

(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
2010年7月1日(01.07.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/074322 A1

- (51) 国際特許分類:
B60G 17/027 (2006.01) F16F 9/50 (2006.01)
B62K 25/20 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/071862
- (22) 国際出願日: 2009年12月24日(24.12.2009)
- (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 2008-326957 2008年12月24日(24.12.2008) JP
特願 2008-326956 2008年12月24日(24.12.2008) JP
特願 2008-326955 2008年12月24日(24.12.2008) JP
特願 2008-326958 2008年12月24日(24.12.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): カヤバ工業株式会社 (KAYABA INDUSTRY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目4番1号世界貿易センタービル Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 望月隆久 (MOCHIZUKI, Takahisa) [JP/JP]; 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目4番1号世界貿易センタービル カヤバ工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 後藤政喜 (GOTO, Masaki); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目3番1号尚友会館 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: VEHICLE HEIGHT ADJUSTING DEVICE

(54) 発明の名称: 車高調整装置

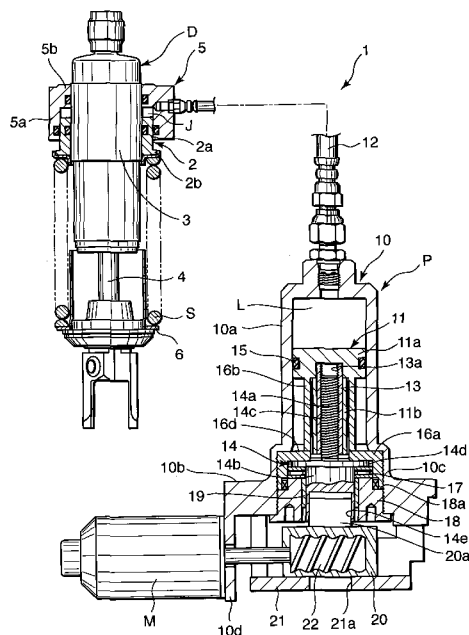


FIG. 1

(57) Abstract: A displaceable spring seat (2) for supporting one end of a suspension spring (S) of a vehicle is supported by fluid pressure in an operating chamber (J). A screw pump (P) for supplying an operating fluid to the operating chamber (J) is provided with a pump chamber (L) which is defined within a cylinder (10) by a piston (11). A nut (13) is integrated with the piston (11), and a screw shaft (14) is engaged with the nut (13) through threads. When the screw shaft (14) is driven rotationally, a guide member (16) which is affixed to the cylinder (10) is engaged with the outer periphery of the nut (13) or of the piston (11) so as to screw-feed the piston (11) through the nut (13). The guide member (16) consisting of a non-metallic low-friction material reduces resistance in the driving of the piston (11), and this enhances the durability of the thread-engaged section between the nut (13) and the screw shaft (14).

(57) 要約: 車両の懸架バネ (S) の一端を支持する変位可能なスプリングシート (2) を作動室 (J) の流体圧で支持する。作動室 (J) に作動流体を供給するねじポンプ (P) はシリンダ (10) の内側にピストン (11) に画成されたポンプ室 (L) を備える。ピストン (11) にはナット (13) が一体化され、ナット (13) にねじ軸 (14) が螺合する。ねじ軸 (14) の回転駆動により、ナット (13) を介してピストン (11) をねじ送りすべく、シリンダ (10) に固定されたガイド部材 (16) がナット (13) またはピストン (11) の外周に嵌合する。非金属製の低摩擦材料で構成されたガイド部材 (16) がピストン (11) の駆動抵抗を減らし、ナット (13) とねじ軸 (14) との螺合部の耐久性を高める。



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明細書

車高調整装置

発明の所属分野

5

この発明は、車両の高さを調整する車高調整装置に関する。

従来の技術

10 日本国特許庁が 2001 年に発行した JP2001-088528 A は、車両の車高調整装置を開示している。

車高調整装置は、例えば車両の車軸と車体との間に介装される油圧緩衝器と、その外周に配置される懸架バネとからなる懸架システムに適用される。懸架バネの一端を支持するスプリングシートを油圧緩衝器の外周に軸方向に摺動可能に嵌合させ、油圧
15 緩衝器の外周に形成された作動室の圧力でスプリングシートの支持位置を変化させるのである。作動室には油圧緩衝器の外側に設けたねじポンプから油圧が供給される。

ねじポンプは、シリンダと、シリンダに収装されたピストンとを備え、シリンダ内にピストンによってポンプ室が画成される。ポンプ室は配管を通じて作動室に連通する。ピストンは電動モータに回転駆動されるネジ軸と、ネジ軸に螺合し、かつシリン
20 ダに対する回転を阻止されたナットとを介してシリンダの軸方向に駆動される。電動モータがネジ軸を回転させると、ナットが軸方向に変位し、ナットに支持されたピストンがシリンダに対して軸方向に変位することで、ポンプ室を収縮させる。

