

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02017/098814

発行日 平成30年9月27日 (2018.9.27)

(43) 国際公開日 平成29年6月15日 (2017.6.15)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
GO 1 G 19/10 (2006.01) GO 1 G 19/10 B

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 30 頁)

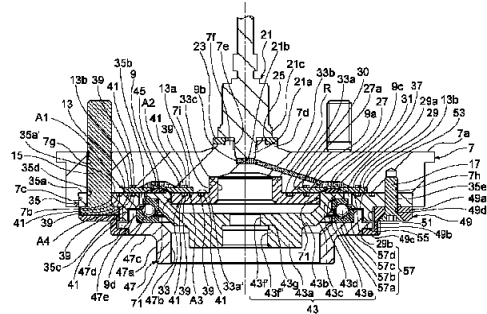
出願番号	特願2017-554963 (P2017-554963)	(71) 出願人	000004204 日本精工株式会社 東京都品川区大崎 1 丁目 6 番 3 号
(21) 国際出願番号	PCT/JP2016/081079	(74) 代理人	110002000 特許業務法人栄光特許事務所
(22) 国際出願日	平成28年10月20日 (2016.10.20)	(72) 発明者	山本 慎 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2015-241305 (P2015-241305)	(72) 発明者	松田 靖之 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内
(32) 優先日	平成27年12月10日 (2015.12.10)	(72) 発明者	疋田 真史 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		
(31) 優先権主張番号	特願2015-241306 (P2015-241306)		
(32) 優先日	平成27年12月10日 (2015.12.10)		
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		
(31) 優先権主張番号	特願2015-241307 (P2015-241307)		
(32) 優先日	平成27年12月10日 (2015.12.10)		
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		
(31) 優先権主張番号	特願2015-253915 (P2015-253915)		
(32) 優先日	平成27年12月25日 (2015.12.25)		
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両の重量測定装置

(57) 【要約】

車両の重量測定装置は、取付部(7)の溝部(9c)の開口領域(9d)を覆い、溝部とともに所定空間の油室(9)を形成する環状のダイアフラム(11)を備える。ダイアフラム(11)はインナーカラー(33)とアウターカラー(35)とによって密封固定され、ダイアフラム(11)は、懸架装置の Springs の弾発力により移動可能なピストン(43)によって押圧され、油室に充填された測定流体(R)は、ピストンの移動によってかかる圧力が変化可能である。油室と連通し、油室内に充填されている測定流体(R)の圧力変化を検出し得る圧力センサ(21)が備えられている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

懸架装置に備えられ、

上面側を車両側に固定するとともに、環状に開口する溝部を下面側に設けてなる取付部と、

前記溝部の開口領域を覆い、前記溝部とともに所定空間の油室を形成する環状のダイヤフラムと、

前記ダイヤフラムの内径寄りの面部を、前記溝部の開口領域より内側の面部との間で挟み込んで密閉固定する環状のインナーカラーと、

前記溝部の開口領域の外径よりも大径に形成され、前記ダイヤフラムの外径寄りの面部を、前記溝部の開口領域より外側の面部との間で挟み込んで密閉固定する環状の OUTER カラーと、

前記インナーカラーの外径と前記 OUTER カラーの内径との間で懸架装置の長さ方向に移動可能に備えられ、懸架装置のスプリングの弾発力により前記ダイヤフラムを押圧可能なピストンと、

前記スプリングの一端を受けるブッシュと、

前記ピストンと前記ブッシュとの間に介在され、相対回転可能に構成されている軸受装置と、

を含み、

前記油室には所定の測定流体が充填され、前記測定流体は、前記ピストンの移動によってかかる圧力が変化可能であって、

前記油室と連通し、油室内に充填されている測定流体の圧力変化を検出し得る圧力センサが備えられていることを特徴とする車両の重量測定装置。

【請求項 2】

前記ダイヤフラムと前記取付部の下面との密封固定領域には、シール部材が備えられていることを特徴とする請求項 1 に記載の車両の重量測定装置。

【請求項 3】

前記ダイヤフラムと前記インナーカラーとの密封固定領域、前記ダイヤフラムと OUTER カラーとの密封固定領域、前記インナーカラー及び OUTER カラーと取付部の下面とのそれぞれの当接領域には、それぞれ前記シール部材が備えられていることを特徴とする請求項 2 に記載の車両の重量測定装置。

【請求項 4】

前記ピストンと前記ブッシュとの間に介在され、相対回転可能に構成されているスラストアンギュラ玉軸受と、を含み、

前記ピストンとダイヤフラムとの接触面を、前記スラストアンギュラ玉軸受の接触角方向の延長線が通過するように配置したことを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか 1 項に記載の車両の重量測定装置。

【請求項 5】

前記ピストンは、パッドを介して前記ダイヤフラムに当接していることを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 4 のいずれか 1 項に記載の車両の重量測定装置。

【請求項 6】

前記ブッシュは、ストッパ部を介して取付部に一体に備えられていることを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 5 のいずれか 1 項に記載の車両の重量測定装置。

【請求項 7】

前記取付部における車体側に面した上面には、前記油室と連通したセンサ連結部が形成され、

前記圧力センサは、前記センサ連結部に備えられていることを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 6 のいずれか 1 項に記載の車両の重量測定装置。

【請求項 8】

前記ピストンは、前記軸受装置を構成する外輪が兼ねていることを特徴とする請求項 1

10

20

30

40

50

～請求項 7 のいずれか 1 項に記載の車両の重量測定装置。

【請求項 9】

前記取付部の下面に、懸架装置のピストンロッドの先端が取り付けられていることを特徴とする請求項 1～請求項 8 のいずれか 1 項に記載の車両の重量測定装置。

【請求項 10】

前記ピストンは、前記インナーカラー及びアウターカラーの少なくともいずれか一方に摺接して案内可能に配設されており、

前記摺接領域には、潤滑剤を保持した潤滑剤保持部が備えられていることを特徴とする請求項 1～請求項 9 のいずれか 1 項に記載の車両の重量測定装置。

【請求項 11】

ピストンとダイアフラムとの間には、ダイアフラムと摺接して配されるパッドが介在し、

前記ピストンが、パッドを介してダイアフラムを押圧可能に構成され、

パッドは、ダイアフラムと摺接する領域の少なくとも一部に、潤滑手段を備えていることを特徴とする請求項 1～請求項 10 のいずれか 1 項に記載の車両の重量測定装置。

【請求項 12】

潤滑手段は、前記ダイアフラムと摺接する領域に備えられた溝と、溝に充填された潤滑剤とからなることを特徴とする請求項 11 に記載の車両の重量測定装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両の重量を測定する装置、特に自動車の懸架装置に組み込み過積載を検出する車両の重量測定装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

自動車、特に、種々の荷物などを運搬するトラックやバンなどの商用車において、法定積載量を超えて道路を通行する不法な過積載が社会問題となっている。これは、一度にたくさん荷物を運搬したほうが運送費を少なくできるからである。

【0003】

しかし、このような過積載は次のような種々の問題を招く虞を有しており、避けなければならないものである。

(1) 過積載により自動車の運動性能が低下したり、構成部品が破損したりする虞があるため、事故の原因となることがある。例えば、車軸(ハブ)の破損、タイヤの破損(バースト)、制動距離が長くなりブレーキが過熱して効きにくくなる、車両が横転し易くなるなど、事故等を招く要因を多数有している。

(2) 過積載により道路の損傷が激しくなるため、道路のメンテナンス費用が掛かる。

【0004】

このような過積載の防止が困難となっている原因は多々あるが、その内の一つには、積載重量が運転手あるいは同乗者などから容易に認識できないということにある。

すなわち、従来、車両の荷重測定(積載重量測定)は、台秤に測定対象の車両を載せて行っていた。

しかし、台秤の設置は、施設が大がかりで広い設置スペースを必要とするため、及び設置コストが高いため、設置できる台秤の台数が制限され多くの車両を測定することなど物理的にも無理があった。

【0005】

そこで、昨今では、特許文献 1 などに開示されているように、車両自体に搭載して荷重を測定することを可能とした簡易的な荷重測定装置が多々提案されている。

【0006】

例えば、特許文献 1 に開示の先行技術は、車両の荷重が掛かることで伸縮する被荷重部材の異なる取付箇所 2 つの溶着部分が溶着されるベースアッシーと、該ベースアッシー

10

20

30

40

50

により支持され、前記車両に掛かる荷重の変化により前記2つの溶着部分が接近離間する方向に前記ベースアッシーが伸縮することで出力が変化する圧縮歪検出用センサ素子と、該圧縮歪検出用センサ素子の出力を増幅するアンプが実装された回路基板とで構成し、圧縮歪を検出することにより荷重測定する簡易的な荷重測定装置である。

【0007】

しかし、従来この種の荷重測定装置にあっては、特許文献1のように構成が複雑でかつ回路基板やアンプなどを備える必要があるためコスト高を招いていた。また、これら荷重測定装置が衝撃を受け易い箇所に備えられるため、回路基板やアンプなどに支障を来す虞もあった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】日本国特開2001-330503号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明は従来技術の有するこのような問題点を解決するためになされたものであり、その課題とするところは、車両の過積載を防止するための一つの手段となるように、圧縮方向の荷重を検出する簡易かつ安価で、さらに耐久性を有する構造の車両の重量測定装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

この上記目的は、以下の構成によって達成される。

(1) 懸架装置に備えられ、

上面側を車両側に固定するとともに、環状に開口する溝部を下面側に設けてなる取付部と、

前記溝部の開口領域を覆い、前記溝部とともに所定空間の油室を形成する環状のダイアフラムと、

前記ダイアフラムの内径寄りの面部を、前記溝部の開口領域より内側の面部との間で挟み込んで密閉固定する環状のインナーカラーと、

前記溝部の開口領域の外径よりも大径に形成され、前記ダイアフラムの外径寄りの面部を、前記溝部の開口領域より外側の面部との間で挟み込んで密閉固定する環状のアウトカーと、

前記インナーカラーの外径と前記アウトカーの内径との間で懸架装置の長さ方向に移動可能に備えられ、懸架装置のスプリングの弾発力により前記ダイアフラムを押圧可能なピストンと、

前記スプリングの一端を受けるブッシュと、

前記ピストンと前記ブッシュとの間に介在され、相対回転可能に構成されている軸受装置と、

を含み、

前記油室には所定の測定流体が充填され、前記測定流体は、前記ピストンの移動によってかかる圧力が変化可能であって、

前記油室と連通し、油室内に充填されている測定流体の圧力変化を検出し得る圧力センサが備えられていることを特徴とする車両の重量測定装置。

(2) 前記ダイアフラムと前記取付部の下面との密封固定領域には、シール部材が備えられていることを特徴とする(1)に記載の車両の重量測定装置。

(3) 前記ダイアフラムと前記インナーカラーとの密封固定領域、前記ダイアフラムとアウトカーとの密封固定領域、前記インナーカラー及びアウトカーと取付部の下面とのそれぞれの当接領域には、それぞれ前記シール部材が備えられていることを特徴とする(2)に記載の車両の重量測定装置。

10

20

30

40

50

(4) 前記ピストンと前記ブッシュとの間に介在され、相対回転可能に構成されているスラストアンギュラ玉軸受と、を含み、

前記ピストンとダイアフラムとの接触面を、前記スラストアンギュラ玉軸受の接触角方向の延長線が通過するように配置したことを特徴とする(1)~(3)のいずれかに記載の車両の重量測定装置。

