

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年9月17日(17.09.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/184058 A1

- (51) 国際特許分類:
B60G 3/28 (2006.01) *F16F 9/54* (2006.01)
F16F 9/32 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/005740
- (22) 国際出願日: 2020年2月14日(14.02.2020)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2019-042473 2019年3月8日(08.03.2019) JP
- (71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社(HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: 永尾 理一(NAGAO Riichi); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 6 号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 山香 浩一

(YAMAKA Koichi); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 山口 喜裕(YAMAGUCHI Yoshihiro); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP).

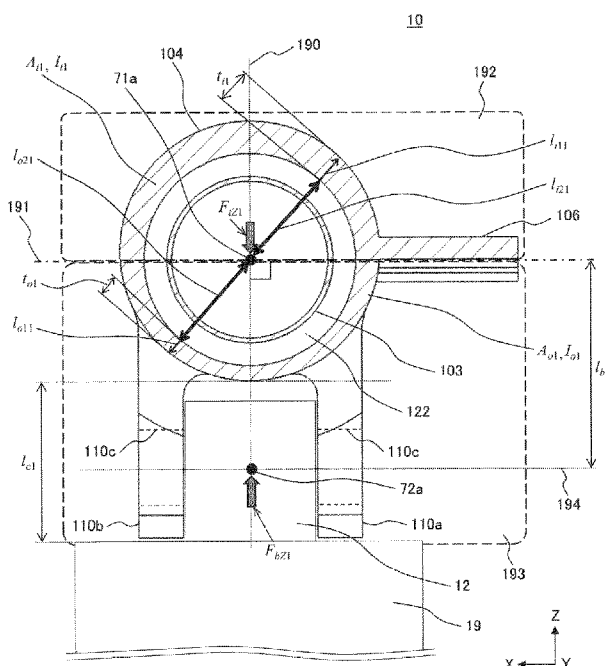
(74) 代理人: ポレール特許業務法人(POLAIRE I.P.C.); 〒1030025 東京都中央区日本橋茅場町二丁目 1 3 番 1 1 号 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): 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, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

(54) Title: CYLINDER DEVICE

(54) 発明の名称: シリンダ装置

図 3



(57) Abstract: The present invention provides a shock absorber serving as a cylinder device that makes it possible to ensure clearance between an outer cylinder and surrounding members, and to improve the flexural rigidity of the outer cylinder. Provided to an outer cylinder 104 accommodating an inner cylinder 103 are a pair of knuckle bracket fastening plates 110a, 110b that protrude out to one direction side from an outer surface of the outer cylinder 104. The pair of knuckle bracket fastening plates 110a, 110b are provided so as to have respective wide surfaces opposite each other, and so that the wide surfaces run along an axial direction of the outer cylinder 104. In an orthogonal cross-section at any location of the axial direction of the outer cylinder 104 orthogonal to a stroke centerline 71 of a piston rod 102, a cross-sectional area A_{01} of the outer cylinder 104 in an imaginary region II92 is greater than a cross-sectional area A_{01} of the outer cylinder 104 in an imaginary region II93, where the imaginary region II92 is inside a vehicle and the imaginary region II93 is outside the vehicle, the boundary being an imaginary line 191 that passes through the stroke centerline 71 and coincides with the vehicle inside and outside.



NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 本発明は、外筒と周辺部材とのクリアランスを確保し、外筒の曲げ剛性を向上させることができるシリンダ装置となるショックアブソーバを提供する。内筒103を収容する外筒104には、外筒104の外側から一方向側に突出した一対のナックルブラケット締結板110a, 110bを設ける。一対のナックルブラケット締結板110a, 110bは、それぞれ幅広面を対向させ、前記幅広面が外筒104の軸方向に沿うように設ける。ピストンロッド102のストローク中心線71に直交する外筒104の軸方向任意位置での直交断面において、ストローク中心線71を通り、車両内側と外側に一致した仮想線191を境界に、車両内側を仮想領域I192、車両外側の仮想領域II193とした場合、仮想領域I192における外筒104の断面積 A_{i1} を仮想領域II193における外筒104の断面積 A_{o1} より大きくした。

明 細 書

発明の名称： シリンダ装置

技術分野

[0001] 本発明は、自動車等に用いられるシリンダ装置となるストラット型ショックアブソーバ及びショックアブソーバに関する。

背景技術

[0002] 自動車のサスペンション、特にマクファーソンストラット型サスペンションに用いられるシリンダ装置となるショックアブソーバは、減衰弁を備えたピストンが内筒に収納され、内筒の中を軸方向に沿って摺動している。内筒の外周側には、リザーバ室を形成する外筒が配置される。近年のショックアブソーバは、内筒と外筒を備えた複筒式が主流となっている。内筒と外筒の上端部と底端部はそれぞれロッドガイドと底部バルブによって結合されている。内筒と外筒にはピストンロッドが収納され、ピストンロッドの底端部側にはピストンが固定されている。ピストンロッドの上端部側はロッドガイドを貫通し、外筒から突出している。複筒式のショックアブソーバの一種であるストラット型ショックアブソーバは、車柱として車体自重と車体の慣性による傾きに対する車体姿勢を支持し、走行時の振動減衰を行う。

[0003] 複筒式ストラット型ショックアブソーバがマクファーソンストラット型サスペンションに用いられる場合、主にピストンロッドの上端部が車体に結合される。外筒の底端部側はナックルブラケットを介してホイール支持部材となるナックルに結合される。ナックルブラケットは車体外方向に延伸された二面幅の板部でホイール支持部材を挟み込むように結合される。これにより、複筒式ストラット型ショックアブソーバは車体自重を支持する。複筒式ストラット型ショックアブソーバは、走行時、慣性等による車体姿勢変化時に生じる車体前後方向に平行な荷重と車体内外方向に平行な荷重の合力(横力)を支持する。

[0004] 複筒式ストラット型ショックアブソーバは車柱としての機能を有すること

から、操縦安定性と乗り心地の向上のために、横力に対する曲げ剛性の向上が望まれる。曲げ剛性の向上により複筒式ストラット型ショックアブソーバは、全体の弾性変形量を低減でき、車体のロール量を低減させて操縦安定性を向上できる。また、弾性変形量の低減により、ピストンとシリンダとなる内筒間の摩擦が低減でき、ピストンの滑らかな直動摺動を実現させて乗り心地を向上できる。

[0005] 曲げ剛性の向上には、特に外筒の外形拡大による断面２次モーメントの向上が効果的である。断面２次モーメントを向上させるものとして、例えば特許文献１に記載の技術が提案されている。特許文献１では、外筒を楕円形状にし、車軸と同方向の中心線の部分において外筒の肉厚が厚くなるようにして断面２次モーメントを向上させ、曲げ剛性を確保するようにしている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献１：特開２００２－８９６０６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] ストラット型ショックアブソーバを車体に取り付けるにあたっては、周辺部品との干渉を避ける必要がある。特にホイールリム、タイヤと外筒との間は、タイヤチェーン装着時やホイールインチアップ時の対応を考慮する必要がある。すなわち、タイヤチェーン装着時やホイールインチアップ時においても、外筒がタイヤチェーンやインチアップしたホイールと接触しないように、ホイールリム、タイヤと外筒との間には十分なクリアランスを確保する必要がある。

[0008] 特許文献１に記載の技術においては、所定の曲げ剛性を確保できるものの、ストラット型ショックアブソーバと周辺部品との干渉については考慮されていないため、タイヤチェーン装着時やホイールインチアップ時にこれらの部品と外筒とが干渉する恐れがあった。

[0009] また、特許文献 1 に記載の技術においては、外筒が、車両の内側と外側とで肉厚が厚くなるように配置されている。部品共有化のため、ストラット型ショックアブソーバを複数車種への搭載を考慮すると、例えばある一つの車種によって車両内側の肉厚が制限され、同時に車両外側の肉厚も制限されてしまう。このため、他の車種では、ストラット型ショックアブソーバの曲げ剛性が十分に確保できない恐れがあった。

[0010] 本発明の目的は、上記課題を解決し、外筒と周辺部材とのクリアランスを確保し、外筒の曲げ剛性を向上させることができるシリンダ装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0011] 上記目的を達成するために本発明では、ピストンと、前記ピストンに連結されたピストンロッドを有する緩衝機構と、前記緩衝機構を収容する筒状の内筒と、前記内筒を収容する外筒とを備え、前記外筒は、前記外筒と一体に設けられ、前記外筒の外周から一方向側に突出した一对のナックル取付け部を有し、前記一对のナックル取付け部は、それぞれ幅広面を対向させ、前記幅広面が前記外筒の軸方向に沿って設けられたシリンダ装置において、前記ピストンロッドのストローク中心線に直交する前記外筒の軸方向任意位置での直交断面において、前記ストローク中心線を通り、車両内側と外側に一致した仮想線を境界に、車両内側を仮想領域I、車両外側の仮想領域IIとした場合、前記仮想領域Iにおける前記外筒の断面積を前記仮想領域IIにおける前記外筒の断面積より大きくしたことを特徴とする。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、外筒と周辺部材とのクリアランスを確保し、外筒の曲げ剛性を向上させることができるシリンダ装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の第 1 実施例に係るサスペンション装置の模式図である。

[図2]本発明の第 1 実施例に係る車体前方向から見た複筒式ストラット型ショックアブソーバの縦側面図である。

[図3]図2におけるIII－III'線の断面図である。

[図4]図3の断面形状における変形例1を示す図である。

[図5]図3の断面形状における変形例2を示す図である。

[図6]図3の断面形状における変形例3を示す図である。

[図7]図3の断面形状における変形例4を示す図である。

[図8]図3の断面形状における変形例5を示す図である。

[図9]図3の断面形状における変形例6を示す図である。

[図10]本発明の第2実施例に係る車体前方向から見た複筒式ストラット型ショックアブソーバの縦側面図である。

[図11]図10の断面XI－XI'線の断面図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明に係るシリンダ装置の実施例を図面に基づいて説明する。本発明は以下の実施例に限定されることなく、本発明の技術的な概念の中で種々の変形例や応用例もその範囲に含むものである。