ポンプ室から押し出された作動油が作動室へ供給されると作動室は拡大し、懸架バネを押し縮める向きにスプリングシートを変位させる。スプリングシートのこの変位
25 により車両の車高は高くなる。一方、ねじポンプのピストンがポンプ室を拡大すると、懸架バネのばね荷重により作動室の作動油が拡大するポンプ室に流入し、スプリ

ングシートは懸架バネを伸長させる向きに変位する。その結果、車高は低くなる。

発明の概要

- 5 このねじポンプにおいて、ナットは、射出成形したプラスチック材で構成される。ナットには側方に突出するアームが一体に形成される。アームがシリンダに軸方向に形成したスリットに挿入されることで、ナットの回り止めが施される。ネジ軸に螺合するナットは、したがって、ネジ軸の回転により軸方向にのみ変位する。

- 10 ナットをプラスチック材で形成することは、アームがスリット内を変位する際の摩擦抵抗を小さく抑え、ナットを軸方向へ駆動するための電動モータの負荷とエネルギー消費を小さくするうえで好ましい。

- 15 一方、作動室には懸架バネのばね荷重による圧縮力が常に作用している。ポンプ室は常時作動室に連通しているため、ナットにはピストンを介して常に車体重量に基づく軸方向力が加えられる。車両の走行中は車体が上下に振動して懸架バネは圧縮と伸長を繰り返す。その結果、ナットに加わる最大軸方向力は車体重量に基づく軸方向力を大幅に上回る。この最大軸方向力はナットとネジ軸との螺合部にせん断力として作用する。ナットをプラスチック材で構成した従来技術の車高調整装置においては、ナットのねじ山がせん断力により損傷する可能性がある。

- 20 この発明の目的は、したがって、車高調整装置のねじポンプに適用されるナットとねじ軸との螺合部のせん断力に対する耐久性を高めることである。

 以上の目的を達成するために、この発明は、車両の車高を調整する車高調整装置において、車両の懸架バネの一端を支持するスプリングシートと、スプリングシートを流体圧で支持する、流体を充填した作動室と、作動室へ作動流体を供給するねじポンプと、を備えている。

- 25 ねじポンプは、シリンダと、シリンダの内周に摺接するピストン、シリンダ内にピストンに画成され、作動室に連通するポンプ室と、ピストンに一体化された金属製の

ナット、ナットは内周に雌ねじを備える、と、動力によって回転駆動されるねじ軸、螺子軸は雌ねじに螺合する雄ねじを備える、と、シリンダに固定され、ナットまたはピストンの外周に嵌合することで、ナットの回転を阻止しつつナットまたはピストンを軸方向に案内する非金属製の低摩擦材料で構成されたガイド部材と、を備える。

- 5 この発明の詳細並びに他の特徴や利点は、明細書の以下の記載の中で説明されるとともに、添付された図面に示される。

図面の簡単な説明

- 10 FIG. 1 はこの発明の第 1 の実施例による車高調整装置の縦断面図である。
FIG. 2 はこの発明の第 1 の実施例によるピストンの拡大縦断面図である。
FIG. 3 はこの発明の第 2 の実施例による車高調整装置の縦断面図である。
FIG. 4 はこの発明の第 2 の実施例によるねじポンプの要部縦断面図である。
FIG. 5 はこの発明の第 3 の実施例による車高調整装置の縦断面図である。
15 FIG. 6 はこの発明の第 3 の実施例によるねじポンプの要部横断面図である。
FIG. 7 はこの発明の第 4 の実施例による車高調整装置の縦断面図である。
FIG. 8 はこの発明の第 4 の実施例によるガイド部材の斜視図である。

好ましい実施例の説明

20

- 図面の FIG. 1 を参照すると、車高調整装置 1 は、モータサイクルにおいて後輪軸を支持するスイングアームと車体との間に介装される懸架バネ S と油圧緩衝器 D とからなる車両懸架装置に適用される。懸架バネ S は油圧緩衝器 D の外側に配置される。油圧緩衝器 D はアウターシェル 3 とロッド 4 との伸縮に対して減衰力を発生させるよ
25 うに構成されている。アウターシェル 3 の基端、すなわち図における上端は車体に係止され、ロッド 4 の先端、すなわち図における下端はスイングアームに係止される。

懸架バネ S の一端は油圧緩衝器 D のロッド 4 の先端に固定されたスプリングシート 6 に支持される。

車高調整装置は、懸架バネ S のもう一端を支持するスプリングシート 2 と、スプリングシート 2 に油圧を及ぼす作動室 J と、作動室 J に作動油を供給するねじポンプ P とを備える。