(5) 前記ピストンは、パッドを介して前記ダイアフラムに当接していることを特徴とする(1)~(4)のいずれかに記載の車両の重量測定装置。

(6) 前記ブッシュは、ストッパ部を介して取付部に一体に備えられていることを特徴とする(1)~(5)のいずれかに記載の車両の重量測定装置。

(7) 前記取付部における車体側に面した上面には、前記油室と連通したセンサ連結部が形成され、

前記圧力センサは、前記センサ連結部に備えられていることを特徴とする(1)~(6)のいずれかに記載の車両の重量測定装置。

(8) 前記ピストンは、前記軸受装置を構成する外輪が兼ねていることを特徴とする(1)~(7)のいずれかに記載の車両の重量測定装置。

(9) 前記取付部の下面に、懸架装置のピストンロッドの先端が取り付けられていることを特徴とする(1)~(8)のいずれかに記載の車両の重量測定装置。

(10) 前記ピストンは、前記インナーカラー及びアウターカラーの少なくともいずれか一方に摺接して案内可能に配設されており、

前記摺接領域には、潤滑剤を保持した潤滑剤保持部が備えられていることを特徴とする(1)~(9)のいずれかに記載の車両の重量測定装置。

(11) ピストンとダイアフラムとの間には、ダイアフラムと摺接して配されるパッドが介在し、

前記ピストンが、パッドを介してダイアフラムを押圧可能に構成され、

パッドは、ダイアフラムと摺接する領域の少なくとも一部に、潤滑手段を備えていることを特徴とする(1)~(10)のいずれかに記載の車両の重量測定装置。

(12) 潤滑手段は、前記ダイアフラムと摺接する領域に備えられた溝と、溝に充填された潤滑剤とからなることを特徴とする(11)に記載の車両の重量測定装置。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、圧縮方向の荷重を検出する簡易かつ安価で、さらに耐久性を有する構造の荷重センサ付軸受装置を提供することができ、車両の過積載を防止し得る。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明車両の重量測定装置の第一実施形態で、懸架装置に組み込んだ状態を示す縦断側面図である。

【図2】図1の第一実施形態を分解して示す概略斜視図である。

【図3】本実施形態における車両の重量測定装置の一実施形態を示す縦断面図である。

【図4】図3に示す車両の重量測定装置の要部を示す部分拡大断面図である。

【図5】第一実施形態を構成するインナーカラーの概略斜視図である。

【図6】インナーカラーの他の実施形態を示す概略斜視図である。

【図7】本発明の荷重の伝達経路を示す概略部分断面図である。

【図8】本発明車両の重量測定装置の第二実施形態であって、(a)は第二実施形態を構成するピストンの概略斜視図、(b)は潤滑剤保持部を示す部分拡大断面図である。

【図9】本発明車両の重量測定装置の第三実施形態で、懸架装置に組み込んだ状態を示す縦断側面図である。

【図10】図9の第三実施形態を分解して示す概略斜視図である。

【図11】本実施形態における車両の重量測定装置の一実施形態を示す縦断面図である。

【図12】図11に示す車両の重量測定装置の要部を示す部分拡大断面図である。

【図13】第三実施形態を構成するインナーカラーの概略斜視図である。

10

20

30

40

50

【図14】インナーカラーの他の実施形態を示す概略斜視図である。

【図15】本発明車両の重量測定装置の第四実施形態であって、(a)は第四実施形態のピストンを構成する軸受外輪の概略斜視図、(b)は潤滑剤保持部を示す部分拡大断面図である。

【図16】軸受外輪の他の実施形態であって、(a)は軸受外輪の概略斜視図、(b)は潤滑剤保持部を示す部分拡大断面図である。

【図17】本発明車両の重量測定装置の第五実施形態であって、潤滑剤保持部を示す部分拡大断面図である。

【図18】本発明車両の重量測定装置の第六実施形態を構成するインナーカラーとピストンを示す部分概略斜視図である。

10

【図19】第六実施形態における潤滑剤保持部を示す部分拡大断面図である。

【図20】本発明車両の重量測定装置の第七実施形態で、懸架装置に組み込んだ状態を示す縦断側面図である。

【図21】図20の第七実施形態を分解して示す概略斜視図である。

【図22】第七実施形態における車両の重量測定装置を示す縦断面図である。

【図23】第七実施形態におけるパッドを示し、環状に形成され、周方向に連続した1条の溝を備えた状態を示す概略斜視図である。

【図24】図22に示す第七実施形態の車両の重量測定装置におけるパッドとダイアフラムとの要部を示す部分拡大断面図である。

【図25】第七実施形態のパッドの変形例を示し、環状に形成され、周方向に連続した2条の溝を備えたパッドを示す概略斜視図である。

20

【図26】第七実施形態のパッドの他の変形例を示し、(a)は周方向に断続した周溝を備えて環状に形成され、(b)は周方向に断続した2条の周溝を備えて環状に形成され、(c)は周方向に配列された丸穴を備えて環状に形成された形態を示す概略斜視図である。

【図27】本発明車両の重量測定装置の第八実施形態で、パッドのその他の実施形態を示す概略斜視図であって、(a)は周方向に連続した周溝を備えて円盤状に形成され、(b)は周方向に配列された丸穴を備えて円盤状に形成され、(c)は、放射状に配列された溝を備えて円盤状に形成された形態を示す概略斜視図である。

【発明を実施するための形態】

30

【0013】

以下、本発明の車両の重量測定装置の一実施形態について、添付図面を参照して説明する。

本実施形態では、本発明の車両の重量測定装置を自動車の懸架装置(サスペンション)1に用いた実施の一形態を示す。なお、本実施形態は、本発明の一実施形態であって、何等これに限定解釈されるものではなく本発明の範囲内で設計変更可能である。

【0014】

図1乃至図7は本発明の車両の重量測定装置の第一実施形態、図8は第二実施形態、図9乃至図14は第三実施形態、図15及び図16は第四実施形態、図17は第五実施形態、図18及び図19は第六実施形態、図20乃至図25は第七実施形態、図26及び図27は第八実施形態をそれぞれ示す。

40

【0015】

図示は省略するが、例えば、懸架装置(サスペンション)1の上側は、取付部(トッププレート)7を介して自動車の本体フレーム(クロスメンバ)に固定され、下側はフレームに枢着されたロア・アームを介してアクスル(車軸)に固定される。

なお、図1及び図9に示す懸架装置1は、本発明の車両の重量測定装置を組み込んだ以外は周知の構成であって、特に本実施形態に限定解釈されるものではなく本発明の範囲内で設計変更可能である。

図1及び図9中、符号3はショックアブソーバ、符号5はコイルスプリングを示す。以下、本発明の特徴的部分である車両の重量測定装置について説明し、それ以外の懸架装置

50

の構成についての説明は省略する。

【0016】

「第一実施形態」

車両の重量測定装置は、車両側に固定される取付部（トッププレート）7と、取付部7の下面7bに備えられるインナーカラー33とアウターカラー35と、取付部7によって挟まれて固定されるダイヤフラム11と、ダイヤフラム11と当接し、ダイヤフラム11を鉛直方向（図中矢印100で示す方向）に押圧可能なピストン43と、懸架装置1のコイルスプリング5の一端（上端）を受けるブッシュ47と、ピストン43とブッシュ47との間に介在される軸受装置57と、取付部7とダイヤフラム11との間に形成され、所定の測定流体（作動油）Rを充填してなる油室9と、取付部7の上面7aに備えられ、油室9内に充填されている測定流体Rの圧力変化を検出し得る圧力センサ21と、ピストン43とインナーカラー33との摺接領域に形成される潤滑剤保持部71とで構成されている（図1乃至図7参照。）

10

【0017】

取付部（トッププレート）7は、所定の肉厚を有する短尺円筒状に形成され、上面7a側を車両側に固定するとともに、環状に開口する溝部9cを下面7b側に設けてなり、外周端から鉛直方向で下方に向けて薄肉の円筒状に環状壁部7cを突出している。

【0018】

溝部9cは、取付部7の下面7bにて環状に凹設されているダイヤフラム収容凹部13内にて取付部7の上面7a方向に向けて断面視ドーム状に形成されている。

20

ダイヤフラム収容凹部13は、溝部9cの内径側に所定幅で環状に構成された内側の面部13aと、溝部9cの外径側に所定幅で環状に構成された外側の面部13bとを備えている。

【0019】

取付部7における車体側に面した上面7aには、圧力センサ21を連結可能なセンサ連結部7dが形成されている。

また、取付部7は、溝部9cと一箇所又は複数個所で連通する連通路9aがセンサ連結部7dに向けて内設されている。

【0020】

センサ連結部7dは、圧力センサ21の先端に設けた円筒状の検出部21aを受ける円筒状の挿入部7fが、上面から内部に向けて凹設され、挿入口7eが鉛直方向で上方に向けて円筒状に突出するとともに開口している。また、挿入部7fの底面領域には、連通路9aと連通する流体溜まり9bが形成されている。

30

なお、センサ連結部7dと圧力センサ21との接続は、測定流体Rが漏れないよう接続することが必要である。

【0021】

取付部7には、自動車の本体フレーム（例えばクロスメンバ）に締結固定するため、ボルト15を挿通する複数個のボルト挿通孔7gを設けるとともに、後述するストッパを固定するための連結ボルト17を締結する複数個のボルト固定孔7hを備えている。

また、取付部7の下面7bの中心領域には、インナーカラー33の円筒状突部33bを嵌合する嵌合孔部7iを凹設している。

40

【0022】

圧力センサ21は、油室9内に充填されている測定流体Rの圧力変化を検出し得るものであって、例えば、圧力を測定し、これを電圧信号に変換して伝送される周知構造のものが適宜本発明の範囲内において選択使用されるものであり、特に限定解釈はされず、本発明の範囲内で最適なものが適宜選択可能である。

本実施形態では、センサ連結部7dに検出部21aを挿入するとともに、先端検出面21bを油室9内に臨ませ、突き当てフランジ面部21cをセンサ連結部7dの開口縁に密着させて鉛直方向に立設されている。

【0023】

50

本実施形態では、突き当てフランジ面部 2 1 c と開口縁部との間にワッシャ 2 3 を介して固定している。また、側定流体の漏洩防止を図るため、所定の密封装置、本実施形態では Oリング 2 5 を配設している。

なお、圧力センサ 2 1 は、必ずしも取付部 7 の上面 7 a の中心に配設することはなく、センサ連結部 7 d を取付部 7 の上面 7 a の任意位置に設けて配設することが可能で、車体側の取り付けにおいて支障のない位置を採択して配設することが可能である。

【 0 0 2 4 】

ダイアフラム 1 1 は、溝部 9 c の開口領域 9 d を覆い、溝部 9 c とともに所定空間の油室 9 を形成する環状に形成されており、取付部 7 の下面 7 b にて環状に形成されているダイアフラム収容凹部 1 3 に嵌着されている。

10

【 0 0 2 5 】

ダイアフラム 1 1 は、例えば、本実施形態では、内径側と外径側にそれぞれ肉厚の第一密封領域 2 7 と第二密封領域 2 9 をそれぞれ環状に形成するとともに、第一密封領域 2 7 と第二密封領域 2 9 の間で薄肉状に連結されて変形可能に構成された環状の押圧領域 3 1 を備えて構成されている。図中 3 0 は、中心に設けられている挿通孔である。

押圧領域 3 1 は、溝部 9 c の開口領域 9 d を覆う程度の幅をもって構成され、この押圧領域 3 1 と取付部 7 の溝部 9 c (連通路 9 a 及び流体溜まり 9 b を含む) とによって所定領域の油室 9 が形成される。