[0015] 本発明の各実施例では4輪自動車に適用した場合を例に挙げ、説明する。また、本発明の各実施例ではシリンダ装置となるショックアブソーバとして、複筒型のストラット式ショックアブソーバを用いた例で説明する。各実施例の説明においては、各図に記載した座標軸に従い、X方向、Y方向、Z方向とし、矢印の方向を正（＋）、反矢印の方向を負（－）と表現する。

実施例 1

[0016] 図1は本発明の第1実施例に係るサスペンション装置の模式図である。図1は車両を前方から見た図であり、車両の進行方向右側に位置する前側車輪（1輪）を示している。

[0017] 自動車用マクファーソンストラット型サスペンション装置1は、車柱として車体11とタイヤ19を接続するストラット10と、ストラット10に懸架され車重や減衰抵抗を生み出すコイルスプリング13と、ストラット10に締結されカーブ時の車体ねじれに対する剛性を補填して車体姿勢を維持するスタビライザー16と、ストラット10を締結するナックル14と、ナッ

クル１４に締結されるキャンバー角とキャスト角を決める構造部材であるロアアーム１７とで構成される。ストラット１０は減衰力を生み出し、横力を支持している。

[0018] 自動車用マクファーソンストラット型サスペンション装置１の一端側は、ストラット１０とコイルスプリング１３の＋Ｙ側に固定されたアップアマウント１２を介して車体１１と結合される。また、自動車用マクファーソンストラット型サスペンション装置１の他端側は、ロアアーム１７の一端側と接続され、車体１１と結合される。

[0019] ナックル１４には図示しない軸受が固定され、軸受がホイールハブ１５を回転可能に支持する。ホイールハブ１５にはホイールリム１８が固定され、ホイールリム１８の外周部にはタイヤ１９が固定される。ホイールリム１８とタイヤ１９は車輪を構成する。タイヤ１９は地面２０に接地し、駆動力を地面２０に伝達させて車両を走行させる。走行時に作用する横力はストラット１０とナックル１４で主に支持し、車体変位を抑制する。地面２０からの入力や車体１１からの入力による振動はストラット１０とコイルスプリング１３がストローク中心線７１に沿って直動して減衰させる。

[0020] 図２は本発明の第１実施例に係る車体前方向から見た複筒式ストラット型ショックアブソーバの縦側面図、図３は図２におけるIII－III′線の断面図である。ストラット１０は、ピストン１１１を摺動可能に収容する内筒１０３と、内筒１０３の外周側に配置された外筒１０４を有する。外筒１０４は重力鋳造体で構成されており、内部に内筒１０３を収容している。内筒１０３と外筒１０４は、ピストン１１１の摺動軸となるストローク中心線７１を中心として同心に配置されている。内筒１０３と外筒１０４の間には、リザーバ室１２２が形成されている。ピストン１１１にはピストンロッド１０２が接続されており、緩衝機構を構成している。緩衝機構は筒状の内筒１０３に収容される。

[0021] 内筒１０３と外筒１０４の＋Ｙ方向の先端部には、オイルシール１０８とロッドガイド１０９が設けられる。外筒１０４の先端側は、軸長が内筒１０

3の軸長よりも長く成型され、この部分にオイルシール108とロッドガイド109が格納される。ロッドガイド109は内筒103内径の+Y方向の先端部に圧入固定される。Y軸方向の底端部には一体化された外筒底板105が成型されている。先端側と同様に、外筒104の底端側は軸長が内筒103の軸長よりも長い。この部分に底部バルブ114が格納される。

[0022] 外筒104の一端側となる外筒先端板104aの部分には、開口が形成されオイルシール108、ロッドガイド109、内筒103、底部バルブ114が設けられている。オイルシール108、ロッドガイド109、内筒103、底部バルブ114は、外筒104の+Y方向の先端部に一体化された外筒先端板104aで加締め固定され、オイルシール108、ロッドガイド109、内筒103、底部バルブ114、外筒底板105の順番に伝達する圧縮残留軸力が付与される。このとき、内筒103内には、オイル等の図示しない液体が充填されており、リザーバ室122には液体と共に所定量の図示しない窒素ガスが封入されている。オイルと窒素ガスは加締め固定されたオイルシール108で封止される。また、外筒104の一端側の開口中心は、ピストンロッド102のストローク中心線71と同軸となっている。これにより、外筒104とピストンロッド102との組み付け性を向上することができる。

[0023] ピストン111は、ピストンロッド102の+Y方向の底端部に結合される。ピストンロッド102の先端部は、オイルシール108とロッドガイド109とを貫通して外筒104の+Y方向の先端部に延出し、図1に示したアップアマウント12を介して車体11に結合されている。

[0024] 外筒104の外周表面には、外周表面と一体成型されスタビライザー16を締結するスタビブラケット106と、外周表面に固定されコイルスプリング13を支持するスプリングシート107と、外周表面に一体成型されナックルを締結するナックルブラケット締結板110a, 110b（ナックル取付け部）が備えられている。X方向両端のナックルブラケット締結板110a, 110bは、互いに二面幅状に離間して-Z方向の車体外方向に向かっ

てに延出するように外筒１０４に一体成型され、ボルト締結穴１１０ｃを通したボルトによりナックル１４と締結固定される。換言すると、一对のナックルブラケット締結板１１０ａ，１１０ｂは、外筒１０４の外側から一方向側に突出し、それぞれ幅広面を対向させ、幅広面が外筒１０４の軸方向に沿って設けられている。これにより、ナックル１４がストラット１０を介して車体１１と連結される。

[0025] ピストン１１１は、内筒１０３内に収納され、内筒１０３の内部を上部室１２０と下部室１２１に隔てられる。ピストン１１１には、一箇所以上のピストンオリフィス１１１ａと、ピストンチェック弁１１２と、伸び側減衰弁１１３とが設けられる。ピストンロッド１０２はピストン１１１に接続され、内筒１０３内を出入りする。ピストンロッド１０２がストローク中心線７１に沿って伸び方向（＋Ｙ方向）にストロークした時の減衰力は、液体が上部室１２０から下部室１２１に流入する時にピストンオリフィス１１１ａと伸び側減衰弁１１３を通過することにより流通抵抗が負荷されて生み出される。

[0026] ピストンロッド１０２がストローク中心線７１に沿って縮み方向（－Ｙ方向）にストロークした時には、液体はピストンチェック弁１１２により、下部室１２１からピストンオリフィス１１１ａを通過して上部室１２０へ流入する。

[0027] 底部バルブ１１４には、一箇所以上の底部バルブオリフィス１１４ａと、底部バルブチェック弁１１５と、縮み側減衰弁１１６が設けられる。ピストンロッド１０２がストローク中心線７１に沿って伸び方向（＋Ｙ方向）にストロークした時には、液体は底部バルブチェック弁１１５により、リザーバ室１２２から底部バルブオリフィス１１４ａを通過して下部室１２１への液体を流入する。

[0028] ピストンロッド１０２がストローク中心線７１に沿って縮み方向（－Ｙ方向）にストロークした時の減衰力は、液体が下部室１２１からリザーバ室１２２に流入する時に底部バルブオリフィス１１４ａと縮み側減衰弁１１６を

通過することにより流通抵抗が負荷されて生み出される。

[0029] 従って、ピストンロッド102がストローク中心線71に沿って伸び方向（+Y方向）にストロークする時には、ピストン111のピストンオリフィス111aと伸び側減衰弁113で減衰力を発生すると同時に、ピストンロッド102の退出分の液体が底部バルブ114の底部バルブチェック弁115を通してリザーバ室122から下部室121内に補充される。

[0030] 逆にピストンロッド102がストローク中心線71に沿って縮み方向（-Y方向）にストロークするときには、上部室120と下部室121が導通すると同時に、下部室121からリザーバ室122に液体が流入して底部バルブ114の底部バルブオリフィス114aと縮み側減衰弁116で減衰力を発生する。

[0031] 次にストラット10の断面形状について図3を用いて説明する。図3は図2におけるIII-III'線の断面図である。III-III'線の断面はピストンロッド102のストローク中心線71に直交する外筒104の軸方向任意位置での直交断面である。

[0032] 図3の直交断面において、ストローク中心線71上の点はストローク中心点71aと定義する。ストローク中心点71a（ストローク中心線71）を通り、車両の内側と外側に一致し、車両の内側と外側との境界となるZ方向に延びた線は仮想線191と定義する。仮想線191は、ナックルブラケット締結板110a, 110bに形成されたボルト締結穴110cの中心を通るボルト締結穴中心軸線194と平行な線としている。また、仮想線191は、車輪の回転軸と直交する線である。ボルト締結穴中心軸線194上には、ナックル締結中心点72aが位置している。仮想線191を境界として、車両内側となる+Z方向を仮想領域1192、車両外側となる-Z方向を仮想領域1193とそれぞれ定義した場合、本実施例では仮想領域1192内の外筒104の断面積 A_{i1} は仮想領域1193内の外筒104の断面積 A_{o1} よりも大きくしている（断面積 $A_{i1} > \text{断面積} A_{o1}$ ）。

[0033] 換言すると、外筒104のピストンロッド102（ロッド）のストローク

中心線 7 1（中心軸）の軸方向任意の位置での直交断面において、外筒 1 0 4 の断面積をストローク中心線 7 1（中心軸）に対する径方向一侧と径方向他側とに分け、外筒 1 0 4 の径方向一侧の断面積 A_{o1} を径方向他側の断面積 A_{o1} より小さくしている。このとき、ストローク中心線 7 1（中心軸）に対する径方向一侧と径方向他側の境界は、車輪の回転軸と直交する面とする。ストローク中心線 7 1（中心軸）の軸方向任意の位置での直交断面における外筒 1 0 4 の外周と、径方向一侧と径方向他側との境界面からの垂線の最大距離は、径方向一侧の方が短くなっている。

[0034] なお、断面積 A_{i1} と断面積 A_{o1} には、スタビブラケット 1 0 6 の断面積を含むようにしても良い。

[0035] 図 2 に示したストラット 1 0 におけるピストンロッド 1 0 2 の + Y 方向の先端部には、車両走行中の転舵による車体姿勢変化により、車体内方向となる + Z 方向や車両外方向となる - Z 方向に並行な横力が作用する。