アウターシェル 3 の基端部の外周はハウジング 5 に覆われる。ハウジング 5 は、アウターシェル 3 を所定の間隔を空けて覆う筒体 5a と、筒体 5a の上端から内周側に突出してアウターシェル 3 の外周に固定される基部 5b とを備える。スプリングシート 2 は油圧緩衝器 D のアウターシェル 3 の外周に摺動自由に嵌合してハウジング 5 の内側に侵入する筒状の侵入部 2a と、侵入部 2a の下端に設けられて懸架バネ S の上端を支持する環状のシート部 2b とからなる。作動室 J はハウジング 5 の内側に侵入部 2a の上端に臨んで形成される。

懸架バネ S は、スプリングシート 2 と 6 に挟持されることで、油圧緩衝器 D と一体に伸縮する。懸架バネ S は油圧緩衝器 D に伸長方向の荷重を常に及ぼしている。その結果、作動室 J には懸架バネ S のばね荷重に基づく圧縮力が常に作用する。

ねじポンプ P から作動室 J に作動油を供給すると、作動室 J の容積が増大し、スプリングシート 2 が図の下方へ移動する。その結果、車体とスイングアームとの間隔が押し広げられ、モータサイクルの車高が高くなる。作動室 J から作動油をねじポンプ P に還流させると、懸架バネ S のばね荷重で作動室 J が収縮し、スプリングシート 2 が図の上方へ移動する。その結果、車体とスイングアームとの間隔が縮まり、モータサイクルの車高が低くなる。

ねじポンプ P は、シリンダ 10 と、シリンダ 10 内に摺動自在に収装される樹脂製のピストン 11 とを備える。シリンダ 10 内にはピストン 11 に臨んでポンプ室 L が画成される。

ピストン 11 を駆動するため、ねじポンプ P は内周に雌ねじ 13a を形成した金属製の筒状のナット 13 と、雌ねじ 13a に螺合する雄ねじ 14a を形成したねじ軸 14 とか

らなる送りねじ機構と、ねじ軸 14 を回転駆動する電動モータ M とを備える。

シリンダ 10 は、底部を上にしたシリンダ本体 10a と、シリンダ本体 10a の下端の開口部から外側に向かってラジアル方向に広がるフランジ 10b と、フランジ 10b の縁部に形成されたブラケット 10d とを備える。シリンダ本体 10a には、開口端の近傍
5 に径の大きな拡張部 10c が形成される。拡張部 10c の内周には全長に渡って雌ねじが形成される。

FIG. 2 を参照すると、ピストン 11 はピストン本体 11a と、ピストン本体 11a からポンプ室 L と反対方向に伸びる筒部 11b とを備える。ピストン本体 11a と筒部 11b は樹脂により一体形成される。

10 ナット 13 は筒部 11b の内周に嵌合する。これらの嵌合部、すなわちナット 13 の外周と、筒部 11b の内周は、それぞれ六角形断面に形成される。ただし、嵌合部の断面は六角形に限らず、円形以外のいかなる形状であっても良い。

再び FIG. 1 を参照すると、シリンダ 10 には筒部 11b の外周を覆う樹脂製のガイド部材 16 が固定される。ガイド部材 16 は拡張部 10c の内周に螺合する、外周に雄
15 ねじを形成した大径筒 16a と、大径筒 16a から上方に伸びるガイド筒 16b と、これらを接続するステップ 16d からなる。大径筒 16a の内周は例えば六角形のような円形以外の断面形状に形成される。大径筒 16a の内周に形状に嵌合する治具を用いて、大径筒 16a の雄ねじをシリンダ 10 の拡張部 10c の雌ねじにねじ込むことで、ガイド部材 16 はシリンダ 10 に固定される。

20 ピストン 11 の筒部 11b はガイド筒 16B の内周に摺接する。筒部 11b とガイド筒 16B の相対回転を阻止するために、嵌合部の横断面は円形以外の形状、例えば六角形に形成される。ガイド筒 16b により、ピストン 11 はシリンダ 10 に対して軸方向に変位可能かつ相対回転を阻止された状態で支持される。

このように、ピストン 11 の筒部 11b がガイド部材 16 を介してシリンダ 10 に対
25 する回転を阻止されることで、ナット 13 もシリンダ 10 に対する回転を阻止される。その結果、ピストン 11 とナット 13 はシリンダ 10 に対して、軸方向、すなわち図の

上下方向への変位のみが許容される。

なお、筒部 11b のガイド部材 16 に対する回転の阻止のために、必ずしも、筒部 11b の外周とガイド筒 16b の内周が全周に渡って嵌合している必要はない。例えば、筒部 11b にキーあるいはキー溝を形成し、ガイド筒 16b にキー溝あるいはキーを形成し、キーとキー溝の係合により回り止めを図ることも可能である。