第一密封領域 2 7 と第二密封領域 2 9 は、ダイアフラム収容凹部 1 3 の鉛直方向深さよりも肉厚に形成されており、インナーカラー 3 3 及びアウターカラー 3 5 によって挟み込まれたときに圧縮されて密封可能な厚さとする。

20

【 0 0 2 6 】

ダイアフラム 1 1 の材質は、柔軟で耐久性 (耐寒性・耐摩耗性・耐油性) がある素材であれば良く、特に限定解釈されるものではないが、例えば、ニトリルゴム・テフロン (登録商標) ・クロロプレンゴム・ふっ素ゴム・エチレンプロピレンゴムなど、流体の特質に合った材料を選択する。

また、薄肉のステンレス製などからなる金属製のダイアフラムであってもよく本発明の範囲内である。

【 0 0 2 7 】

油室 9 には、所定の測定流体 R が気泡を発生させることなく一杯に密封充填されている。

30

測定流体 R は、ピストン 4 3 の移動によってかかる圧力が変化可能である。

【 0 0 2 8 】

インナーカラー 3 3 は、本実施形態では、取付部 7 の環状壁部 7 c に囲まれた領域内に収まる程度の鉛直方向の厚みをもって形成された所定の短尺円筒状に形成された本体部 3 3 a と、本体部 3 3 a の上面の中心に小径円筒状に立ち上げられた円筒状突部 3 3 b とを有して構成されている。

【 0 0 2 9 】

円筒状突部 3 3 b は、取付部 7 の下面 7 b の中心に凹設されている嵌合孔部 7 i に嵌合可能な外径を有しているとともに、懸架装置 1 を構成するショックアブソーバ 3 のロッド 3 a の先端と、ロッド 3 a の先端に固定されるナット 4 を収容可能な収容孔部 3 3 c を貫通して形成している。

40

【 0 0 3 0 】

本体部 3 3 a は、取付部 7 の嵌合孔部 7 i に円筒状突部 3 3 b を嵌合して配設した際に、ダイアフラム収容凹部 1 3 の内側の面部 1 3 a と対向する大きさに形成されている。

本体部 3 3 a の上面 3 3 a ' と、取付部 7 の下面 7 b における開口領域 9 d より内側の面部 (ダイアフラム収容凹部 1 3 の内側の面部 1 3 a) と、の間で、ダイアフラム 1 1 の第一の密封領域 2 7 を挟み込んで密封固定している。

【 0 0 3 1 】

アウターカラー 3 5 は、本実施形態では、取付部 7 の環状壁部 7 c に囲まれた領域内に収まる程度の鉛直方向の厚みをもって形成された所定の短尺円筒状に形成された本体部 3

50

5 a と、本体部 3 5 a の中心に設けた挿通孔 3 5 b と、挿通孔 3 5 b よりも僅かに外径方向にずれた位置で、本体部 3 5 a の下面から円筒状に垂設された円筒状垂設部 3 5 c とを有して構成されている。

【0032】

本体部 3 5 a は、取付部 7 の環状壁部 7 c の内周面に嵌合可能な外径を有するとともに、ダイアフラム収容凹部 1 3 の外側の面部 1 3 b と対向する内径を有する大きさに形成されている。

本体部 3 5 a の上面 3 5 a' と、取付部 7 の下面 7 b における開口領域 9 d より外側の面部（ダイアフラム収容凹部 1 3 の外側の面部 1 3 b）と、の間で、ダイアフラム 1 1 の第二密封領域 2 9 を挟み込んで密封固定している。

また、本実施形態では、取付部 7 に設けたボルト挿通孔 7 g と鉛直方向で同軸上に同径のボルト挿通孔（大径）3 5 d を同一数設けるとともに、ストッパを締結固定するためのボルト固定孔 7 h と同径のボルト挿通孔（小径）3 5 e を同一数設けている。

【0033】

円筒状垂設部 3 5 c は、後述するブッシュ 4 7 とストッパとの間に配設可能な鉛直方向長さおよび外径及び内径を有して形成されている。

【0034】

従って、本実施形態では、インナーカラー 3 3 の本体部 3 3 a の外径とアウターカラー 3 5 の本体部 3 5 a の内径との間には、略ドーム状に形成される溝部 9 c と対向する環状の隙間 3 7 が形成され、この隙間 3 7 に、後述するピストン 4 3 が対向して配設される。

【0035】

本実施形態では、ダイアフラム 1 1 の第一密封領域 2 7 の上面部 2 7 a 及び第二密封領域 2 9 の上面部 2 9 a と取付部 7 の下面（ダイアフラム収容凹部 1 3 の内側の面部 1 3 a と外側の面部 1 3 b）との間の密封固定領域 A 1, A 2 と、ダイアフラム 1 1 の第一密封領域 2 7 の下面部 2 7 b とインナーカラー 3 3 の上面 3 3 a' との間の密封固定領域 A 3 と、第二密封領域 2 9 の下面部 2 9 b とアウターカラー 3 5 の上面 3 5 a' との間の密封固定領域 A 4 は、それぞれ面シールによる密封構造を採用している。

【0036】

また、これら面シールによる密封構造とともに、別途シール部材による密封構造をも併せて採用している。

【0037】

本実施形態では、ダイアフラム収容凹部 1 3 の内側の面部 1 3 a と外側の面部 1 3 b に大小径の異なる二つの環状のシール溝 3 9 を設けるとともに、それぞれのシール溝 3 9 にリング 4 1 を挿入して第一密封領域 2 7 の上面部 2 7 a 及び第二密封領域 2 9 の上面部 2 9 a との間でリング 4 1 が圧縮されて密封している。

【0038】

本実施形態では、さらに、インナーカラー 3 3 の上面 3 3 a' とアウターカラー 3 5 の上面 3 5 a' にそれぞれ大小径の異なる二つの環状のシール溝 3 9 を設けるとともに、それぞれのシール溝 3 9 にリング 4 1 を挿入して第一密封領域 2 7 の下面部 2 7 b 及び第二密封領域 2 9 の下面部 2 9 b との間、取付部 7 の下面 7 b との間で、それぞれのリング 4 1 が圧縮されて密封している。

【0039】

第一密封領域 2 7 の上面部 2 7 a 及び第二密封領域 2 9 の上面部 2 9 a との間でリング 4 1 が圧縮されて密封しているため、油室 9 からの測定流体 R の漏洩防止が十分に図り得るが、本実施形態によれば、上述のとおり幾重もの密封構造を採用しているため、もしも第一密封領域 2 7 と第二密封領域 2 9 の密封構造から測定流体 R の漏れが発生したとしても、その他の密封構造領域にて測定流体 R の漏洩が防げるため、油室 9 からの測定流体 R の漏洩防止が確実に図り得る。よって、密封信頼性が極めて高いものとなる。

また、本実施形態では、上述のとおり相対移動がない領域に密封構造を設けたためシール耐久性も高い。

10

20

30

40

50

【0040】

各シール部材は、密封固着領域及び当接領域を構成する一方の部材にシール溝39を設けるとともに、シール溝39にリング41を挿入して他方の部材との間でリング41が圧縮されて密封しているものであればよく、シール溝39とリング41をいずれに設けるかは限定されずいずれであっても本発明の範囲内である。

【0041】

ピストン43は、本実施形態では、インナーカラー33の本体部33aの外径よりも小径に形成された円筒部43aと、同じくインナーカラー33の本体部33aの外径よりも小径で、円筒部43aの上端縁から水平方向に連続して一体に設けたフランジ部43bと、フランジ部43bの外周端から拡開状に鉛直方向で上方に向けて連続して一体に設けたテーパ円筒部43cと、テーパ円筒部43cの上端から連続して一体に立ち上げ形成された大径の短尺円筒部43dと、短尺円筒部43dから水平方向に連続して一体に設けられるフランジ状の押圧面部43eとで構成されている。

10

【0042】

円筒部43aは、中心に上下方向で貫通するロッド挿通孔43fを設けており、ロッド挿通孔43fは、ロッド3aの先端の段差部3a'が当接可能な受け部43gを設けて大径孔部43f'と小径孔部43f''が連続して形成されている。

【0043】

ピストン43は、ロッド挿通孔43fに挿通して円筒部43aの上面に突出した懸架装置1を構成するショックアブソーバ3のロッド3aの先端を、ナット4を介して取り付け固定して懸架装置1の長さ方向に移動可能に備えられている。

20

そして、インナーカラー33の外径とアウターカラー35の内径との間の環状の隙間37に、ピストン43の押圧面部43eを位置せしめ、懸架装置1のスプリング5の弾発力によりダイアフラム11を押圧可能に備えられている。

また、本実施形態のピストン43は、短尺円筒部43dの内面がインナーカラー33の本体部33aの外径に沿って鉛直方向に進退可能にガイドされている（図面による横方向からの荷重（水平方向荷重）はインナーカラー33が受けることとなる）。

また、ピストン43とインナーカラー33の外径との摺接領域は、径方向に位置決めされる必要があるため、印籠構造を採用している。

【0044】

本実施形態においてピストン43は、パッド45を介してダイアフラム11に当接する構造を採用している。

30

パッド45は、ダイアフラム11の押圧領域31の下面に当接可能な径の環状に形成されており、特に限定解釈されるものではないが、ダイアフラム11とピストン43との間で摺動するため、自己潤滑性に優れた硬質の合成樹脂材、例えばデルリン（登録商標）等のポリアセタール樹脂からなるものなどが好ましい。

なお、パッド45を介さずに直接ピストン43が当接する形態であっても本発明の範囲内である。

また、本実施形態では、ピストン43の押圧面部43eの上面の内径寄りには、周方向に連続して鉛直方向で上方に向けて突設された環状の突条61が一体に設けられている。この突条61は、ピストン43の押圧面部43eの上面に当接するパッド45の内径が嵌合する外径を有しており、パッド45の水平方向のずれを抑止している。

40

【0045】

ブッシュ47は、ピストン43の円筒部43aを内装可能な円筒状の貫通孔47bを備えた大径状円筒部47aと、大径状円筒部47aの上端から水平方向で外側に向けて連続して一体に設けたフランジ部47cと、フランジ部47cの外周縁から水平方向で外側に向けて突設した環状の係止片47dと、フランジ部47cの上面から鉛直方向で上方に向けて突設した環状壁部47eとを備えて構成されている。大径状円筒部47aは上下面を開口して形成されている。フランジ部47cの下面には、懸架装置1を構成するコイルスプリング5の一端（上端）5aが鉛直方向で突き当たる（図1参照）。

50

【0046】

本実施形態においてブッシュ47は、ストッパ部49を介して取付部7に一体に備えられている。

【0047】

ストッパ部49は、懸架装置1への取り付け作業性を向上させるために採用されているものであって、本実施形態では、アウターカラー35と同一外径で、かつ内径はアウターカラー35の下面に突設されている円筒状垂設部35cよりも僅かに大径で遊嵌可能あるいは同径で嵌合可能な円環状に形成された環状取付部49aと、環状取付部49aの内径から鉛直方向で下方に向けて垂設された円筒部49bと、円筒部49bの下端から水平方向で内側に向けて突設された係止鏝部49cとで構成されている。

10

環状取付部49aには、アウターカラー35のボルト挿通孔35eと取付部7のボルト固定孔7hとに鉛直方向で同軸に配されるようにボルト挿通孔49dが形成されている。

【0048】

従って、ストッパ部49のボルト挿通孔49dを、アウターカラー35のボルト挿通孔35eと取付部7のボルト固定孔7hを介して同軸上に連通させ、連結ボルト17を介して締結すると、係止鏝部49cが、ブッシュ47の係止片47dを鉛直方向で下方から受けるようにして係止してブッシュ47を取付部7と一体化させることができる。