[0036] 図 2 では一例として車両外方向の横力を横力 F_{tz1} として示した。この横力 F_{tz1} の大きさと向きは走行状況により時々刻々とランダムに変化する。ストラット 1 0 はナックル 1 4 にナックルブラケット締結板 1 1 0 a, 1 1 0 b を介して締結され、横力 F_{tz1} に対する固定部となり、ナックルブラケット締結板 1 1 0 a, 1 1 0 b 及び近辺の外筒 1 0 4 には反力 F_{bz1} が作用する。このとき、横力 F_{tz1} が作用するストローク中心線 7 1 に対して反力 F_{bz1} が発生するナックル締結中心線 7 2 は同軸ではなく、Z 方向に距離 l_{b1} だけオフセットしている。

[0037] 図 2 に示すように横力 F_{tz1} によりストラット 1 0 には曲げ変形が発生する。ナックルブラケット締結板 1 1 0 a, 1 1 0 b のピストンロッド 1 0 2 側端部近辺では、ピストンロッド 1 0 2 側端部近辺を根元として片持ち梁の曲げモーメント M_{tz1} が発生する。このときに発生する曲げモーメント M_{tz1} は、横力 F_{tz1} により発生する曲げモーメントと横力 F_{tz1} と反力 F_{bz1} のオフセットにより発生する曲げモーメントが合算された値となる。

[0038] 曲げモーメント M_{tz1} に対するストラット 1 0 の曲げ剛性を向上するために

は外筒 104 の外形を拡大することが有効である。これは、曲げ剛性を決めるパラメータのひとつである断面 2 次モーメントを効果的に拡大できるためである。例えば、断面が正円管形状の場合、断面 2 次モーメントは径の 4 乗に比例する。ただし、図 3 に示すように、外筒 104 とホイールリム 18 との間は、車種によって決まる距離 l_{c1} 以上となるクリアランスを設ける必要がある。距離 l_{c1} は、外筒 104 とホイールリム 18 またはタイヤ 19 との最接近位置であり、タイヤチェーン装着時やホイールインチアップ時にタイヤチェーンやホイールが外筒 104 と接触しないように距離 l_{c1} を決定する必要がある。

[0039] 外筒 104 の断面 2 次モーメントは断面形状全体で決まる値である。そこで、本実施例では直交断面におけるストローク中心線 71 上の点をストローク中心点 71 a とし、仮想領域 1192 におけるストローク中心点 71 a から外筒 104 の径方向外表面までの距離を距離 l_{i11} とし、ストローク中心点 71 a を基準として距離 l_{i11} と点対称位置であり仮想領域 1193 におけるストローク中心点 71 a から外筒 104 の径方向外表面までの距離を距離 l_{o11} とした時、距離 l_{i11} を距離 l_{o11} よりも長くする（距離 $l_{i11} > \text{距離 } l_{o11}$ ）。

[0040] 加えて、クリアランスとなる Z 軸上における仮想領域 1193 内の外筒 104 の径方向外表面までの距離 l_{o11} を距離 l_{c1} 以下となる値にする（距離 $l_{o11} \leq \text{距離 } l_{c1}$ ）。本実施例では、このよう距離関係とすることにより、車両内側となる仮想領域 1193 内の外筒 104 の外形拡大は抑制しつつ、比較的外形の制約が少ない仮想領域 1192 内の外筒 104 の外形拡大を行うようにしている。

[0041] また、仮想領域 1192 におけるストローク中心点 71 a から外筒 104 の径方向内表面までの距離を距離 l_{i21} とし、ストローク中心点 71 a を基準として距離 l_{i21} と点対称位置であり仮想領域 1193 におけるストローク中心点 71 a から外筒 104 の径方向内表面までの距離を距離 l_{o21} とした時、距離 l_{i21} と距離 l_{o21} を同じ距離（長さ）とする（距離 $l_{i21} = \text{距離 } l_{o21}$ ）。

1)。すなわち、前記したストローク中心点71aを通る径方向の任意軸上における、仮想領域1192内の外筒104の厚さ t_{i1} を仮想領域11193内の外筒104の厚さ t_{o1} より厚くする（厚さ t_{i1} >厚さ t_{o1} ）。換言すると、距離 l_{i11} 上における外筒104の厚さは、距離 l_{o11} 上における外筒104の厚さよりも厚くしている。

[0042] 以上の関係とすることにより、本実施例では仮想領域1192内の外筒104の断面積 A_{i1} が仮想領域11193内の外筒104の断面積 A_{o1} より大きくなり、必要な断面2次モーメントを確保して曲げ剛性の向上を図れるとともに、外筒104がホイールリム18またはタイヤ19と干渉しない距離 l_{o1} 以上にでき、クリアランスを確保できる。

[0043] なお、仮想領域1192内の外筒104の断面積 A_{i1} と仮想領域11193内の外筒104の断面積 A_{o1} との大小関係は、仮想領域1192内の外筒104の断面2次モーメント I_{i1} が仮想領域11193内の外筒104の断面2次モーメント I_{o1} より大きいと定義することもできる（断面2次モーメント I_{i1} >断面2次モーメント I_{o1} ）。

[0044] 換言すると、外筒104のピストンロッド102（ロッド）のストローク中心線71（中心軸）の軸方向任意の位置での直交断面において、外筒104の断面2次モーメントをストローク中心線71（中心軸）に対する径方向一侧と径方向他側に分け、外筒104の径方向一侧の断面2次モーメント I_{o1} を径方向他側の断面2次モーメント I_{i1} より小さくしている。

[0045] なお、断面積 A_{i1} と断面積 A_{o1} との関係、断面2次モーメント I_{i1} と断面2次モーメント I_{o1} との関係は、スプリングシート107とナックルブラケット締結板110a, 110b（ナックル取付け部）との間に設けられる外筒104の軸方向任意位置であり、この軸方向任意位置は外筒104とホイールリム18またはタイヤ19との最接近位置（距離 l_{o1} ）を含むものである。

[0046] 本実施例においては、前記した仮想領域1192内の外筒104と仮想領域11193内の外筒104の断面積の関係又は断面2次モーメントの関係

が満足できていれば曲げ剛性は確保できるため、前記したストローク中心点 7 1 a を通る径方向の任意軸上における外筒 1 0 4 に対する径方向外表面までの距離、径方向内表面までの距離、厚さの全て、又は、いずれかの関係を満足していないことを排除するものではない。

[0047] また、内筒 1 0 3 の断面形状については、正円管に近い形状が好ましい。これは、内筒 1 0 3 がシリンダとなり、ピストン 1 1 1 が内筒 1 0 3 の内表面で直動摺動するためである。内筒 1 0 3 とピストン 1 1 1 は密に接触させオイルなどの減衰媒体をピストンオリフィス 1 1 1 a に流す必要があり、気密性が要求されるためである。ただし本発明では、内筒 1 0 3 の断面形状は楕円、多角形など、いかなる形状であることを排除するものではない。

[0048] 前記した外筒 1 0 4 の断面積、断面 2 次モーメント、距離、厚さの関係は、少なくとも図 2 に示したホイールリム 1 8 とタイヤ 1 9 と対向する Y 方向の範囲で成立すれば良い。ただし本発明では、前述の範囲一部のみで成立させることや、外筒 1 0 4 の Y 方向の全域及びホイールリム 1 8 とタイヤ 1 9 と対向しない Y 方向の一部で成立させることを排除するものではない。

[0049] 次に図 4 乃至図 9 を用いて、図 3 に示した外筒 1 0 4 の断面形状の変形例について説明する。図 4 は図 3 の断面形状における変形例 1 を示す図である。図 3 と同一の構成については同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。

[0050] 図 4 に示す外筒 2 0 4 の断面形状は図 3 に示した外筒 1 0 4 の断面形状からスタビブラケット 1 0 6 を削除した形状である。外筒 2 0 4 の断面は楕円に近い形状であり、図 3 にて説明した断面積、断面 2 次モーメント、距離、厚さの関係を全て満足する形状である。

[0051] 次に図 5 を用いて変形例 2 について説明する。図 5 は図 3 の断面形状における変形例 2 を示す図である。図 5 に示した外筒 3 0 4 の断面は卵型円に近い形状である。図 5 の構成は、図 3 にて説明した断面積の関係と一部の領域における距離及び厚さの関係は満足しないが、断面 2 次モーメントは前記した関係を満足し、図 3 での効果を発揮できる断面形状である。外筒 3 0 4 は

車両内側となる＋Ｚ方向に寄せて配置しており、仮想領域Ⅰ１９２内の断面積は仮想領域ⅠⅠ１９３の断面積より大きい。このように構成することにより、ホイールリム１８やタイヤ１９と外筒３０４間のクリアランスを確保しつつ、外筒の外形拡大による曲げ剛性を向上することができる。

[0052] 次に図６を用いて変形例３について説明する。図６は図３の断面形状における変形例３を示す図である。図６に示した外筒４０４の断面は六角形に近い形状であり、図３にて説明した断面積、断面２次モーメント、距離、厚さの関係を全て満足する形状である。外筒４０４は車両内側となる＋Ｚ方向に寄せて配置しており、仮想領域Ⅰ１９２内の断面積は仮想領域ⅠⅠ１９３の断面積より大きい。このように構成することにより、ホイールリム１８やタイヤ１９と外筒４０４間のクリアランスを確保しつつ、外筒の外形拡大による曲げ剛性を向上することができる。

[0053] 次に図７を用いて変形例４について説明する。図７は図３の断面形状における変形例４を示す図である。図７に示した外筒５０４の断面は四角形に近く一部形状であり仮想領域Ⅰ５９２内に径方向の凹みを有する形状である。前記した距離及び厚さの関係は凹み部分では満足しないが、断面積及び断面２次モーメントは関係で満足する形状である。外筒５０４は車両内側となる＋Ｚ方向に寄せて配置しており、仮想領域Ⅰ１９２内の断面積は仮想領域ⅠⅠ１９３の断面積より大きい。このように構成することにより、ホイールリム１８やタイヤ１９と外筒５０４間のクリアランスを確保しつつ、外筒の外形拡大による曲げ剛性を向上することができる。

