、図７に示すように、各肉抜き部１１～１３（ｎ）が各弾性層５Ａ～５Ｃにおける径外側端部に形成される構造の異方設定手段６を有するものでも良い。

【符号の説明】

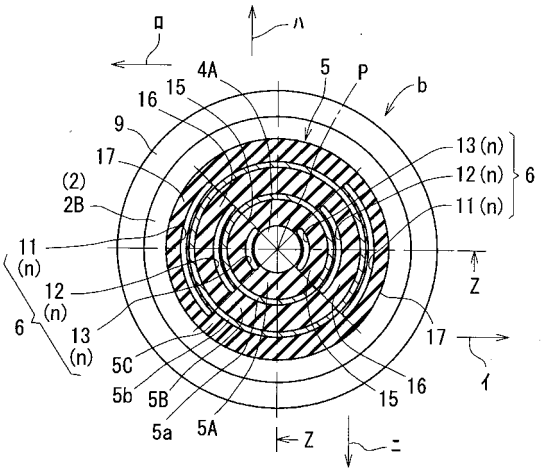
【００４４】

１	上支持部
２	下支持部
２Ｂ	外筒
３	ダイヤフラム
５	弾性部
５Ａ～５Ｃ	弾性層
５ａ，５ｂ	硬質隔壁
Ｐ	軸心
ａ	空気ばね
ｂ	ストッパー
ｎ	肉抜き部

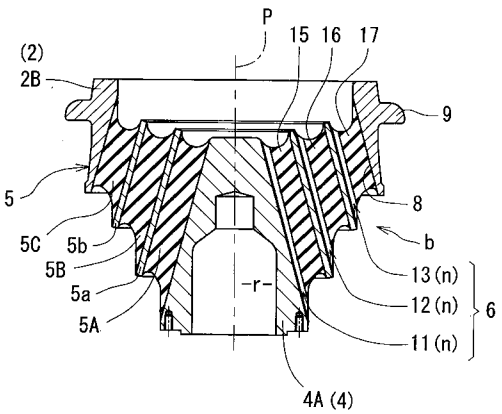
【図１】


A
3
a
2
2A
2B
S
9
13 (n)
12 (n)
11 (n)
4
4A
4B
4C
10
1
8
b
7
17
16
6
15
4a
r
P
1B
5b
5B
5a
5A
3b
5
5C
3a
1a
14

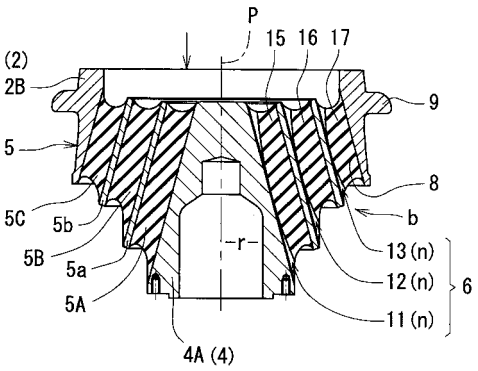
【図２】


4A
5
P
b
16
15
9
17
(2)
2B
13 (n)
12 (n)
11 (n)
6
11
(n)
12
(n)
13
(n)
Z
17
1
5C
5b
5B
5a
5A
16
15

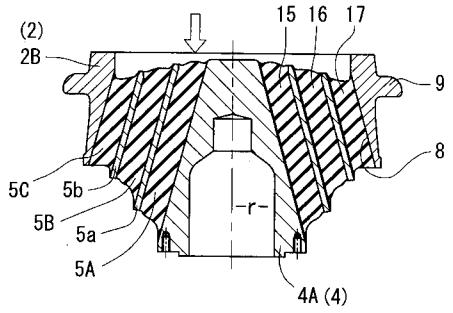
【図３】


P
15
16
17
(2)
2B
9
5
8
5C
5b
b
5B
5a
r
13 (n)
5A
12 (n)
6
11 (n)
4A (4)

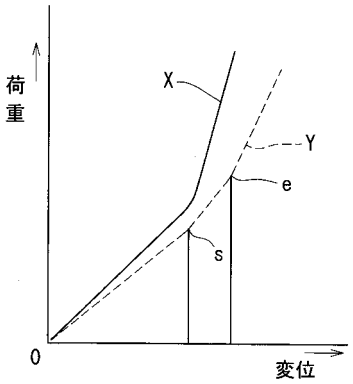
【図４】


P
15
16
17
(2)
2B
9
5
8
5C
5b
b
5B
5a
r
13 (n)
5A
12 (n)
6
11 (n)
4A (4)

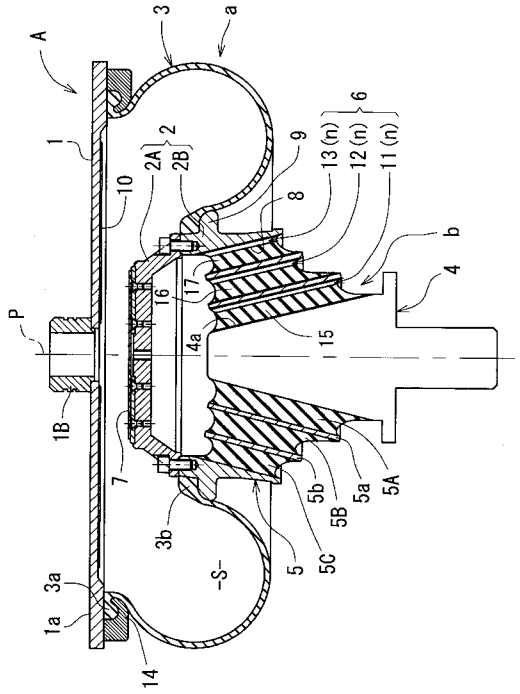
【図５】


(2)
2B
15
16
17
9
8
5C
5b
5B
5a
5A
-r-
4A (4)

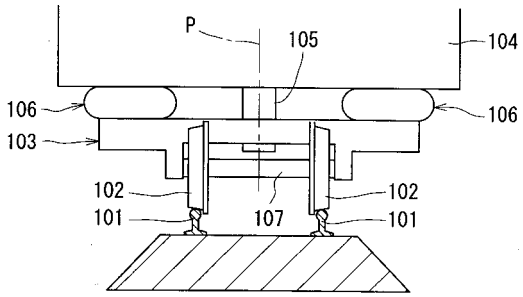
【図６】


荷重
X
Y
e
s
0
変位

【図７】


A
3
a
1
2A
2B
2
9
6
13 (n)
12 (n)
11 (n)
10
8
b
4
16
17
P
4a
15
1B
7
3b
5b
5B
5a
5A
5
5C
-S-
3a
1a
14

【図８】


P
105
104
106
106
103
102
102
101
107
101

【図９】