このとき、アウターカラー35の円筒状垂設部35cは、ブッシュ47の環状壁部47eの外面とストッパ部49の内面との間に形成される環状隙間51に収容される。

また、ストッパ部49を取り付けた際に、ブッシュ47の環状壁部47eの上端面とアウターカラー35の本体部35aの下面との間、及びブッシュ47の係止片47dの上端面とアウターカラー35の円筒状垂設部35cの下端面との間には、それぞれ所定の隙間53, 55が形成されている。この隙間53, 55の範囲内でブッシュ47が鉛直方向に移動可能である。

20

【0049】

軸受装置57は、ピストン43の押圧面部43eの下面と、ブッシュ47のフランジ部47cの上面との間に介在されて相対回転可能に構成されており、本実施形態では、外輪57aと、内輪57bと、外輪57aと内輪57bとの間に組み込まれる複数個の転動体(玉)57cと、転動体57cを保持案内する保持器57dとで構成されているスラストアンギュラ玉軸受が採用されている。なお、軸受装置57の内輪57bは、ブッシュ47の環状壁部47eの内面に嵌合して備えられている。

30

懸架装置1のショックアブソーバ3の軸とスプリング5の軸はオフセットしているため、スプリング入力モーメントになる。よって、モーメント荷重を受けるためスラストアンギュラ玉軸受を適用している。また、本実施形態では、ピストン43(パッド)とダイアフラム11との接触面を、スラストアンギュラ玉軸受(軸受装置)57の接触角方向の延長線が通過するように配置している。すなわち、スプリング5の入力とダイアフラム11の荷重作用線上に軸受の荷重作用線が乗るようにスラストアンギュラ玉軸受(軸受装置)57の接触角を選択したため剛性を高く保つことができる。

【0050】

潤滑剤保持部71は、ピストン43の短尺円筒部43dの内面とインナーカラー33の本体部33aの外径との摺接領域に形成されている(図3乃至図5参照。)。

40

【0051】

本実施形態では、インナーカラー33の本体部33aの外径に、3条の独立した円周溝73を備え、それぞれの円周溝73内にグリースなどの潤滑剤Gを封入し、ピストン43の短尺円筒部43dの内面との摺接領域にて潤滑剤保持部71を構成している(図4及び図5参照。)。円周溝73は、本実施形態では、断面視ドーム形状(半球状)で、本体部33の外径に開口している(図4参照。)。

【0052】

従って、円周溝73に封入して保持されている潤滑剤(グリース)Gが、それぞれの開口から本体部33aの外径とピストン43の短尺円筒部43dの内面との摺接領域に滲み

50

出てきて潤滑性を良くすることが出来たため、懸架装置（サスペンション）1のコイルスプリング5からの軸方向（鉛直方向）の力とともに、横方向（水平方向）からの力が掛かってきたとしても、上述の通り潤滑性能が向上したため、フレッチング磨耗（微小振動磨耗）などが生じる虞もない。また、ピストンの軸方向フリクションを低減することも可能である。

【0053】

なお、円周溝73は1条の円周溝であっても2条若しくは4条以上の独立した円周溝からなるものであってもよい。また、溝の断面視形状は任意であり、溝幅や溝深さ等も任意であって本発明の範囲内で設計変更可能である。また、複数条の溝を備える場合、それぞれの溝の形状（溝幅・溝深さ・溝長さ等）を異にするものであってもよい。

10

【0054】

図6はインナーカラー33の他の実施形態を示し、潤滑剤保持部71を構成する溝が、それぞれ独立した5条の螺旋状溝73とした点で図1乃至図5に示す形態と相違する。

【0055】

また、螺旋状溝73は単独の連続した1条の螺旋状溝であっても、5条以外の他の複数条の螺旋状溝からなるものであってもよく任意である。また、複数条の螺旋状溝を備える場合、それぞれの螺旋状溝の形状（溝幅・溝深さ・溝長さ等）を異にするものであってもよい。その他の構成及び作用効果は図1乃至図5に示す形態と同様である。

【0056】

図7は、本実施形態の荷重の伝達経路を示す。

20

本実施形態によれば、スプリング5の入力荷重は、ブッシュ47を挟んでスラストアンギュラ玉軸受（軸受装置）57に伝達し、ピストン43を押してパッド45を介してダイアフラム11に伝達され、さらに、ショックアブソーバ3の入力荷重はピストン43からパッド45を介してダイアフラム11に伝達され、ダイアフラム11の押圧領域31を鉛直方向で上方に向けて押圧して変形させるため、油室9内の圧力が上昇する（図7参照）。そして、この圧力上昇の変化を圧力センサ21によって計測することができる。

したがって、ピストン43とダイアフラム11との接触面を、スラストアンギュラ玉軸受57の接触角方向の延長線が通過するように配置したので、懸架装置において、スプリング5の荷重とともに、ショックアブソーバ3に作用する荷重をも計測することができる。

30

油室9内の圧力と軸方向荷重には比例関係があるため、油室9内の圧力変化を圧力センサ21で計測することで、懸架装置1に掛かる圧縮方向（図中矢印100で示す鉛直方向と同じ方向）荷重を計測できる。ちなみに、計測したデータ（結果）は、車内などに配設したデジタル表示画面などにて確認することが可能である。

このように構成したため、圧縮方向の荷重を検出する簡易かつ安価で、さらに耐久性を有する構造の車両の重量測定装置を提供することができ、車両の過積載を防止し得る。

【0057】

また、本実施形態では、ダイアフラム11の第一密封領域27の上面部27a及び第二密封領域29の上面部29aと取付部7の下面（ダイアフラム収容凹部13の内側の面部13aと外側の面部13b）との間の密封固定領域A1、A2と、ダイアフラム11の第一密封領域27の下面部27bとインナーカラー33の上面33a'との間の密封固定領域A3と、第二密封領域29の下面部29bとアウターカラー35の上面35a'との間の密封固定領域A4による各面シールによる密封構造に加え、第一密封領域27の上面部27a及び第二密封領域29の上面部29aとの間でリング41が圧縮されて密封しているため、油室9からの測定流体Rの漏洩防止が十分に図り得る。

40

【0058】

さらに本実施形態によれば、インナーカラー33の上面33a'とアウターカラー35の上面35a'にそれぞれ大小径の異なる二つの環状のシール溝39設けるとともに、それぞれのシール溝39にリング41を挿入して第一密封領域27の下面部27b及び第二密封領域29の下面部29bとの間、取付部7の下面7bとの間で、それぞれのオリ

50

グ 4 1 が圧縮されて密封しているため、もしも第一密封領域 2 7 と第二密封領域 2 9 の密封構造から測定流体 R の漏れが発生したとしても、幾重もの密封構造領域にて測定流体 R の漏洩が防げるため、油室 9 からの測定流体 R の漏洩防止が確実に図り得る。よって、密封信頼性が極めて高いものとなる。

また、本実施形態では、上述のとおり相対移動がない領域に密封構造を設けたためシール耐久性も高い。

【 0 0 5 9 】

また本実施形態によれば、油室 9 内の測定流体 R の圧力上昇を計測する圧力センサ 2 1 を、車両側に取り付け固定される取付部 7 の上面 7 a に備える構成としたことにより、取付部 7 の鉛直方向の肉厚増加を抑え、スプリング 5 のストローク量に規制を与えないようにすることができた。

【 0 0 6 0 】

「第二実施形態」

図 8 は本発明の第二実施形態を示す。

第一実施形態では、ピストン 4 3 とともに摺接領域を構成するインナーカラー 3 3 の外径に円周溝 7 3 を設けてピストン 4 3 の内径との間に潤滑剤保持部 7 1 を構成した実施の一形態を説明したが、本実施形態では、ピストン 4 3 の短尺円筒部 4 3 d の内面（案内面）に円周溝 7 3 を備え、インナーカラー 3 3 の外径との摺接領域にて潤滑剤保持部 7 1 を構成している。本実施形態では、3 条の円周溝 7 3 を備えて潤滑剤保持部 7 1 を構成している。

なお、円周溝は 1 条の円周溝であっても 2 条若しくは 4 条以上の独立した円周溝からなるものであってもよい。また、螺旋状の溝を備えて潤滑剤保持部を構成することも可能で本発明の範囲内である。この場合においても螺旋状溝は単独の 1 条の螺旋状溝であっても、複数条の螺旋状溝からなるものであってもよく任意である。

その他の構成及び作用効果は、第一実施形態と同一であるため同一箇所に同一符号を付してその説明は省略する。

【 0 0 6 1 】

「第三実施形態」

図 9 乃至図 1 4 は本発明の第三実施形態を示す。

本実施形態は、第一実施形態において、取付部 7 の下面 7 b の中心領域に凹設した嵌合孔部 7 i に代えて、ロッド 3 a の先端が直接締結可能なようにナット部 6 0 を一体成形している。

また、ピストンは、上述した構成のピストン 4 3 を採用せずに、軸受装置 5 7 を構成している外輪 5 7 a が兼ねている実施の形態としている。そして、本実施形態では、外輪 5 7 a とインナーカラー 3 3 との摺接領域に潤滑剤保持部 7 1 が形成されている（図 9 乃至図 1 2 参照。）。

【 0 0 6 2 】

軸受装置 5 7 は、第一実施形態と同様、スラストアンギュラ玉軸受（軸受装置）5 7 を採用するが、本実施形態ではピストンを兼ねる外輪 5 7 a を次のように構成している。

【 0 0 6 3 】

外輪 5 7 a は、インナーカラー 3 3 の本体部 3 3 a の外径と、アウターカラー 3 5 の本体部 3 5 a の内径との間の環状の隙間 3 7 に収容され、鉛直方向に移動可能な肉厚の環状に形成され、かつ内輪 5 7 b に比して鉛直方向の肉厚及び水平方向の幅が大きく形成されており、内径側がインナーカラー 3 3 の外径に摺接してガイドされている。

また、本実施形態では、外輪 5 7 a の上面の内径寄りには、周方向に連続して鉛直方向で上方に向けて突設された環状の突条 6 1 が一体に設けられている。

この突条 6 1 は、外輪 5 7 a の上面に当接するパッド 4 5 の内径が嵌合する外径を有しており、パッド 4 5 の水平方向のずれを抑止している。

【 0 0 6 4 】

本実施形態によれば、外輪 5 7 a を圧縮方向（図中矢印 1 0 0 で示す鉛直方向と同じ方

10

20

30

40

50

向)に移動するピストンとして機能させ、軸受に圧縮方向(図中矢印100で示す鉛直方向と同じ方向)の荷重が作用すると、外輪(ピストン)57aが、鉛直方向に移動し、パッド45を介してダイヤフラム11を押圧することにより油室9内の圧力が上昇する。すなわち、本実施形態によれば、コイルスプリング5からの荷重が入力されて計測可能である。

【0065】

本実施形態では、インナーカラー33の外径に円周溝73を備え、ピストンとして機能する外輪57aの内面との摺接領域にて潤滑剤保持部71を構成している。本実施形態では、独立した3条の円周溝73を備えて潤滑剤保持部71を構成している(図13参照)。

10

なお、溝73は1条の円周溝であっても2条若しくは4条以上の独立した円周溝からなるものであってもよい。また、溝73は、螺旋状の溝として潤滑剤保持部71を構成することも可能で本発明の範囲内である。この場合においても螺旋状溝は単独の1条の螺旋状溝であっても、複数条の螺旋状溝からなるものであってもよく任意である。図14では、本実施形態の一例として独立した5条の螺旋状溝73を採用した一実施形態を図示している。