[0054] 次に図８を用いて変形例５について説明する。図８は図３の断面形状における変形例５を示す図である。図８に示した外筒６０４の断面は花びらに近い形状であり、前記した断面積、断面２次モーメント、距離、厚さの関係を全て満足する形状である。外筒６０４は車両内側となる＋Ｚ方向に寄せて配置しており、仮想領域Ⅰ１９２内の断面積は仮想領域ⅠⅠ１９３の断面積より大きい。このように構成することにより、ホイールリム１８やタイヤ１９と外筒６０４間のクリアランスを確保しつつ、外筒の外形拡大による曲げ剛

性を向上することができる。

[0055] 次に図9を用いて変形例6について説明する。図9は図3の断面形状における変形例6を示す図である。図9に示した外筒704の断面は歯車に近い形状であり、前記した断面積、断面2次モーメント、距離、厚さの関係を全て満足する形状である。外筒704は車両内側となる+Z方向に寄せて配置しており、仮想領域1192内の断面積は仮想領域1193の断面積より大きい。このように構成することにより、ホイールリム18やタイヤ19と外筒704間のクリアランスを確保しつつ、外筒の外形拡大による曲げ剛性を向上することができる。

実施例 2

[0056] 次に図10及び図11を用いて本発明の第2実施例について説明する。図10は本発明の第2実施例に係る車体前方向から見た複筒式ストラット型ショックアブソーバの縦側面図、図11は図10の断面XI-XI'線の断面図である。第1実施例と同一の構成については同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。

[0057] 第2実施例において第1実施例と異なるところは、ストラット10に取り付けたスタビブラケット206を車両内側となる+Z方向に配置した点にある。すなわち、外筒に備えたスタビブラケット206は、外筒104を挟んでナックルブラケット締結板110a, 110b（ナックル取付け部）の反対側に備えられている。

[0058] 図11に示した通り、第2実施例では、スタビブラケット206を横力 $F_{t_{z1}}$ と反力 $F_{b_{z1}}$ が作用し発生する横力反力作用線190上であって、仮想領域1192内の外筒104の径方向外表面上に配置した。このような配置とすることにより、仮想領域1192内の外筒104の断面積、断面2次モーメントを向上でき、横力 $F_{t_{z1}}$ に対するストラット10の曲げ剛性を向上できる。なお、スタビブラケット206は図11に示した通り、X方向の中央位置を横力反力作用線190と一致させる配置が断面2次モーメントを最大化できるため好ましい。ただし、スタビブラケット206のX方向の中央位置は

横力反力作用線 190 一致しない場合であっても、仮想領域 I 192 内にスタビブラケット 206 が配置されていれば、曲げ剛性を向上することができる。図 10 に示した通り、スタビブラケット 206 はホイールリム 18、タイヤ 19 と対向する範囲に配置することが好ましい。この場合、スタビブラケット 206 はホイールリム 18、タイヤ 19 と対向する Y 方向長さ全域や一部の領域に配置すれば良い。なお、本発明ではスタビブラケット 206 をホイールリム 18 とタイヤ 19 と対向しない Y 方向の位置に配置することを排除するものではない。

[0059] 図 2 に示したストラット 10 ではスタビブラケット 106 は車両前側に配置されている。ナックルブラケット締結板 110a とナックルブラケット締結板 110b は一般的に車両外側に配置されるため、ストラット 10 におけるスタビブラケット 106 の配置位置では左右輪で別仕様のストラットを製造する必要がある。

[0060] これに対し、第 2 実施例では、スタビブラケット 206 をホイールリム 18、タイヤ 19 と対向する範囲に配置することにより、ストラット 10 を左右輪で共用化することでき、ストラット 10 のコストを低減することができる。

[0061] 以上説明した第 1 実施例及び第 2 実施例では、外筒 104 の構成材料としてアルミニウム合金材を適用する。第 1 実施例及び第 2 実施例では、外筒 104 の外形拡大による断面 2 次モーメントの向上と合わせて鉄鋼材に対して低密度なアルミニウム合金材を適用することにより、ストラット 10 の軽量化が可能となる。なお、構成材料は鉄鋼材、マグネシウム合金材、チタニウム合金材、樹脂材、炭素系やガラス系等いかなる複合材を用いても良い。ただし、環境温度の変化やストローク時の液体の発熱による熱変形に対して線膨張係数を同等とし、同等の熱変形量とするため、内筒 103、外筒 104、スタビブラケット 106、スプリングシート 107、ナックルブラケット締結板 110a、110b は同種材で構成した方が好ましい。なお、本発明は、内筒 103、外筒 104、スタビブラケット 106、スプリングシート

107、ナックルブラケット締結板110aとナックルブラケット締結板110bを異種材で構成することを排除するものではない。また、内筒103、外筒104、スタビブラケット106、スプリングシート107、ナックルブラケット締結板110aとナックルブラケット締結板110bは防錆や表面硬度向上を目的としたメッキ、塗装、アルマイト、浸炭等の表面処理や熱処理を施すようにしても良い。図4乃至11に示した変形例においても同様である。

[0062] 外筒104の製造方法としては、重力鑄造やダイカストが円周方向の偏肉形状を成型する工法として好ましい。外筒104は、テーラードブランク工法を用いた異材接合やフローフォーミング工法により予め偏肉化した部材を電縫工法により管形状に成型するようにしても良い。さらに外筒104は、3次元造形により成型しても良い。なお本発明は、切削、鍛造、押出や引拔等による成型を排除するものではない。

[0063] 外筒104に成型されたスタビブラケット106、ナックルブラケット締結板110aとナックルブラケット締結板110bは、一体鑄造成型とし部品点数の削減を図ることが好ましい。なお、第1及び第2実施例では、スプリングシート107については、別部品とし、溶接固定しているが、嵌合、圧入、ろう付け、接着、ボルト締結、加締め、射出成型モールド等いかなる工法により固定しても良い。また、スプリングシート107は、一体鑄造による成型としても良い。

[0064] スタビブラケット106、ナックルブラケット締結板110a、110bは一体鑄造成型としているが、別部品として溶接、嵌合、圧入、ろう付け、接着、ボルト締結、加締め、射出成型モールド等いかなる工法により固定しても良い。

[0065] スタビブラケット106とスプリングシート107は一体としても良く、ナックルブラケット締結板110aとナックルブラケット締結板110bは一体としても良い。

[0066] また、ストラット10の固定にあたっては、外筒104からナックルブラ

ケット締結板 110a, 110b を排除し、外筒 104 を直接ナックル 14 に溶接、嵌合、圧入、ろう付け、接着、ボルト締結、加締め、射出成型モールド等の工法によって固定するようにしても良い。その場合、外筒 104 の車両取り付け位置が目視判定可能なようにストラット 10 や外筒 104 外表面に突起、凹み、刻印等何らかの目印を成型しても良い。図 4 乃至図 11 に示した変形例においても同様である。

[0067] 本発明は第 1 及び第 2 実施例で説明したものに限るものではなく、路面入力周波数に対して複数のピストンをアクチュエータで切り替えて減衰性能を切り替える形式や、外筒に格納や取り付けしたソレノイド等の外部からの何らかのエネルギーで減衰性能を切り替える型式の制御型複筒式ストラット型ショックアブソーバ及びショックアブソーバであっても良い。

[0068] また、減衰力を発揮させる媒体としては、空気、磁性粘性流体、電気粘性流体等を用いた複筒式ストラット型ショックアブソーバ及びショックアブソーバであっても良い。さらに、本発明は、単筒式ストラット型ショックアブソーバやロッドをナックル側に締結する倒立型の単筒式又は複筒式ストラット型ショックアブソーバ及びショックアブソーバであっても良い。

[本発明の実施態様例]

本発明の実施態様の一例として、例えば、ピストン 111 と、ピストン 111 に連結されたピストンロッド 102 を有する緩衝機構と、緩衝機構を収容する筒状の内筒 103 と、内筒 103 を収容する外筒 104 とを備え、外筒 104 は、外筒 104 と一体に設けられ、外筒 104 の外面から一方向側に突出した一对のナックルブラケット締結板 110a, 110b を有し、一对のナックルブラケット締結板 110a, 110b は、それぞれ幅広面を対向させ、前記幅広面が外筒 104 の軸方向に沿って設けられたストラット型ショックアブソーバにおいて、

前記ピストンロッド 102 のストローク中心線 71 に直交する外筒 104 の軸方向任意位置での直交断面において、ストローク中心線 71 を通り、車両内側と外側に一致した仮想線 191 を境界に、車両内側を仮想領域 I 192

、車両外側の仮想領域II 1 9 3とした場合、仮想領域I 1 9 2における外筒 1 0 4の断面積 A_{i1} を仮想領域II 1 9 3における外筒 1 0 4の断面積 A_{o1} より大きくしたことを特徴とする。

[0069] 本実施形態によれば、ホイールリムやタイヤと外筒間のクリアランスを確保しつつ、横力に対する外筒の径拡大による曲げ剛性の向上を両立でき、車両の操縦安定性と乗り心地を向上できる、複筒式ストラット型ショックアブゾーバを提供できる。

[0070] なお、本発明は前記した各実施例に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれている。例えば、前記した実施形態は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施例の構成の一部を他の実施例の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施例の構成に他の実施例の構成を加えることも可能である。また、各実施例の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

符号の説明

[0071] 1…自動車用マクファーソンストラット型サスペンション装置、10…ストラット、11…車体、12…アッパーマウント、13…コイルスプリング、14…ナックル、15…ホイールハブ、16…スタビライザー、17…ロアアーム、18…ホイールリム、19…タイヤ、20…地面、71…ストローク中心線、71a…ストローク中心点、72a…ナックル締結中心点、102…ピストンロッド、103…内筒、104…外筒、104a…外筒先端板、105…外筒底板、106…スタビブラケット、107…スプリングシート、108…オイルシール、109…ロッドガイド、110a, 110b…ナックルブラケット締結板、110c…ボルト締結穴、111…ピストン、111a…ピストンオリフィス、112…ピストンチェック弁、113…伸び側減衰弁、114…底部バルブ、114a…底部バルブオリフィス、115…底部バルブチェック弁、116…縮み側減衰弁、120…上部室、121…下部室、122…リザーバ室、190…横力反力作用線、191…仮想