一方、ガイド筒 16b を筒部 11b の全周に摺接させると、筒部 11b のラジアル方向の位置決めが行われ、ナット 13 を保持する筒部 11b の軸のぶれやがたつきを抑制することができる。したがって、ピストン 11 をシリンダ 10 に対して軸方向へスムーズに変位させることができる。

10 ガイド筒 16b を全長に渡って同一断面とする必要もない。例えばガイド筒 16b の先端部の内周を六角形の断面に形成し、基端部の内周を六角形より大きな円形断面とすることが可能である。このように嵌合部の長さを短くすると、筒部 11b がガイド部材 16 に対して軸方向に変位する際の摩擦抵抗を減らすことができる。

15 ポンプ室 L は、シリンダ本体 10a の頂部に接続される管路 12 を介して作動室 J に連通する。ピストン本体 11a の外周には、シールリング 15 が装着される。シールリング 15 はシリンダ本体 10a の内周に摺接することで、ポンプ室 L の作動油がピストン 11 の下方にリークするのを阻止する。

20 ねじ軸 14 は、基部 14b と、基部 14b からナット 13 の内側に侵入する軸部 14c と、基部 14b からラジアル方向に外側に向かって円盤状に広がるフランジ 14d と、基部 14b の下端に形成された孔部 14e とを備える。前述の雄ねじ 14a は軸部 14c の先端外周に形成される。孔部 14e の内周は円形以外の断面に形成される。フランジ 14d はガイド部材 16 のステップ 16d に接することでねじ軸 14 の上方への変位を規制する。シリンダ 10 の拡径部 10c の内周には下方から蓋 18 が螺合する。蓋 18 とフランジ 14d との間にはねじ軸 14 を水平方向に回転自由かつ軸方向上向きに支持するスラスト軸受 17 が介装される。基部 14b は蓋 18 を貫通して孔部 14e を下向きに露出させる。フランジ 14d の径は、大径筒 16a の内側でフランジ 14d が回転するの

に支障のない大きさに設定する。

ねじポンプ P の組み立てに当たっては、シリンダ 10 にピストン 11、ナット 13、ガイド部材 16 を組み付け、ねじ軸 14 をナット 13 に螺合させ、フランジ 14d がステップ 16d に接するまでねじ軸 14 を回転させる。その状態でスラスト軸受 17 がフランジ 14d と蓋 18 の先端に挟持されるように、蓋 18 をシリンダ 10 の拡張部 10c の内周にねじ込む。

蓋 18 にはあらかじめ筒状のブッシュ 19 が装着される。ブッシュ 19 はねじ軸 14 の基部 14b の外周に摺接することで、ねじ軸 14 のラジアル方向の軸のぶれを阻止しつつ、ねじ軸 14 をシリンダ 10 に回転自由に支持する。

蓋 18 の上端の外周にはあらかじめステップ 18a が形成される。ステップ 18a は蓋 18 をシリンダ 10 の拡張部 10c の内周に螺合させた時に、同じく拡張部 10c に螺合するガイド部材 16 の下端に当接する。つまり、ガイド部材 16 と蓋 18 とがダブルナットのように機能することで、ガイド部材 16 のシリンダ 10 に対する弛みを阻止し、ガイド部材 16 がピストン 11 と一体にシリンダ 10 に対して回転しないようにする。

孔部 14e には、ウォームホイール 20 のシャフト 20a の一端が嵌合する。シャフト 20a の一端は、孔部 14e の内周の断面形状に等しい断面形状を備え、孔部 14e に一端を嵌合したシャフト 20a は、ウォームホイール 20 とねじ軸 14 とをシリンダ 10 に対して一体に回転させる。

シャフト 20a のもう一端はウォームホイール 20 の下方へ伸びて、シリンダ 10 のフランジ 10b に付設したギヤホルダ 21 の孔部 21a に侵入する。ウォームホイール 20 は、ギヤホルダ 21 によってシリンダ 10 に回転自在に支持される。

ウォーム 22 がウォームホイール 20 に噛み合わされる。ウォーム 22 はブラケット 10d に固定される電動モータ M に結合し、電動モータ M の回転に応じてウォームホイール 20 を回転させる。電動モータ M の回転を減速してねじ軸 14 へ伝達する必要があるならば、ウォーム 22 とウォームホイール 20 を省略し、電動モータ M で直接ね

じ軸 14 を回転駆動しても良い。また、減速を要する場合でも、ウォーム 22 とウォームホイール 20 による減速機構に代えて他の歯車によるいかなる減速機構を適用しても良い。