その他の構成及び作用効果は第一実施形態と同一であるため説明は省略する。

【0066】

「第四実施形態」

図15及び図16は本発明の第四実施形態を示す。

20

本実施形態は、第三実施形態と同様に潤滑剤保持部71が外輪57aとインナーカラー33との摺接領域に形成されているが、本実施形態では外輪57aの内径に溝73が形成されている。溝73は、図15に示すように独立した3条の円周溝を採用している。また、図16は外輪57aの他の実施形態を示し、潤滑剤保持部71を構成する溝が、それぞれ独立した5条の円周溝73とした点で図15に示す形態と相違する。なお、それぞれの溝の形状(溝幅・溝深さ。溝長さ等)を異にするものであってもよい。

【0067】

また、潤滑剤保持部71を構成する溝73は、単独の連続した1条の螺旋状溝であっても、複数条の螺旋状溝からなるものであってもよく任意である。また、複数条の螺旋状溝を備える場合、それぞれの螺旋状溝の形状(溝幅・溝深さ。溝長さ等)を異にするものであってもよい。

30

その他の構成及び作用効果は第一実施形態乃至第三実施形態と同一であるため同一箇所同一符号を付してその説明は省略する。

【0068】

「第五実施形態」

図17は第五実施形態を示す。

本実施形態では、第三実施形態及び第四実施形態と同様に潤滑剤保持部71が外輪57aとインナーカラー33との摺接領域に形成されているが、本実施形態では外輪57aの内径に溝73を形成するとともに、インナーカラー33の外径にも溝73が形成し、それぞれの溝73内に潤滑剤(グリース)Gが備えられている。

40

本実施形態では、それぞれ独立した3条の円周溝73を備えて潤滑剤保持部71を形成している。それぞれの円周溝73には同一形態(同一の溝幅W1)を採用している。

【0069】

また、本実施形態では、外輪57aの内径に設けた溝73同士の間形成されるガイド面S1と、インナーカラー33の外径に設けた溝73同士の間形成されるガイド面S2との幅を異にしている。

すなわち、本実施形態では、 $S1 < S2$ の関係を有するように構成されている。なお、本実施形態では、外輪57a側の一部の円周溝73とインナーカラー33側の一部の円周溝73の開口同士が対向して連通している(図17において、外輪57aとインナーカラー33とのそれぞれの下面寄りの円周溝73同士が連通している)。

50

その他の構成及び作用効果は第一実施形態乃至第四実施形態と同様であるため同一箇所に同一符号を付してその説明は省略する。

【0070】

「第六実施形態」

図18及び図19は第六実施形態を示す。

本実施形態では、第一実施形態と同様に、ピストン43の短尺円筒部43dの内面（案内面）と、インナーカラー33の外径との間の摺接面に潤滑剤保持部71を形成した実施の一形態であるが、本実施形態では、ピストン43の短尺円筒部43dの内面（案内面）と、インナーカラー33の外径の双方にそれぞれ潤滑剤（グリース）Gを保持可能な独立した5条の螺旋状溝73を設けることによって潤滑剤保持部71を形成している。さらに、ピストン43の短尺円筒部43dの内面（案内面）と、インナーカラー33の外径とに設けたそれぞれの螺旋状溝73のねじれ方向が異なる方向に形成されている。

10

このように外輪57aの内径に設けた螺旋状溝73と、インナーカラー33の外径に設けた螺旋状溝73のねじれ方向が逆になっている構成を採用したことにより、互いに溝内に落ち込む虞もない。

それぞれの螺旋状溝73は、単独の連続した1条の螺旋状溝であってもそれぞれが独立した複数条の螺旋状溝であってもよく本発明の範囲内で設計変更可能である。

その他の構成及び作用効果は第一実施形態乃至第五実施形態と同一であるため同一箇所に同一符号を付してその説明は省略する。

【0071】

20

「第七実施形態」

図20乃至図26は本発明の第七実施形態を示す。

本実施形態では、前記第一実施形態乃至第六実施形態と同様に、ピストン43がパッド45を介してダイアフラム11と当接する構造が採用され、これにより、パッド45を介してピストン43がダイアフラム11を押圧可能となるように構成されているが、パッド45のダイアフラム11と摺接する領域45aの少なくとも一部には、潤滑手段が備えられている点に特徴がある。

その他の構成及び作用効果は第一実施形態乃至第六実施形態と同一であるため同一箇所に同一符号を付してその説明は省略する。

【0072】

30

パッド45は、ダイアフラム11の押圧領域31の下面に当接可能な径の環状に形成されているため、ダイアフラム11はパッド45の摺接領域45aによって繰り返し変形させられるうちに、ダイアフラム11の押圧領域31の下面には、フレッチング摩耗（微小振動磨耗）が生じ、この摩耗がダイアフラム11の破損の要因となるだけでなく、ダイアフラム11の変形精度が悪化することによって計測精度が低下する要因ともなる。

このため、本実施形態のパッド45は、ダイアフラム11と摺接する領域45aに、周方向に連続し、ダイアフラム11の押圧領域31の下面に向けて開口した、1条の環状の溝46を備えるとともに、その溝46内にグリースなどの潤滑剤Gを充填した構成を採用することにより、潤滑手段としている（図20乃至図24参照。）。

【0073】

40

また、溝46は、パッド45のダイアフラム11と摺接する領域45a内に設けられている。

すなわち、パッド45には、常にダイアフラム11に向けた圧力が負荷されているため、パッド45のダイアフラム11と摺接する領域45aとダイアフラム11の押圧領域31の下面とが密接な状態となっている。このため、溝46がパッド45のダイアフラム11と摺接する領域45a内に設けられていれば（溝46がパッド45の外径側に開放されていない）、溝46に充填された潤滑剤（グリース）Gは、パッド45とダイアフラム11の押圧領域31の下面との摺接面から漏れ出すことがない。

【0074】

従って、溝46内に充填されて保持されている潤滑剤（グリース）Gが、溝46の開口

50

(ダイアフラム 1 1 の押圧領域 3 1 に向いている) から、パッド 4 5 の摺接領域 4 5 a に滲み出てきて、ダイアフラム 1 1 の押圧領域 3 1 の下面との潤滑性を良くすることが出来たため、ダイアフラム 1 1 がパッド 4 5 の摺接領域 4 5 a によって繰り返し変形させられても、上述の通り潤滑性能が向上したため、フレッチング磨耗などが生じる虞もなく、計測精度の低下を防ぐことが出来た。

【 0 0 7 5 】

また、本実施形態では、パッド 4 5 に備えられる溝 4 6 を 1 条の環状溝としたが (図 2 3 乃至図 2 4 参照)、溝 4 6 は複数の環状溝からなるものであってもよい。例えば、図 2 5 に示すように、大径の環状の溝 4 6 と小径の環状の溝 4 6 とにより、2 条の環状溝となる構成であってもよく、若しくはより多条の環状溝からなるものであってもよい。

10

パッド 4 5 が複数 (多条) の環状の溝 4 6 を備えた場合には、環状の溝 4 6 に充填可能な潤滑剤 (グリース) G の量が増加しているため、パッド 4 5 とダイアフラム 1 1 の押圧領域 3 1 の下面との潤滑性能を長期間にわたって良好に保つことが可能となる。

なお、この場合であっても、前述と同様に、全ての溝 4 6 が、パッド 4 5 のダイアフラム 1 1 と摺接する領域 4 5 a 内に設けられている。これにより、パッド 4 5 とダイアフラム 1 1 の押圧領域 3 1 の下面との摺接面から潤滑剤 (グリース) G が漏出することが防止される。

【 0 0 7 6 】

なお、多条 (複数) の環状の溝 4 6 は、互いの溝の一部が連結するように形成 (図示せず) されていてもよい。互いの溝の一部が連結して形成された場合には、複数の環状の溝 4 6 の間で潤滑剤 (グリース) G が共有されるため、潤滑剤 (グリース) G が環状の溝 4 6 間で偏りなく均等に消費され、これにより、パッド 4 5 のダイアフラム 1 1 と摺接する領域 4 5 a の全域の潤滑性能を長期間にわたって均一にして、良好な潤滑状態を保つことが可能となる。

20

【 0 0 7 7 】

また、本実施形態では、パッド 4 5 に備えられる溝 4 6 を周方向に連続した環状溝として形成したが、図 2 6 に示すように、溝 4 6 が周方向に連続しておらず、周方向に断続的に配された溝群によるものであってもよい。例えば、複数の円弧状の長溝 4 6 a (4 6) が、周方向に 1 条の溝群となって配される構成 (図 2 6 (a))、周方向に溝群となった大径の円弧状の長溝 4 6 b (4 6) と、周方向に溝群となった小径の円弧状の長溝 4 6 c (4 6) とにより、2 条の溝群として配される構成 (図 2 6 (b))、あるいは、複数の円形の溝 4 6 d (4 6) が周方向に溝群となって配される構成 (図 2 6 (c)) などであればよい。

30

これらの場合であっても、各溝内にグリースなどの潤滑剤 G を充填することで、パッド 4 5 とダイアフラム 1 1 の押圧領域 3 1 の下面との潤滑性能を良好に保つことが可能となる。

【 0 0 7 8 】

なお、これらの場合であっても、パッド 4 5 とダイアフラム 1 1 の押圧領域 3 1 の下面との摺接面から潤滑剤 (グリース) G が漏出することを防止するため、前述と同様に、全ての溝 4 6 (長溝 4 6 a , 円弧状の長溝 4 6 b , 円弧状の長溝 4 6 c , 円形の溝 4 6 d) が、パッド 4 5 のダイアフラム 1 1 と摺接する領域 4 5 a 内に設けられている。

40

また、本実施形態では、パッド 4 5 に設けられる溝 4 6 の一例を挙げて説明したが、溝 4 6 の形状や数や配置については、これらの例に限定されるものではなく、パッド 4 5 のダイアフラム 1 1 と摺接する領域 4 5 a 内に設けられ、各溝内にグリースなどの潤滑剤 G を充填することが可能であって、パッド 4 5 とダイアフラム 1 1 の押圧領域 3 1 の下面との潤滑性能を良好に保つ構成であれば、設計時の要求に応じて自由に設定されればよい。

【 0 0 7 9 】

「 第八実施形態 」

図 2 7 は本発明の第八実施形態を示す。

前記第一実施形態乃至第七実施形態では、ダイアフラム 1 1 およびパッド 4 5 は、イン

50

ナーカラー 33 の円筒状突部 33 b を避けて環状に形成されているが、インナーカラー 33 の本体部 33 a の上面が平らな円形面に形成されている場合には、ダイヤフラム 11 を円盤状（中心に穴がない）に形成するとともに、円盤状（中心に穴がない）のパッド 45 を組み合わせることができる。

この場合には、パッド 45 は、ダイヤフラム 11 と摺接する領域 45 a が円形を呈するため、前記第七実施形態で説明した潤滑手段を構成する溝 46 は、前記領域 45 a の全域に配することができる（図 27 参照）。例えば、複数の環状の溝 46 e（46）を前記領域 45 a に同心となるように配した構成（図 27（a））、複数の円形の溝 46 f（46）を前記領域 45 a の中心および円環状に配した構成（図 27（b））、複数の長溝 46 g（46）を前記領域 45 a に放射状に配した構成（図 27（c））などであればよい。