線、192…仮想領域I、193…仮想領域II

請求の範囲

[請求項1] ピistonと、前記ピistonに連結されたピistonロッドを有する緩衝機構と、前記緩衝機構を収容する筒状の内筒と、前記内筒を収容する外筒とを備え、

前記外筒は、前記外筒と一体に設けられ、前記外筒の外周面から一方側面に突出した一対のナックル取付け部を有し、

前記一対のナックル取付け部は、それぞれ幅広面を対向させ、前記幅広面が前記外筒の軸方向に沿って設けられたシリンダ装置において、

前記ピistonロッドのストローク中心線に直交する前記外筒の軸方向任意位置での直交断面において、前記ストローク中心線を通り、車両内側と外側に一致した仮想線を境界に、車両内側を仮想領域I、車両外側の仮想領域IIとした場合、前記仮想領域Iにおける前記外筒の断面積を前記仮想領域IIにおける前記外筒の断面積より大きくしたことを特徴とするシリンダ装置。

[請求項2] ピistonと、前記ピistonに連結されたピistonロッドを有する緩衝機構と、前記緩衝機構を収容する筒状の内筒と、前記内筒を収容する外筒とを備え、

前記外筒は、前記外筒と一体に設けられ、前記外筒の外周面から一方側面に突出した一対のナックル取付け部を有し、

前記一対のナックル取付け部は、それぞれ幅広面を対向させ、前記幅広面が前記外筒の軸方向に沿って設けられたシリンダ装置において、

前記ピistonロッドのストローク中心線に直交する前記外筒の軸方向任意位置での直交断面において、前記ストローク中心線を通り、車両内側と外側に一致した仮想線を境界に、車両内側を仮想領域I、車両外側の仮想領域IIとした場合、前記仮想領域Iにおける前記外筒の断面2次モーメントを前記仮想領域IIにおける前記外筒の断面2次モーメントより大きくしたことを特徴とするシリンダ装置。

ーメントより大きくしたことを特徴とするシリンダ装置。

[請求項3] 請求項1または2に記載のシリンダ装置において、
ホイールリムの外周部にタイヤが固定されて車輪が構成され、
前記外筒の軸方向任意位置は、前記車輪のタイヤもしくはホイールリムの最接近位置を含むことを特徴とするシリンダ装置。

[請求項4] 請求項1または2に記載のシリンダ装置において、
ホイールリムの外周部にタイヤが固定されて車輪が構成され、
前記仮想線は、前記車輪の回転軸と直交する線であることを特徴とするシリンダ装置。

[請求項5] 請求項4に記載のシリンダ装置において、
前記直交断面における前記ストローク中心線上の点をストローク中心点とし、
前記仮想領域Ⅰにおける前記ストローク中心点から前記外筒の径方向外表面までの距離を距離 l_{i11} とし、前記ストローク中心点を基準として前記距離 l_{i11} と点対称位置であり前記仮想領域Ⅰにおける前記ストローク中心点から前記外筒の径方向外表面までの距離を距離 l_{o11} とした時、前記距離 l_{i11} を前記距離 l_{o11} よりも長くしたことを特徴とするシリンダ装置。

[請求項6] 請求項5に記載のシリンダ装置において、
前記距離 l_{i11} 上における前記外筒の厚さは、前記距離 l_{o11} 上における前記外筒の厚さよりも厚くしたことを特徴とするシリンダ装置。

[請求項7] 請求項1または2に記載のシリンダ装置において、
前記外筒には、コイルスプリングを支持するスプリングシートが設けられ、前記軸方向任意位置は、前記ナックル取付け部と前記スプリングシートの間に設けられることを特徴とするシリンダ装置。

[請求項8] 請求項1または2に記載のシリンダ装置において、
前記外筒の一端側の開口中心は、前記ストローク中心線と同軸とな

っていることを特徴とするシリンダ装置。

- [請求項9] 請求項 1 または 2 に記載のシリンダ装置において、
前記外筒にスタビブラケットを備え、
前記スタビブラケットは、前記外筒を挟んで前記ナックル取付け部の反対側に備えられたことを特徴とするシリンダ装置。

- [請求項10] 筒状の外筒と、
前記外筒の一端から突出し、ストロークするロッドと、からなるシリンダ装置において、
前記外筒の前記ロッドの中心軸の軸方向任意の位置での直交断面において、前記中心軸に対する径方向一侧と径方向他側とに分け、前記外筒の前記径方向一侧の断面積を前記径方向他側の断面積より小さくしたことを特徴とするシリンダ装置。

- [請求項11] 筒状の外筒と、
前記外筒の一端から突出し、ストロークするロッドと、からなるシリンダ装置において、
前記外筒の前記ロッドの中心軸の軸方向任意の位置での直交断面において、前記中心軸に対する径方向一侧と径方向他側に分け、前記外筒の前記径方向一侧の断面 2 次モーメントを前記径方向他側の断面 2 次モーメントより小さくしたことを特徴とするシリンダ装置。

- [請求項12] 請求項 1 0 または 1 1 に記載のシリンダ装置において、
前記外筒の前記ロッドの中心軸の軸方向任意の位置は、車輪を構成するタイヤまたはホイールリムの最接近位置を含むことを特徴とするシリンダ装置。

- [請求項13] 請求項 1 2 に記載のシリンダ装置において、
前記中心軸に対する前記径方向一侧と前記径方向他側の境界は、前記車輪の回転軸と直交する面であることを特徴とするシリンダ装置。

- [請求項14] 請求項 1 3 に記載のシリンダ装置において、
前記中心軸の軸方向任意の位置での直交断面における前記外筒外周

と、前記径方向一側と前記径方向他側との境界面からの垂線の最大距離は、前記径方向一側の方が短いことを特徴とするシリンダ装置。

[請求項15] 請求項10乃至14のいずれか1項に記載のシリンダ装置において、

前記外筒は、重力鋳造体からなることを特徴とするシリンダ装置。

[請求項16] 請求項12に記載のシリンダ装置において、

前記外筒は、前記外筒と一体に設けられ、前記外筒の外面から一方向側に突出した一对のナックル取付け部を有し、

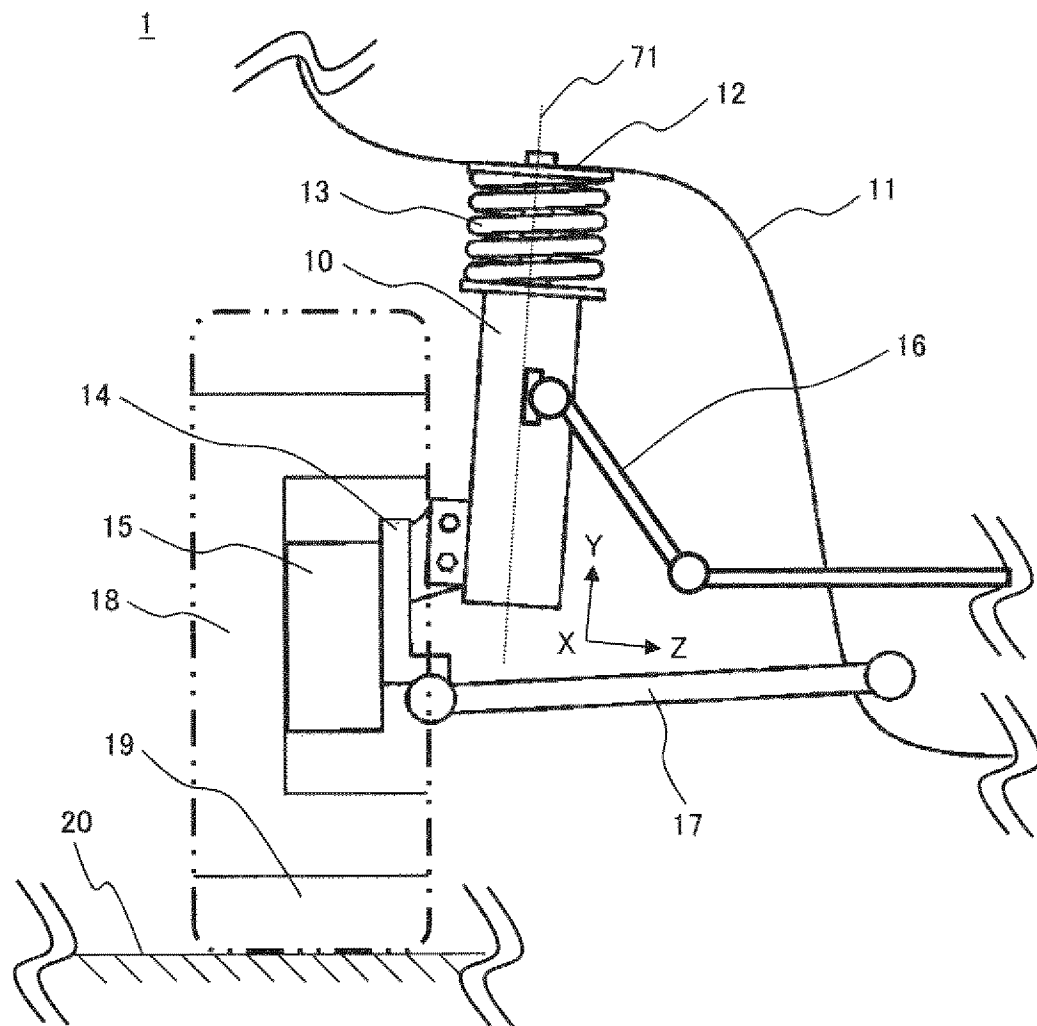
前記外筒には、前記シリンダ装置が設けられる車体を支持するスプリングを受けるスプリングシートが設けられ、前記軸方向任意は、前記ナックル取付け部と前記スプリングシートの間に設けられることを特徴とするシリンダ装置。