電動モータ M を駆動すると、ウォーム 22 とウォームホイール 20 により電動モータ M の回転が減速されてねじ軸 14 に伝達される。ねじ軸 14 が回転すると、雌ねじ 13a と雄ねじ 14a によるねじ送り機構がピストン 11 をシリンダ 10 に対して軸方向変位させる。

ピストン 11 が図の上方へ変位すると、ポンプ室 L が圧縮され、ポンプ室 L の容積減少分相当の作動油がねじポンプ P から作動室 J へ流入し、車高が高くなる。ピストン 11 を図の下方へ変位させると、ポンプ室 L が拡大し、懸架バネ S のばね荷重で収縮する作動室 J からねじポンプ P のポンプ室 L へと作動油が流出し、車高が低くなる。

ピストン 11 の筒部 11b はガイド部材 16 によって回転を阻止され、ナット 13 も筒部 11b に対して回転を阻止される。そのため、電動モータ M を駆動してねじ軸 14 を回転させると、ナット 13 は回転することなくねじ送りされて軸方向へ変位し、ピストン 11 もこれに伴って変位する。

ピストン 11 にはねじ軸 14 のトルクが伝達され、ガイド部材 16 のガイド筒 16b の内周とピストン 11 の筒部 11b の外周との摩擦により、ガイド部材 16 とピストン 11 間に摩擦抵抗が発生する。この車高調整装置 1 においては、ピストン 11 とガイド部材 16 とがともに低摩擦の樹脂製であるためガイド部材 16 とピストン 11 を間に生じる摩擦抵抗は小さい。したがって、電動モータ M の負荷を軽減でき、電動モータ M がピストン 11 を駆動する際のエネルギー消費量を減らすことができる。また、電動モータ M に要求される出力トルクが小さくなるため、電動モータ M の小型化にも好ましい作用をもたらす。

雌ねじ 13a は、金属製のナット 13 の内周に形成されるので、強度が十分に確保されている。懸架バネ S のばね荷重でポンプ室 L に過大な圧縮力が作用し、ナット 13

の雌ねじ 13a とねじ軸 14 の雄ねじ 14a との噛み合い部のねじ山に大きなせん断力が作用する場合でも、雌ねじ 13a のねじ山が潰れる心配はない。

また、ピストン 11 全体が樹脂製であるので、ピストン 11 におけるピストン本体 11a がシリンダ 10 におけるシリンダ本体 10a の頂部や、ガイド部材 16 の上端に接
5 触しても金属同士の衝突とはならない。また、ピストン 11 がシリンダ 10 やガイド部材 16 に衝突して停止する事態となっても衝突の衝撃が樹脂により緩和され、衝突音も小さく抑えられる。

FIGs. 3 と 4 を参照して、この発明の第 2 の実施例を説明する。

10 FIG. 3 を参照すると、この実施例による車高調整装置 1 はねじポンプ P の一部の構成が第 1 の実施例と異なる。第 1 の実施例との同一構成部には同一番号を付して説明を省略する。

この実施例によるねじポンプ P において、ピストン 11 は金属製で、ピストン本体 11a の下方にナット 13 を一体に形成した構造を備える。ナット 13 の内周には第 1
15 の実施例と同様に構成されたねじ軸 14 が螺合する。

ナット 13 は樹脂製のガイド部材 16 のガイド筒 16b の内周に嵌合する。嵌合部の横断面は例えば円形の両端を平行な 2 本の直線で切り落とした断面とする。ただし、嵌合部の横断面は円形以外のいかなる形状も可能である。嵌合部に関して、ガイド筒 16b の内周は必ずしもナット 13 の外周と同一断面形状でなくても良い。要はガイド
20 筒 16b がナット 13 の回転を阻止できる嵌合状態であれば良い。ただし、ガイド筒 16b の内周をナット 13 の外周と同一断面形状とすると、ナット 13 のラジアル方向の変位が全方向に関して規制されるので、結果としてナット 13 の変位が安定する。

この実施例においては、樹脂製のガイド部材 16 が金属製のナット 13 の回転を阻止しつつ、ナット 13 の軸方向の変位を案内する。したがって、第 1 の実施例と同様
25 に、ガイド部材 16 がピストン 11 の変位に及ぼす摩擦抵抗を小さく抑えることができる。

さらに、この実施例においては、ねじ軸 14 の雄ねじ 14a のねじ山の数を次のように決定する。

この実施例では、雄ねじ 14a はねじ軸 14 の軸部 14c の先端外周にのみ形成されている。一方、雌ねじ 13a はナット 13 の全長に渡って形成されている。したがって、

5 雄ねじ 14a のねじ山数は、ナット 13 の雌ねじ 13a のねじ山数より少なく、ナット 13 の雌ねじ 13a とねじ軸 14 の雄ねじ 14a の螺合部のねじ山の数は雄ねじ 14a のねじ山数によって決まる。