10

【0080】

なお、これらの場合であっても、パッド 45 とダイヤフラム 11 の押圧領域 31 の下面との摺接面から潤滑剤（グリース）G が漏出することを防止するため、前記第七実施形態と同様に、全ての溝 46（円環状の溝 46 e、円形の溝 46 f、放射状に配した長溝 46 g）が、パッド 45 のダイヤフラム 11 と摺接する領域 45 a 内に設けられている。

また、本実施形態では、パッド 45 に設けられる溝 46 の一例を挙げて説明したが、溝 46 の形状や数や配置については、これらの例に限定されるものではなく、パッド 45 のダイヤフラム 11 と摺接する領域 45 a 内に設けられ、各溝内にグリースなどの潤滑剤 G を充填することが可能であって、パッド 45 とダイヤフラム 11 の押圧領域 31 の下面との潤滑性能を良好に保つ構成であれば、設計時の要求に応じて自由に設定されればよい。

20

また、本実施形態では、各溝 46（円環状の溝 46 e、円形の溝 46 f、放射状に配した長溝 46 g）が独立して備えられている場合を説明したが、隣接する溝同士が連結するように構成されていてもよい。

その他の構成及び作用効果は第一実施形態乃至第七実施形態と同一であるため同一箇所に同一符号を付してその説明は省略する。

【産業上の利用可能性】

【0081】

本発明は、本実施形態に示す構成からなる懸架装置に係らず、他の構成からなる懸架装置にも利用可能である。また、本発明は、ピストンの外径がアウターカラーの内径に摺接して案内される形態において、そのピストンの外径とアウターカラーの内径との間の摺接面に潤滑剤保持部を形成してなるものにも利用可能である。

30

【0082】

本出願は、2015年12月10日出願の日本特許出願2015-241305、2015年12月10日出願の日本特許出願2015-241306、2015年12月10日出願の日本特許出願2015-241307、及び2015年12月25日出願の日本特許出願2015-253915、2016年6月6日出願の日本特許出願2016-112870に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

【符号の説明】

【0083】

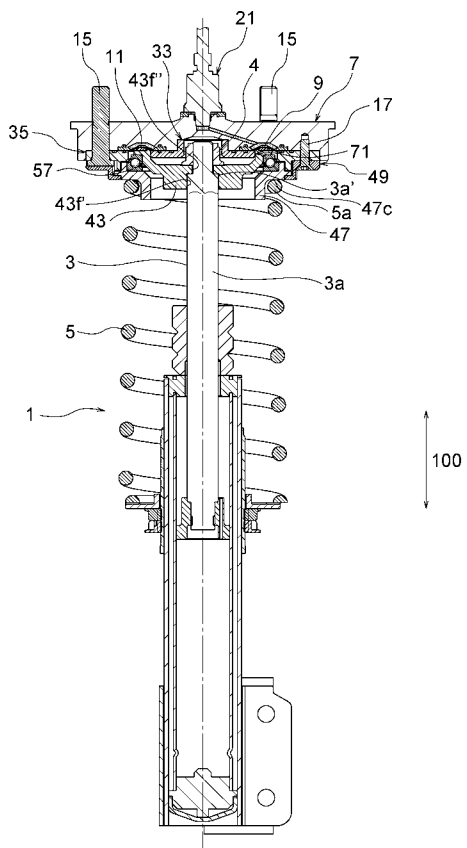
- 1 懸架装置
- 3 ショックアブソーバ
- 5 コイルスプリング
- 7 取付部
- 7 d センサ連結部
- 9 油室
- 9 c 溝部
- 11 ダイヤフラム
- 21 圧力センサ
- 33 インナーカラー
- 35 アウターカラー