[請求項17] 請求項10乃至16のいずれか1項に記載のシリンダ装置において、

前記外筒の一端側の開口は、前記ロッドのストローク方向の中心軸と同軸となることを特徴とするシリンダ装置。

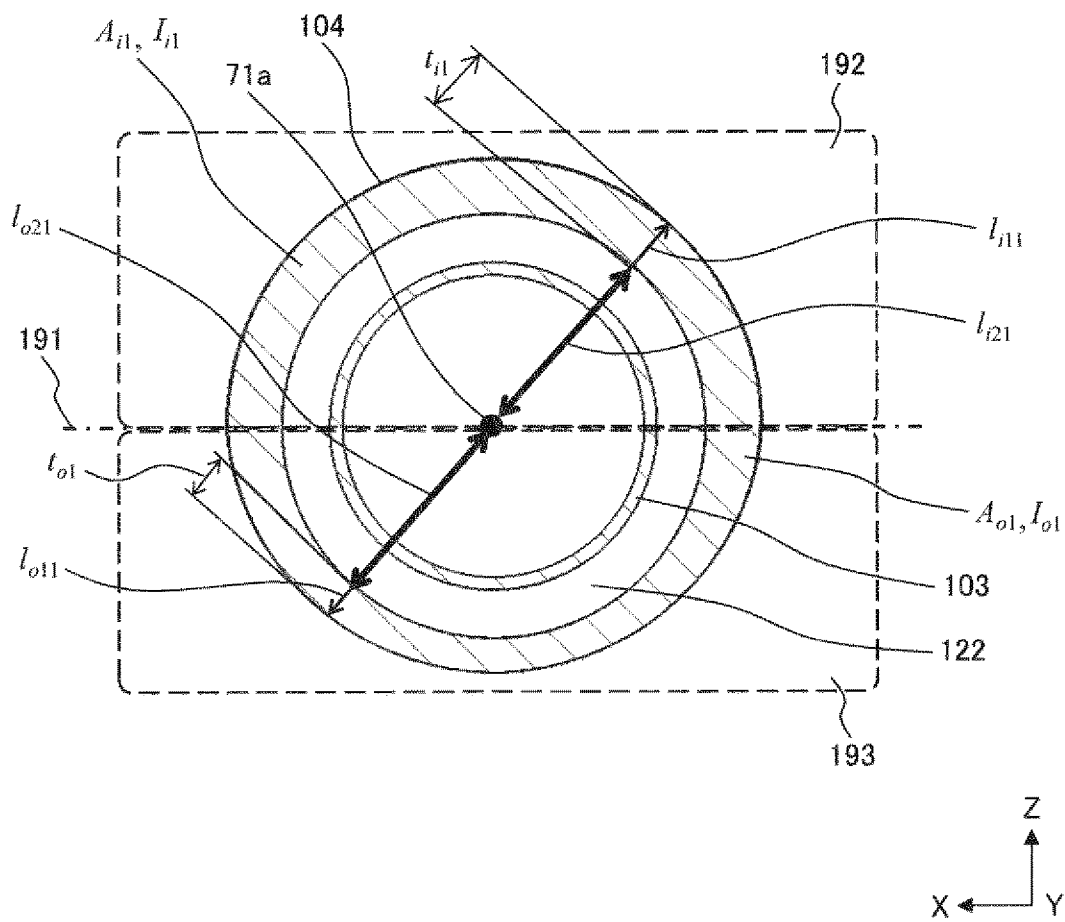
[図1]

図 1



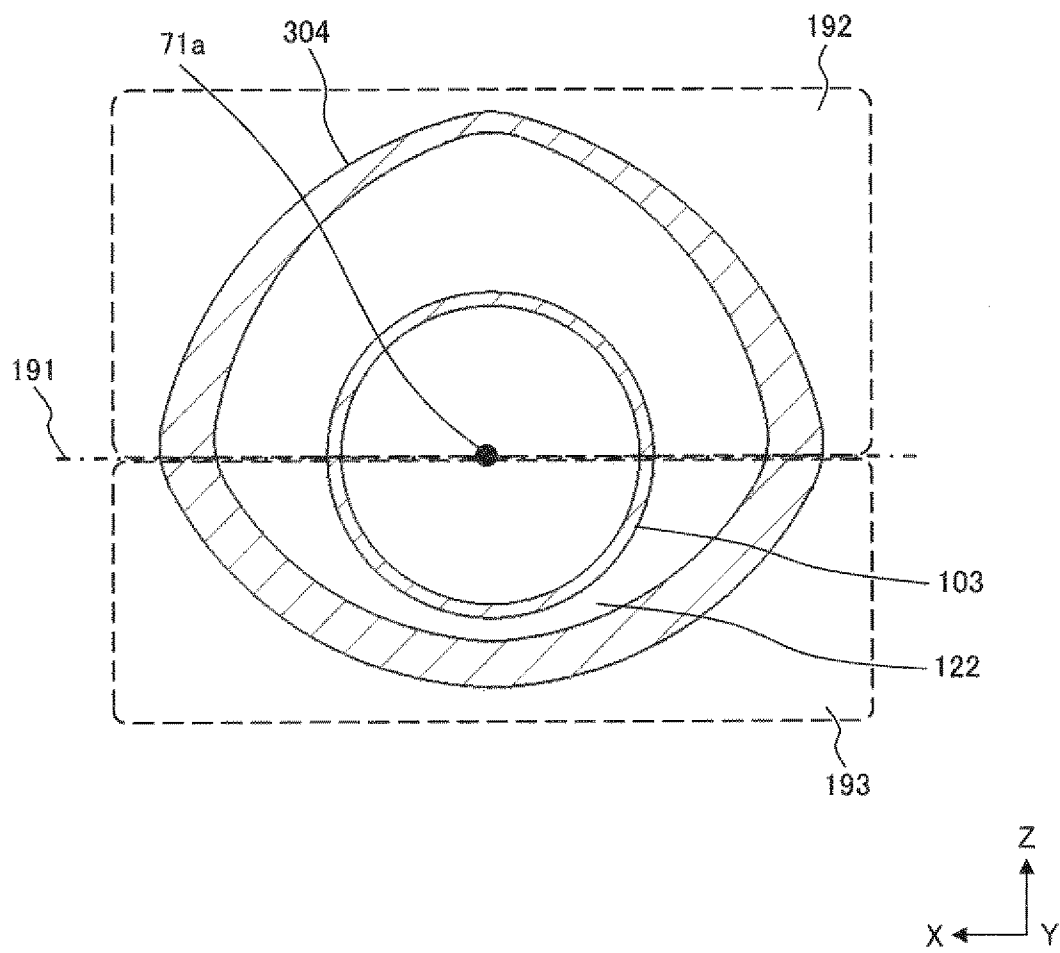
[図4]

図 4



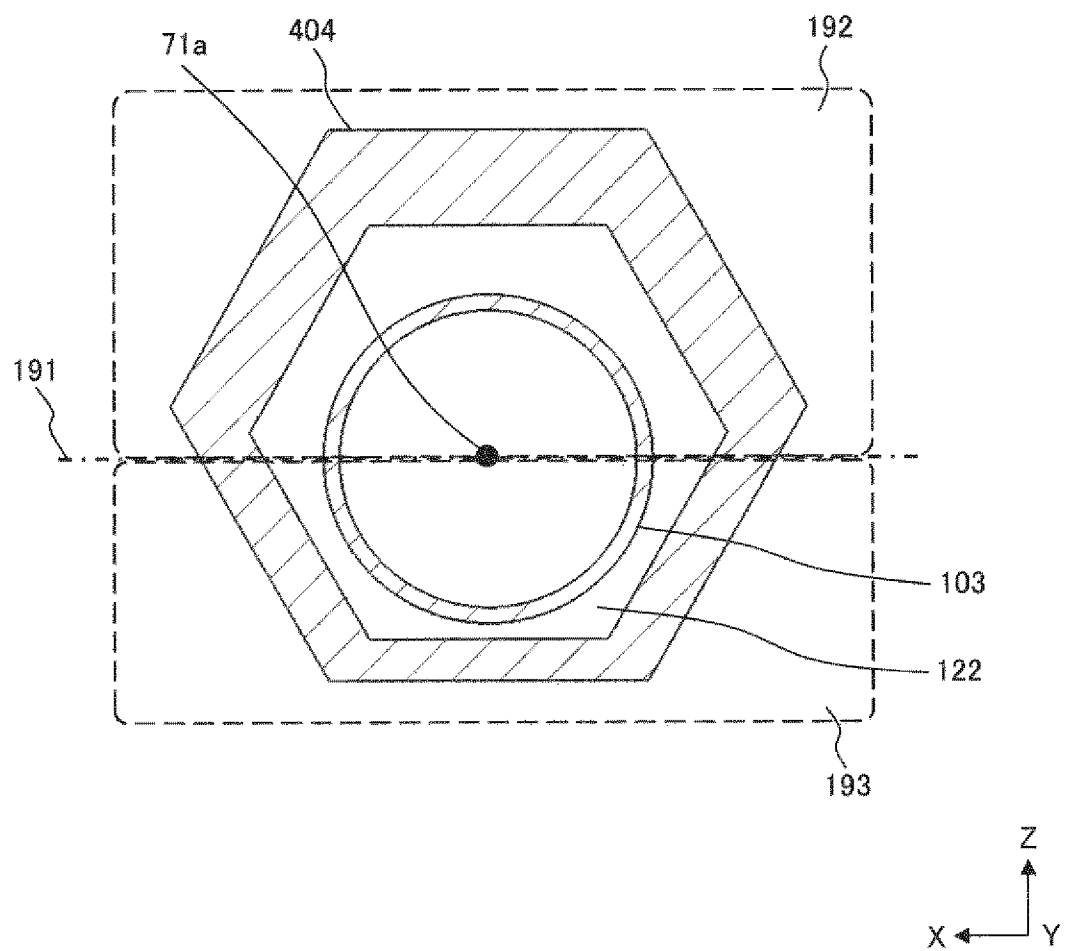
[図5]