そこで、この実施例では、雄ねじ 14a のねじ山数をポンプ室 L 内の圧力によって雌ねじ 13a と雄ねじ 14a の螺合部に作用するせん断力に対抗可能な強度を満足する最小数に設定する。具体的には、螺合部に作用する最大せん断力と、ねじ山の材質、形状、及び寸法から定まるねじ山 1 個のせん断強度から、最大せん断力に耐えるねじ山の最小数を計算する。そして、雄ねじ 14a のねじ山数をこのようにして求めた最小数に等しく設定する。

10

雄ねじ 14a のねじ山数をこのように設定することで、ねじ軸 14 とナット 13 との

15 相対回転抵抗を最小限に抑えることができる。

FIG. 4 を参照すると、電動モータ M を駆動してねじ軸 14 を回転させると、ナット 13 は回転することなくねじ送りされ、ピストン 11 がポンプ室 L を収縮させる方向へと軸方向に変位する。図は、ピストン 11 がシリンダ 10 の底部に当接し、ポンプ室 L が最収縮状態となった状態を示す。

20 この状態で、ねじ軸 14 の雄ねじ 14a のすべてのねじ山が、ナット 13 の雌ねじ 13a とかみ合いうように、あらかじめ軸部 14c への雄ねじ 14 の形成位置を選択する。この設定により、ピストン 11 のストローク位置によらず、雄ねじ 14a と雌ねじ 13a の螺合部のねじ山数が、最小数を下回ることはない。したがって、この実施例によれば、螺合部が十分なせん断抵抗を保持しつつ、ねじ軸 14 とナット 13 との相対回

25 転抵抗を最小限に抑えられる。そのため、電動モータ M の負荷を軽減でき、電動モータ M がピストン 11 を駆動する際のエネルギー消費量を減らすことができる。また、電

動モータ M に要求される出力トルクが小さくなるため、電動モータ M の小型化にも好ましい作用をもたらす。

FIGs. 5 と 6 を参照してこの発明の第 3 の実施例を説明する。

- 5 この実施例は第 2 の実施例とガイド部材 16 の構成が異なる。第 2 の実施例との同一構成部には同一番号を付して説明を省略する。

この実施例においても、第 2 の実施例と同様にピストン本体 11a とナット 13 を一体に形成した金属製のピストン 11 が用いられる。

- 10 この実施例においては、ガイド部材 16 のガイド筒 16b はナット 13 の外周に摺接せず、ガイド筒 16b の上端内周に螺合する低摩擦の樹脂製のガイド 16x がナット 13 の外周に摺接する。ガイド 16x は、ガイド筒 16b の上端内周に螺合する筒部材 16y と、ガイド筒 16b の上方で筒部材 16y からラジアル方向外側に延びるフランジ 16z とを備える。ガイド 16x とガイド筒 16b との相対回転を阻止するために、筒部材 16y はガイド筒 16b の上端内周との螺合部は接着剤で固定する。あるいは筒部材 16y をガイド筒 16b の上端内周に螺合させる代わりに、筒部材 16y をガイド筒 16b の上端内周に圧入しても良い。

- 筒部材 16y は非円形断面に形成され、ナット 13 の外周に嵌合する。筒部材 16y の内周の断面はナット 13 の外周の断面と同一形状に形成される。フランジ 16z は筒部材 16y をガイド筒 16b の上端に当接することで、筒部材 16y をガイド筒 16b の上端外周に螺合させる際の筒部材 16y の位置決めを行う。フランジ 16z はまた、下降するピストン 11 に当接することで緩衝材の役割を果たす。なお、ガイド筒 16b の内周はナット 13 の外周と接触しないように、第 2 の実施例よりも大きな径に形成される。

- 25 この実施例においては、第 2 の実施例よりも、ナット 13 とガイド部材 16 との摺接距離が短く、したがって、ガイド部材 16 がピストン 11 の変位に及ぼす摩擦抵抗をより小さく抑えることができる。

この実施例において、ガイド 16x は樹脂製であるが、ガイド部材 16 の大径筒 16a、ガイド筒 16b、及びステップ 16d は樹脂製であっても金属製であっても良い。

FIGs. 7 と 8 を参照して、この発明の第 4 の実施例を説明する。

- 5 この実施例は第 2 の実施例とガイド部材 16 の構成が異なる。第 2 の実施例との同一構成部には同一番号を付して説明を省略する。

この実施例においても、第 2 の実施例と同様にピストン本体 11a とナット 13 を一体に形成した金属製のピストン 11 が用いられる。

- 10 この実施例においては、樹脂製の一体のガイド部材 16 により、ナット 13 の回転阻止と、軸方向の案内とを行う。ナット 13 の外形の断面は六角形に形成される。