40

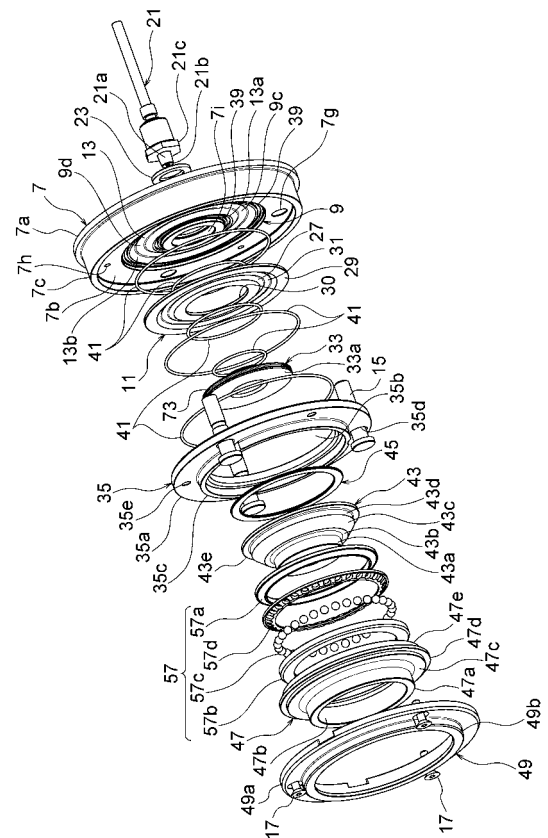
50

- 4 3 ピストン
- 4 7 プッシュ
- 5 7 軸受装置

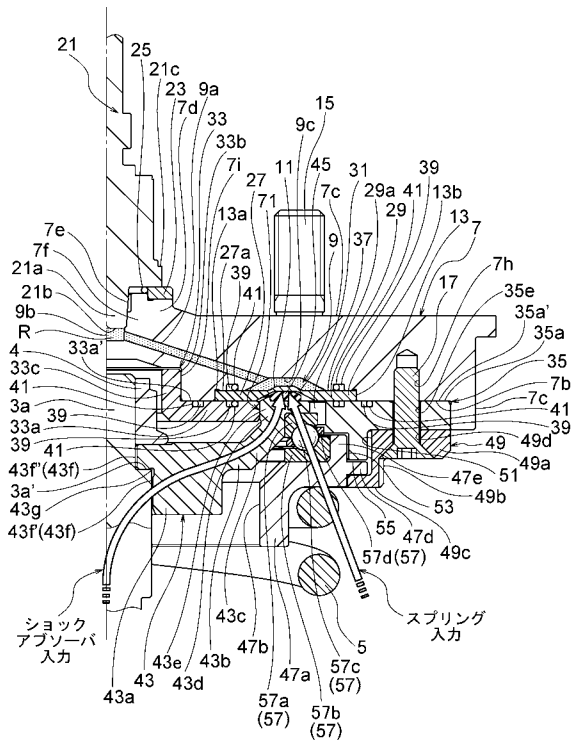
【 図 1 】



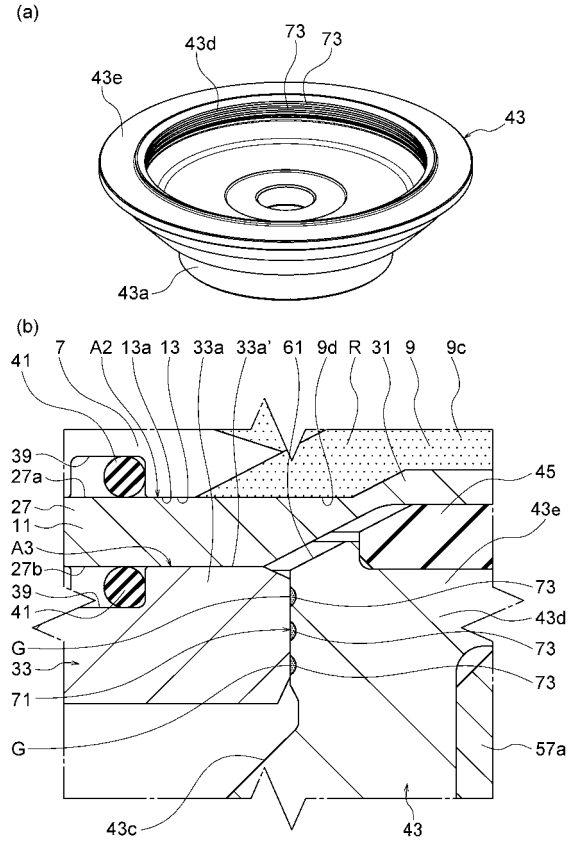
【 図 2 】



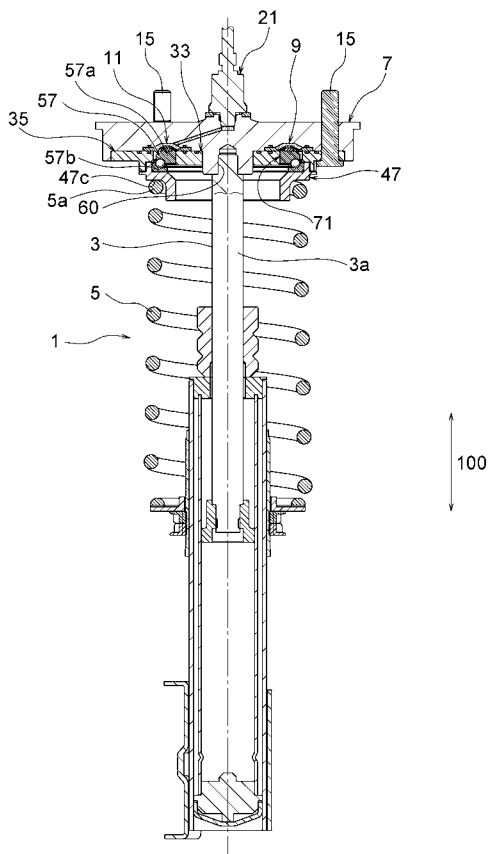
【 図 7 】



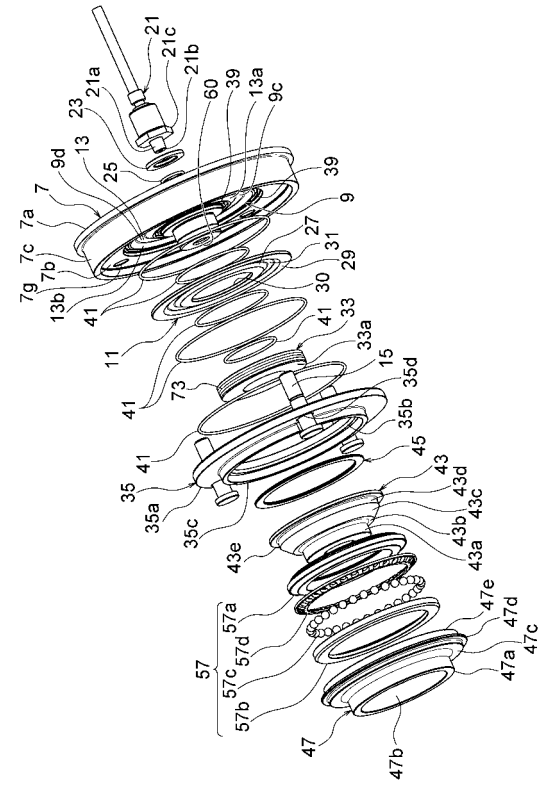
【 図 8 】



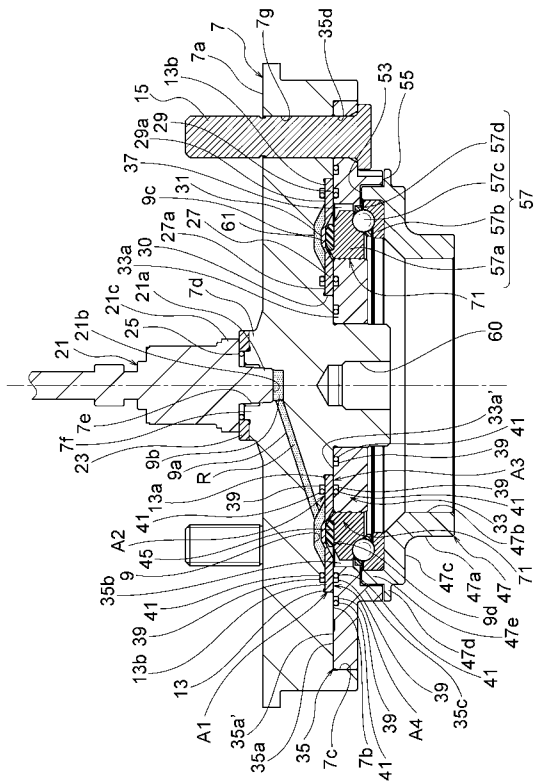
【 図 9 】



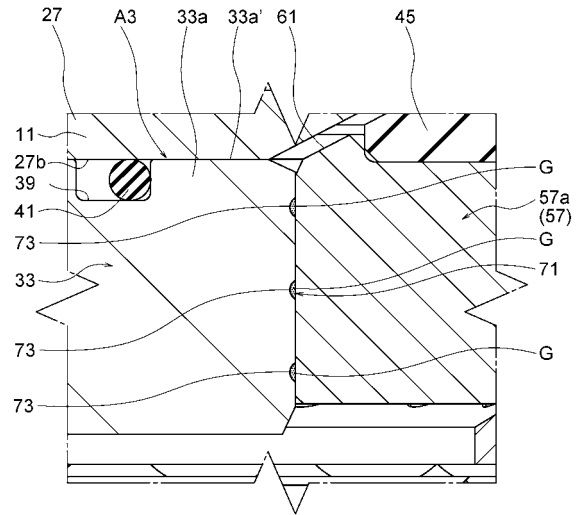
【 図 10 】



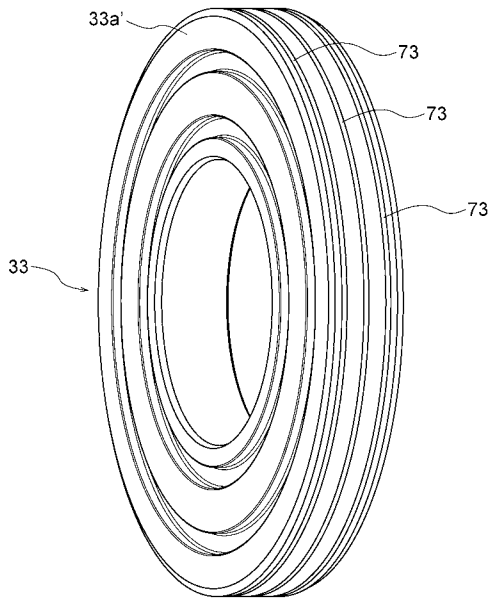
【 図 1 1 】



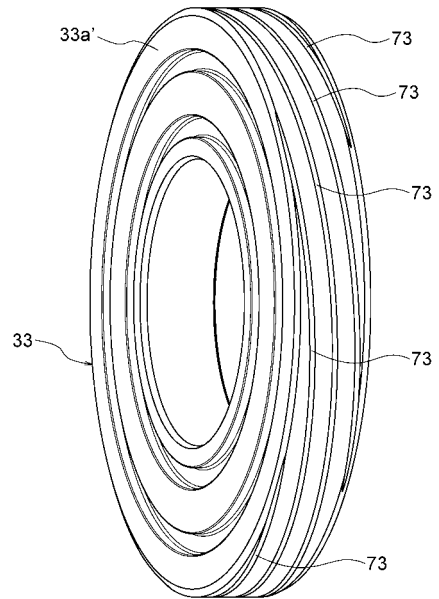
【 図 1 2 】



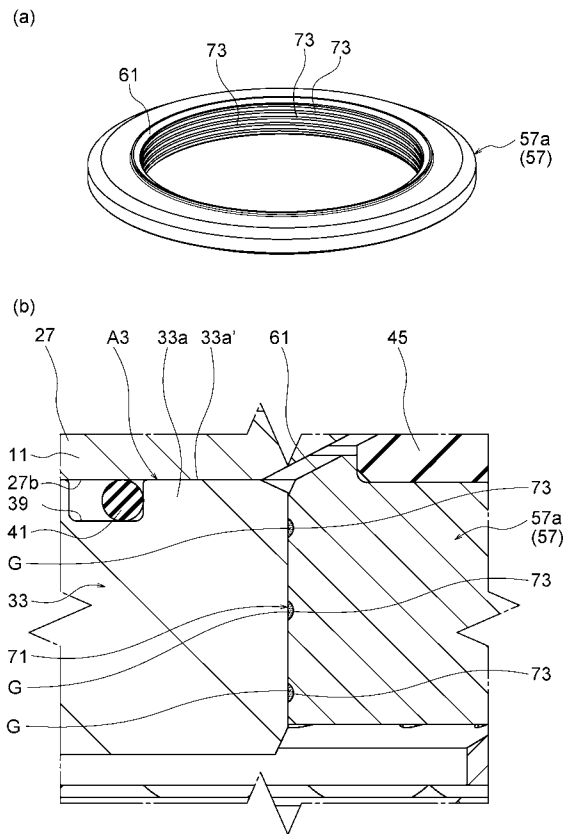
【 図 1 3 】



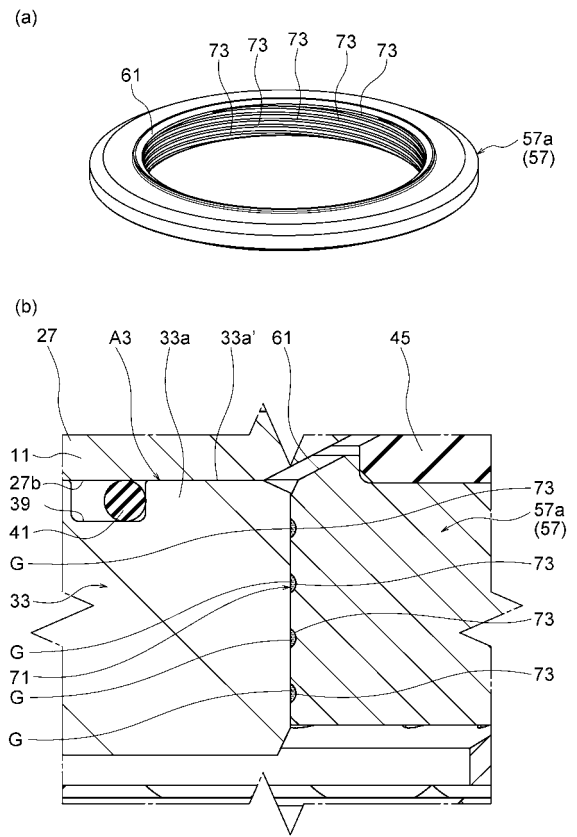
【 図 1 4 】



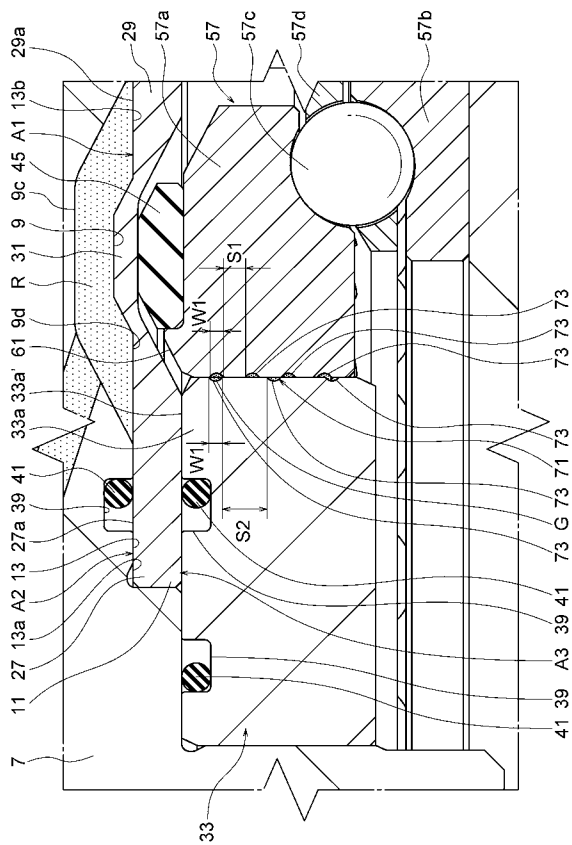
【 図 1 5 】



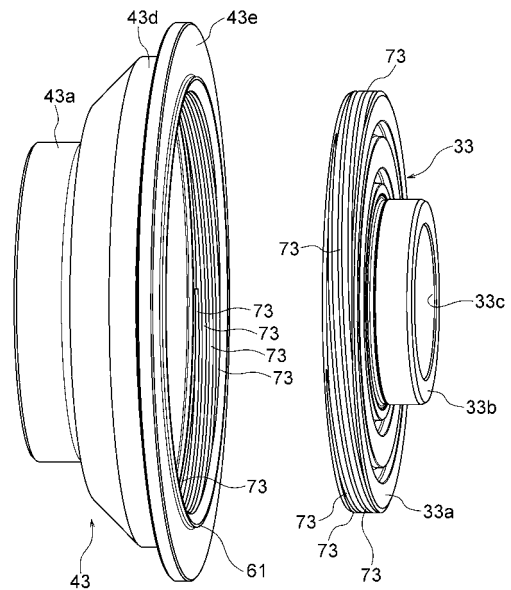
【 図 1 6 】



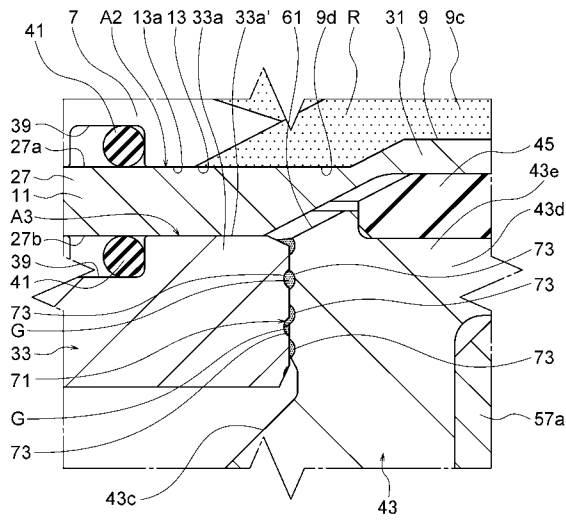
【 図 1 7 】



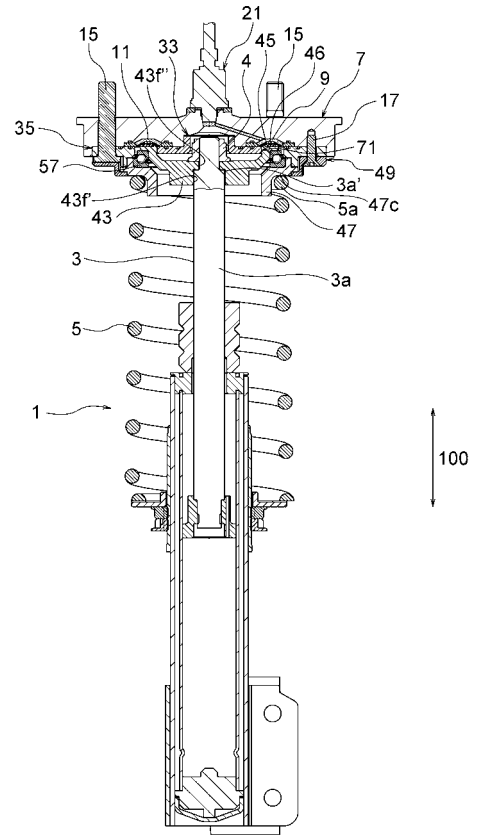
【 図 1 8 】



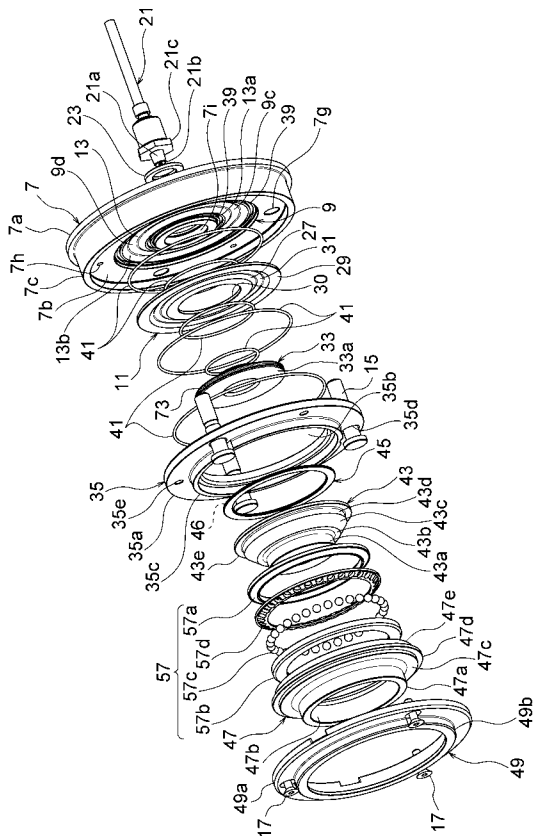
【図 19】



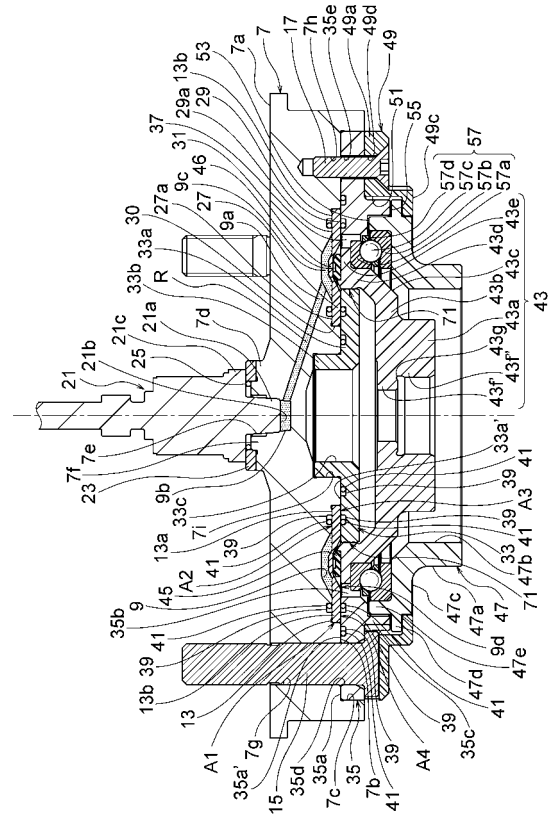
【図 20】



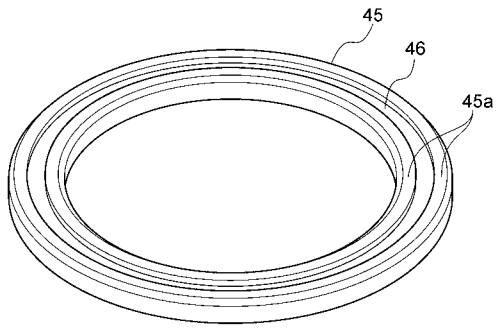
【図 21】



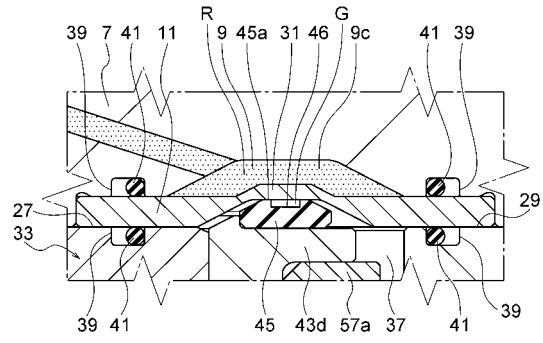
【図 22】



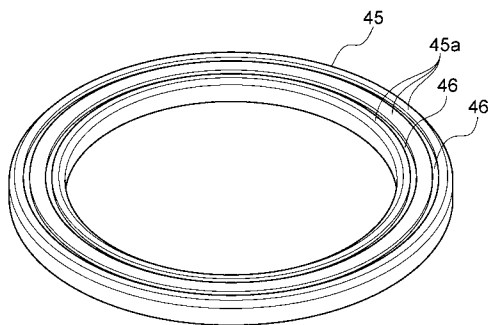
【 図 2 3 】



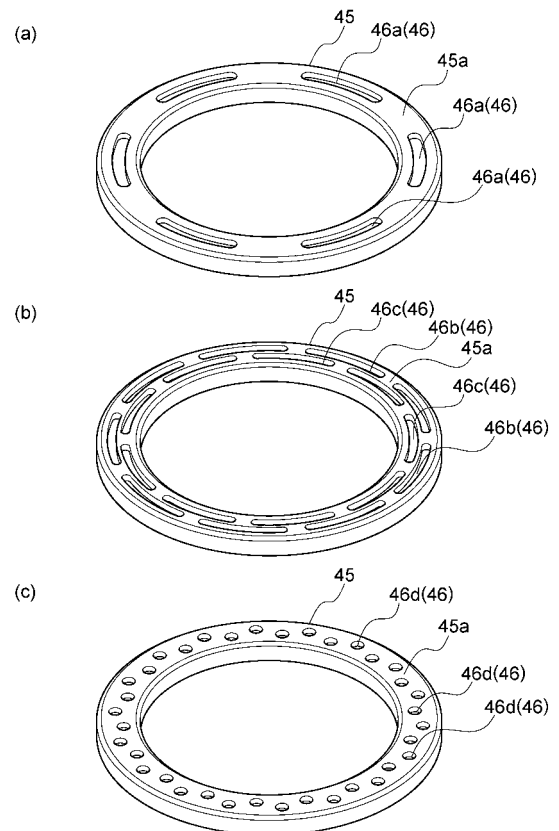
【 図 2 4 】



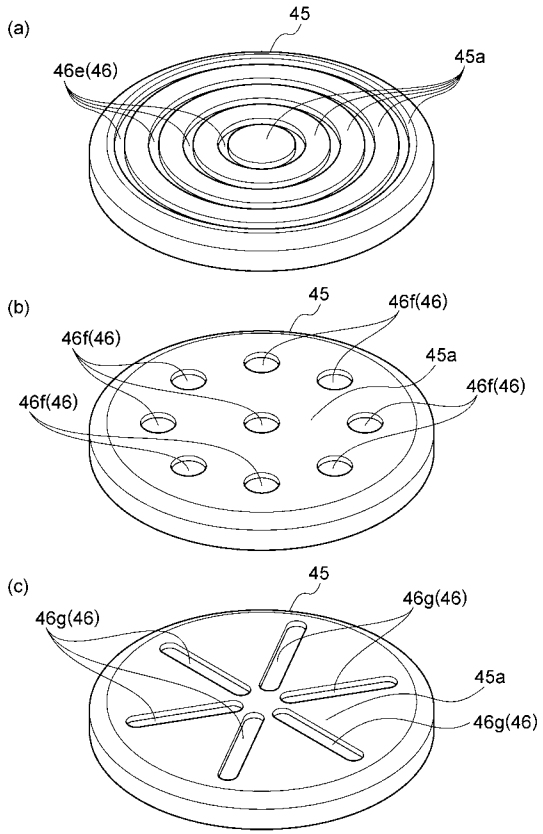
【 図 2 5 】



【 図 2 6 】



【 図 27 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2016/081079
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G01G19/10(2006.01)i, B60G17/00(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G01G19/10-19/12, G01L5/00, B60G17/00, B60N2/50 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2016 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2016 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2016 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2015/159899 A1 (NSK Ltd.), 22 October 2015 (22.10.2015), entire text; all drawings (Family: none)	1-12
A	JP 5-099762 A (Pfister Messtechnik GmbH), 23 April 1993 (23.04.1993), entire text; all drawings & EP 440012 A1 & DE 4002910 A1 & CA 2035132 A1	1-12
A	JP 3-182824 A (Atsugi Unisia Corp.), 08 August 1991 (08.08.1991), entire text; all drawings (Family: none)	1-12
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 07 December 2016 (07.12.16)		Date of mailing of the international search report 20 December 2016 (20.12.16)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/081079

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004-314707 A (Honda Motor Co., Ltd.), 11 November 2004 (11.11.2004), entire text; all drawings (Family: none)	1-12
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 034433/1982 (Laid-open No. 136807/1983) (Toyota Motor Corp.), 14 September 1983 (14.09.1983), entire text; all drawings (Family: none)	1-12

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 6 / 0 8 1 0 7 9													
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G01G19/10(2006,01)i, B60G17/00(2006,01)i															
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G01G19/10 - 19/12, G01L 5/00, B60G17/00, B60N2/50															