図 5



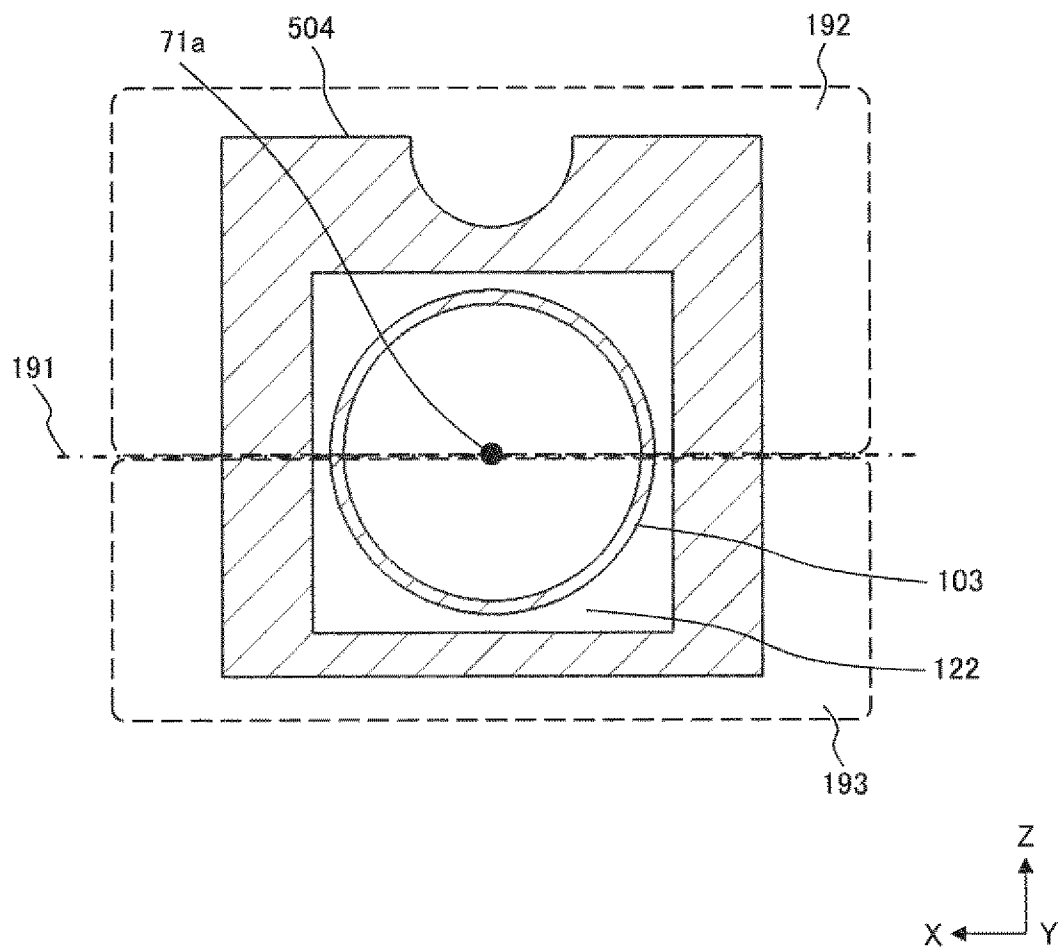
[図6]

図 6



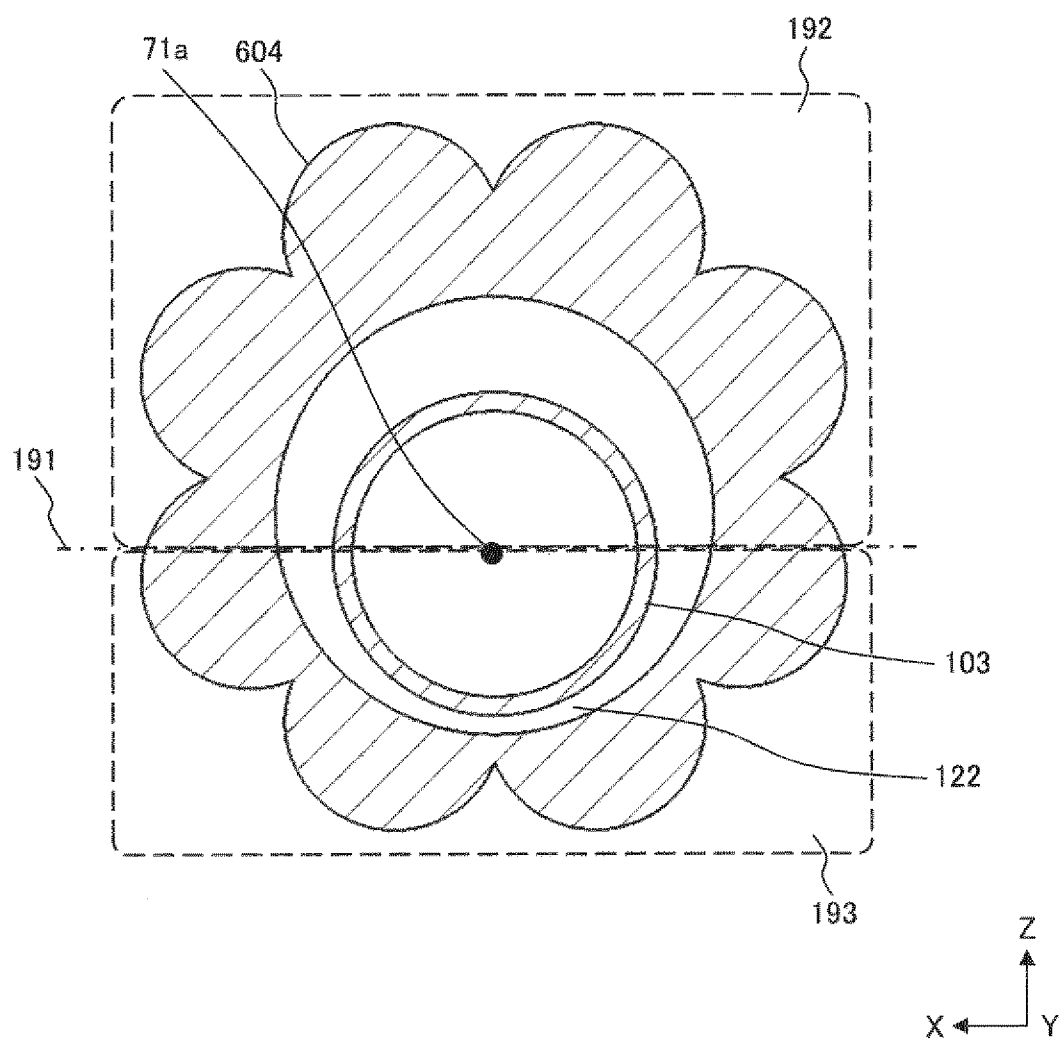
[図7]

図 7



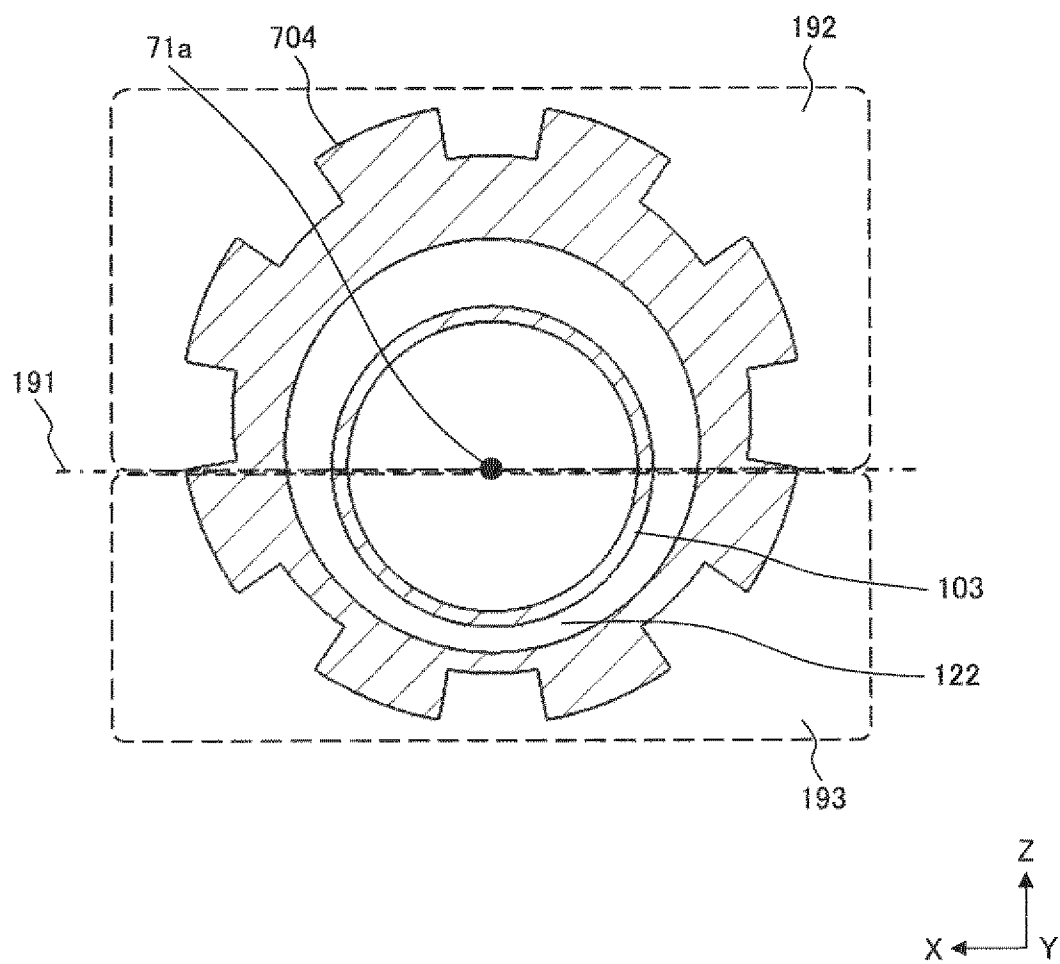
[図8]