FIG. 8 を参照すると、ガイド部材 16 は大径筒 16a、ステップ 16d、ガイド筒 16b、及びテーパ部 16c を備える。

- 15 大径筒 16a は第 1- 第 3 の実施例と異なり、外周に雄ねじを形成せず、拡径部 10c の内径より小径に形成される。ステップ 16d には 4 個の上向きの突起 16e が等しい角度間隔で形成される。

- 20 FIG. 7 を参照すると、シリンダ 10 の拡径部 10c の上端となるステップ 10e に下向きの 4 個の凸部 10f が角度間隔で形成される。ねじポンプ P の組み立てプロセスにおいて、ガイド部材 16 をシリンダ 10 の開口端から上向きに挿入する際に、ステップ 16d に形成された 4 個の上向きの突起 16e を、ステップ 10e に下向きに形成された 4 個の凸部 10f の間に嵌合させる。この状態で蓋 18 を拡径部 10c に螺合させ、大径筒 16a を蓋 18 の先端とシリンダ 10 のステップ 10e で挟持することで、ガイド部材 16 はシリンダ 10 に固定される。突起 16e がステップ 10e に当接することでガイド部材 16 の軸方向の位置決めが行われるように、突起 16e の高さを凸部 10f の高さより高くすることも可能である。

- 25 大径筒 16a の内側には第 1- 第 3 の実施例と同様に、ねじ軸 14 のフランジ 14d がスラスト軸受 17 により回転自由に支持される。

ガイド筒 16b はシリンダ本体 10a の内周に嵌合する径に形成される。FIG. 7 に示すように、ガイド筒 16b の内周の径は、ナット 13 の外径より大きく形成される。テーパ部 16c はガイド筒 16b の上端から上方に外径を徐々に縮小するように向かって形成される。テーパ部 16c の先端は、図に示すように、ピストン 11 が最も下向きに変位した位置でピストン 11 に当接し、ピストン 11 の下方への変位を規制する。

テーパ部 16c の内周面 16f は、ナット 13 の外周に摺接すべく、ナット 13 の外形と同じ六角形に形成される。

この実施例においては、ナット 13 の外周はテーパ部 16c の内周面 16f のみに摺接する。したがって、第 2 の実施例と比べてナット 13 とガイド部材 16 との摺接距離が短く、ガイド部材 16 がピストン 11 の変位に及ぼす摩擦抵抗をより小さく抑えることができる。

さらに、この実施例においては、ガイド筒 16b がシリンダ本体 10a の内周に嵌合する。そのため、シリンダ本体 10a とピストン 11 とガイド部材 16 とナット 13 との同軸性が確保され、シリンダ 10 内におけるピストン 11 のスムーズな摺動が実現する。

以上の説明に関して 2009 年 12 月 24 日を出願日とする日本国における特願 2008-326955 号、特願 2008-326956 号、特願 2008-326957 号、及び特願 2008-326958 号内容をここに引用により合体する。

以上、この発明をいくつかの特定の実施例を通じて説明してきたが、この発明は上記の各実施例に限定されるものではない。当業者にとっては、クレームの技術範囲でこれらの実施例にさまざまな修正あるいは変更を加えることが可能である。

例えば、以上説明した実施例では、作動室 J とスプリングシート 2 を油圧緩衝器 D のアウターシェル 3 の外側に、油圧緩衝器 D と一体に設けているが、作動室 J やスプリングシート 2 を油圧緩衝器 D から独立して配置することも可能である。

第 2 - 第 4 の実施例では、ピストン本体 11a とナット 13 を一体に形成した金属製のピストン 11 を用いているが、ピストン本体 11a にはポンプ室 L の圧力が常に作

用しているので、ピストン本体 11a は軸方向に関して常にナット 13 と一体に変位する。したがって、ピストン本体 11a とナット 13 を別体とすることも可能である。この場合にピストン本体 11a を樹脂製とすれば、ピストン本体 11a とシリンダ 10 との摺動抵抗を小さく抑えることができる。

- 5 第 1、第 3、及び第 4 の実施例においても、ねじ軸 14 の雄ねじ 14a とナット 13 の雌ねじ 13a との螺合部のねじ山の数を、第 2 の実施例と同様に最大せん断力に耐えるねじ山の最小数に等しく設定することが可能である。その場合には、螺合部が充分なせん断抵抗を保持しつつ、ねじ軸 14 とナット 13 との相対回転抵抗を最小限に抑えられる。そのため、第 1、第 3、及び第 4 の実施例において、電動モータ M の負荷を
- 10 さらに軽減でき、電動モータ M がピストン 11 を駆動する際のエネルギー消費量をさらに減らすことができる。また、電動モータ M に要求される出力トルクがより小さくなるため、電動モータ M の小型化にも好ましい作用をもたらす。