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2016年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2016年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2016年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2016年	日本国実用新案登録公報	1996-2016年	日本国登録実用新案公報	1994-2016年				
日本国実用新案公報	1922-1996年														
日本国公開実用新案公報	1971-2016年														
日本国実用新案登録公報	1996-2016年														
日本国登録実用新案公報	1994-2016年														
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)															
C. 関連すると認められる文献															
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号													
A	WO 2015/159899 A1 (日本精工株式会社) 2015.10.22, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-12													
A	JP 5-099762 A (プフィスター・メステヒニーク・ゲーエムベーハー) 1993.04.23, 全文, 全図 & EP 440012 A1 & DE 4002910 A1 & CA 2035132 A1	1-12													
A	JP 3-182824 A (株式会社アツギユニシア) 1991.08.08, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-12													
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。															
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>の日の後に公表された文献</td> </tr> <tr> <td>「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの</td> <td>「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</td> <td>「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)</td> <td>「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td>「&」 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</td> <td></td> </tr> </table>				* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献	「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの	「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの	「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献	「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	
* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献														
「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの														
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの														
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの														
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献														
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願															
国際調査を完了した日 07.12.2016		国際調査報告の発送日 20.12.2016													
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 山下 雅人	2 F 6 0 0 0												
		電話番号 03-3581-1101 内線 3216													

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2016/081079
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2004-314707 A (本田技研工業株式会社) 2004.11.11, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-12
A	日本国実用新案登録出願57-034433号(日本国実用新案登録出願公開58-136807号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (トヨタ自動車株式会社) 1983.09.14, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-12

フロントページの続き

(31)優先権主張番号 特願2016-112870(P2016-112870)

(32)優先日 平成28年6月6日(2016.6.6)

(33)優先権主張国 日本国(JP)

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA

(72)発明者 早田 史明

神奈川県藤沢市鵜沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内

(72)発明者 河原 弘志

神奈川県藤沢市鵜沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内

(注)この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。