図 8



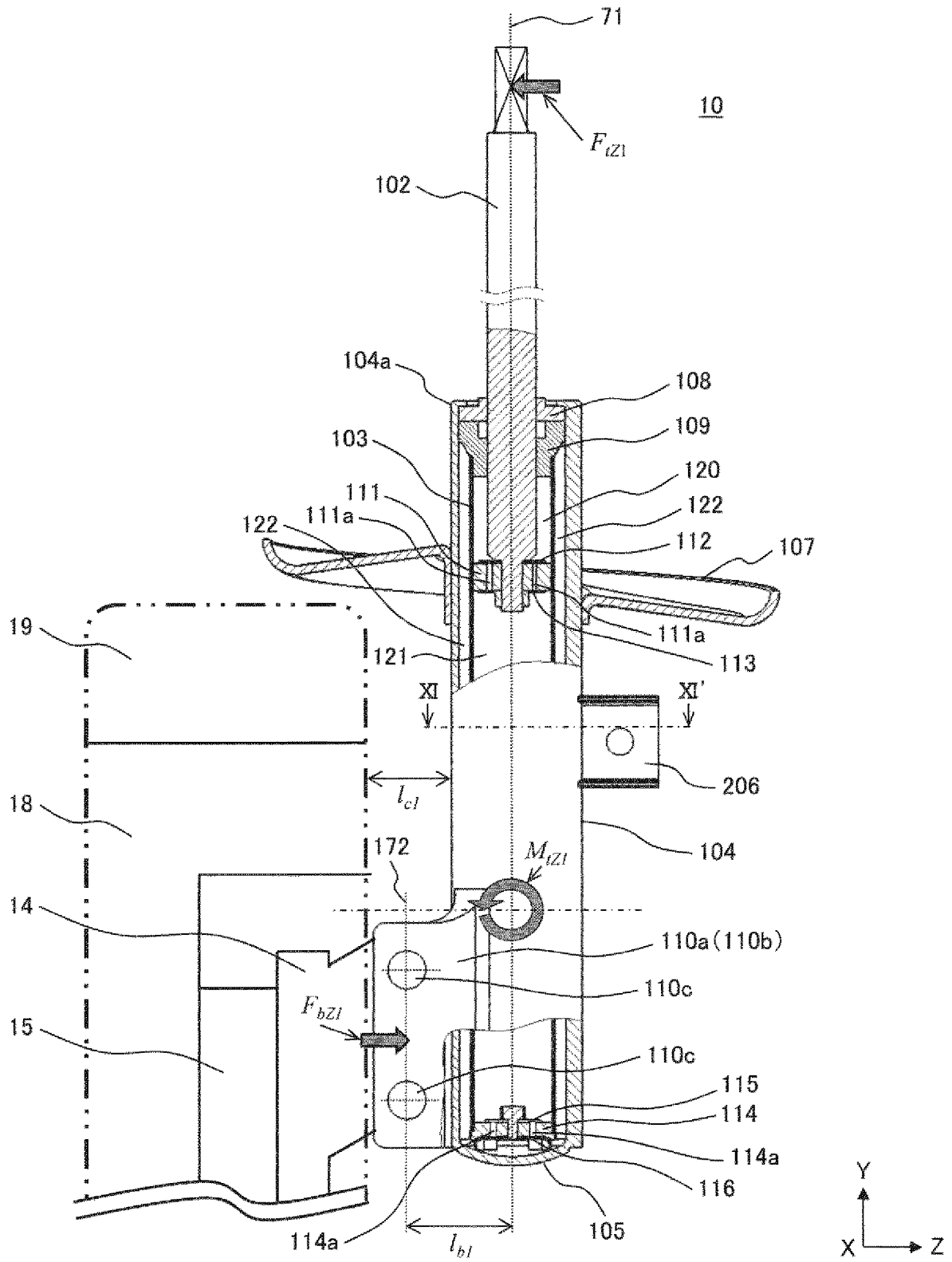
[図9]

図 9



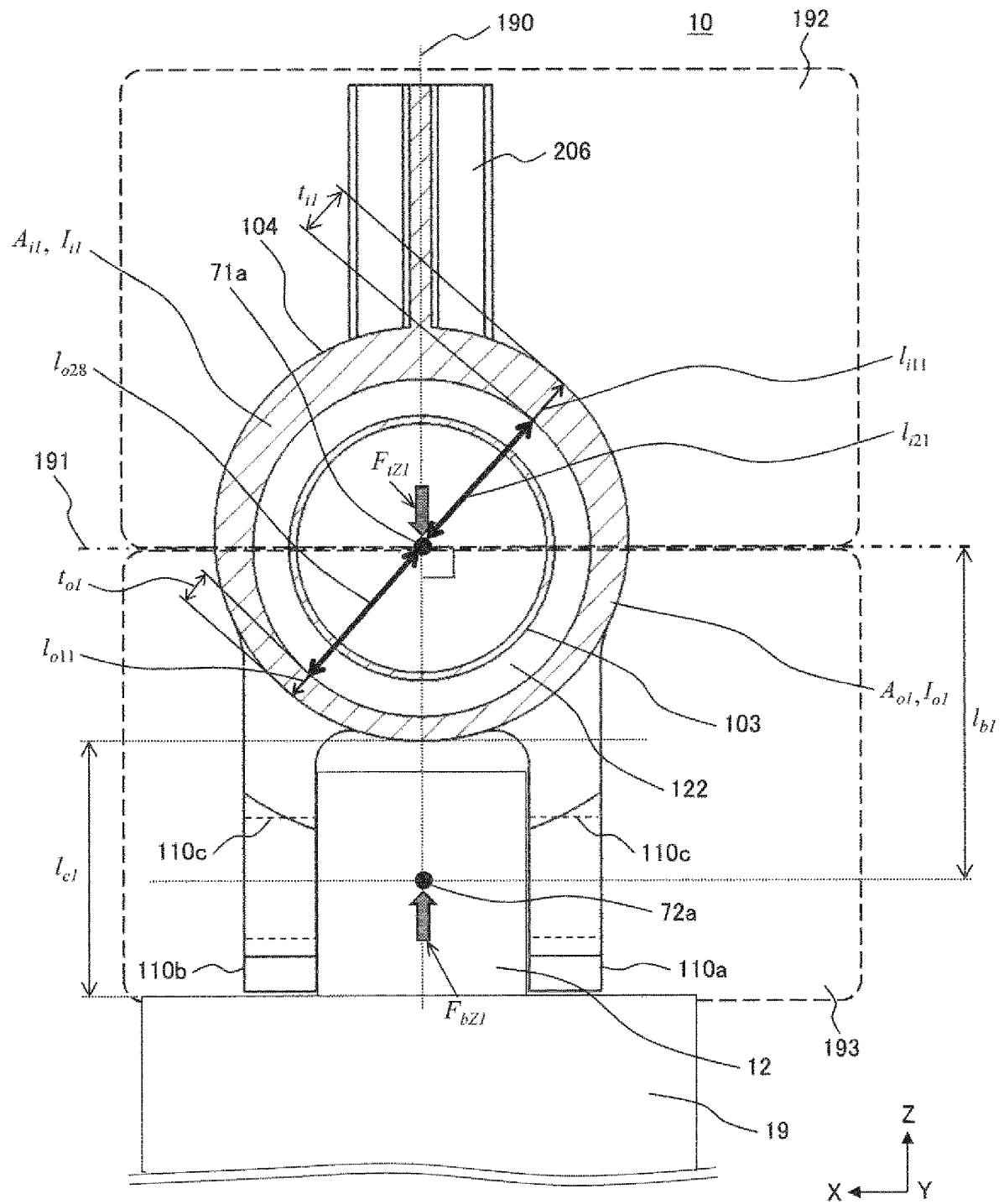
[図10]

図 10



[図11]

図 11



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/005740

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. B60G3/28 (2006.01) i, F16F9/32 (2006.01) i, F16F9/54 (2006.01) i
FI: F16F9/32 J, F16F9/54, B60G3/28

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)

Int. Cl. B60G3/28, F16F9/32, F16F9/54

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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.
X	JP 3-292427 A (ATSUGI UNISIA CORP.) 24 December 1991, page 2, upper right column, line 15 to page 3, upper right column, line 6, fig. 1-3	1-5, 7-8, 10-17
Y		6, 9
Y	JP 2002-89606 A (KAYABA INDUSTRY CO., LTD.) 27 March 2002, paragraphs [0014], [0020], fig. 1	6
Y	JP 2001-182772 A (SHOWA CORP.) 06 July 2001, fig. 10-11	9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ 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
26.03.2020

Date of mailing of the international search report
14.04.2020

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

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/005740

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 3-292427 A	24.12.1991	(Family: none)	
JP 2002-89606 A	27.03.2002	(Family: none)	
JP 2001-182772 A	06.07.2001	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B60G 3/28(2006.01)i; F16F 9/32(2006.01)i; F16F 9/54(2006.01)i FI: F16F9/32 J; F16F9/54; B60G3/28														
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）） B60G3/28; F16F9/32; F16F9/54														
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 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020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 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020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 - 2020年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020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												
X	JP 3-292427 A（株式会社アツギユニシア）24.12.1991（1991 - 12 - 24） 第2頁右上欄第15行-第3頁右上欄第6行、第1-3図	1-5, 7-8, 10-17												
Y		6, 9												
Y	JP 2002-89606 A（カヤバ工業株式会社）27.03.2002（2002 - 03 - 27） [0014], [0020], 図1	6												
Y	JP 2001-182772 A（株式会社ショーワ）06.07.2001（2001 - 07 - 06） 図10-11	9												
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ 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>“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抵触するものではなく、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>“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>“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>“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>“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>“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>“&” 同一パテントファミリー文献</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></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の日の後に公表された文献</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“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	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献														
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献														
国際調査を完了した日 26.03.2020	国際調査報告の発送日 14.04.2020													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 大谷 謙仁 3W 9433 電話番号 03-3581-1101 内線 3367													

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/005740

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	3-292427	A	24.12.1991	(ファミリーなし)	
JP	2002-89606	A	27.03.2002	(ファミリーなし)	
JP	2001-182772	A	06.07.2001	(ファミリーなし)	