以上の各実施例においては、ねじ軸 14 を電動モータ M で駆動しているが、ねじ軸 14 はいかなる回転機械で駆動しても良い。

15

産業上の利用分野

以上述べたように、この車高調整装置は特にモータサイクルの車高調整に適しているが、他の車両にも適用可能である。

- 20 この発明の実施例が包含する排他的性質あるいは特長は以下のようにクレームされる。

請求の範囲

1. 車両の車高を調整する車高調整装置において：

車両の懸架バネ (S) の一端を支持するスプリングシート (2) と；

5 スプリングシート (2) を流体圧で支持する作動室 (J) と；

スプリングシート (2) を流体圧で支持する、流体を充填した作動室 (J) と；

作動室 (J) へ作動流体を供給する、次のように構成されたねじポンプ (P)：

シリンダ (10) と；

シリンダ (10) の内周に摺接するピストン (11) と；

10 シリンダ (10) 内にピストン (11) に画成され、作動室 (J) に連通するポンプ室 (L) と；

ピストン (11) に一体化された金属製のナット (13)、ナット (13) は内周に雌ねじ (13a) を備える、と；

15 動力によって回転駆動されるねじ軸 (14)、ねじ軸 (14) は雌ねじ (13a) に螺合する雄ねじ (14a) を備える、と；

シリンダ (10) に固定され、ナット (13) またはピストン (11) の外周に嵌合することで、ナット (13) の回転を阻止しつつナット (13) またはピストン (11) を軸方向に案内する非金属製の低摩擦材料で構成されたガイド部材 (16) と、を備える、と；
を備える。

20

2. クレーム 1 の車高調整装置において、ピストン (11) は樹脂材料で構成され、シリンダ (10) に摺接するピストン本体 (11a) とピストン本体 (11a) からポンプ室 (L) と反対方向に伸びる筒部 (11b) とを備え、ナット (13) は筒部 (11b) の中心に固定され、ガイド部材 (16) は樹脂材料で構成され、筒部 (11b) の外周に嵌合する。

25

3. クレーム 2 の車高調整装置において、ガイド部材 (16) は全周を筒部 (11b) に摺接する。

4. クレーム 1 の車高調整装置において、ピストン (11) は金属材料で構成され、ナット (13) はピストン (11) と一体に形成され、ガイド部材 (16) は樹脂材料で構成され、ナット (13) の外周に嵌合する。

5. クレーム 1 から 4 のいずれかの車高調整装置において、雄ねじ (14a) と雌ねじ (13a) の螺合部のねじ山の数は、螺合部に要求されるせん断強度を満たす最小数に設定される。

6. クレーム 5 の車高調整装置において、雄ねじ (14a) と雌ねじ (13a) のいずれか一方に形成されるねじ山の数を、最小数に等しく設定する。

7. クレーム 1 の車高調整装置において、ピストン (11) は金属材料で構成され、ナット (13) はピストン (11) と一体に形成され、ガイド部材 (16) はナット (13) の変位と干渉しない内径を有するガイド筒 (16b) と、ガイド筒 (16) に固定され、ナット (13) の外周に摺接する樹脂製のガイド (16x) とを備える。

8. クレーム 7 の車高調整装置において、ガイド (16x) はナット (13) の外周に摺接する筒部材 (16y) と筒部材 (16y) の一端に形成され、ガイド筒 (16) とピストン (11) の間に介在するフランジ (16z) とを備える。

9. クレーム 7 または 8 の車高調整装置において、筒部材 (16y) は全周に渡って筒部 (11b) に摺接する。

10. クレーム 1 から 9 のいずれかの車高調整装置において、ねじ軸 (14) はガイド部材 (16) に当接することで、ねじ軸 (14) とガイド部材 (16) の軸方向の相対変位を規制するフランジ (14d) を備える。
- 5 11. クレーム 10 の車高調整装置において、シリンダ (10) は内周の径を拡大した拡径部 (10c) を備え、ガイド部材 (16) は軸方向の突起 (16e) を備え、シリンダ (10) は拡径部 (10c) の内側において突起 (16e) に係合して、ガイド部材 (16) の回転を阻止する凸部 (10f) を備える。
- 10 12. クレーム 1 から 11 のいずれかの車高調整装置において、ガイド部材 (16) はシリンダ (10) の内周に嵌合するガイド筒 (16b) と、ガイド筒 (16b) の先端に連続して形成され、ナット (13) の外周に嵌合する内周面 (16f) を形成した部材 (16c) とを備え、ガイド筒 (16b) の内周の径はナット (13) の外周の形より大きく設定される。

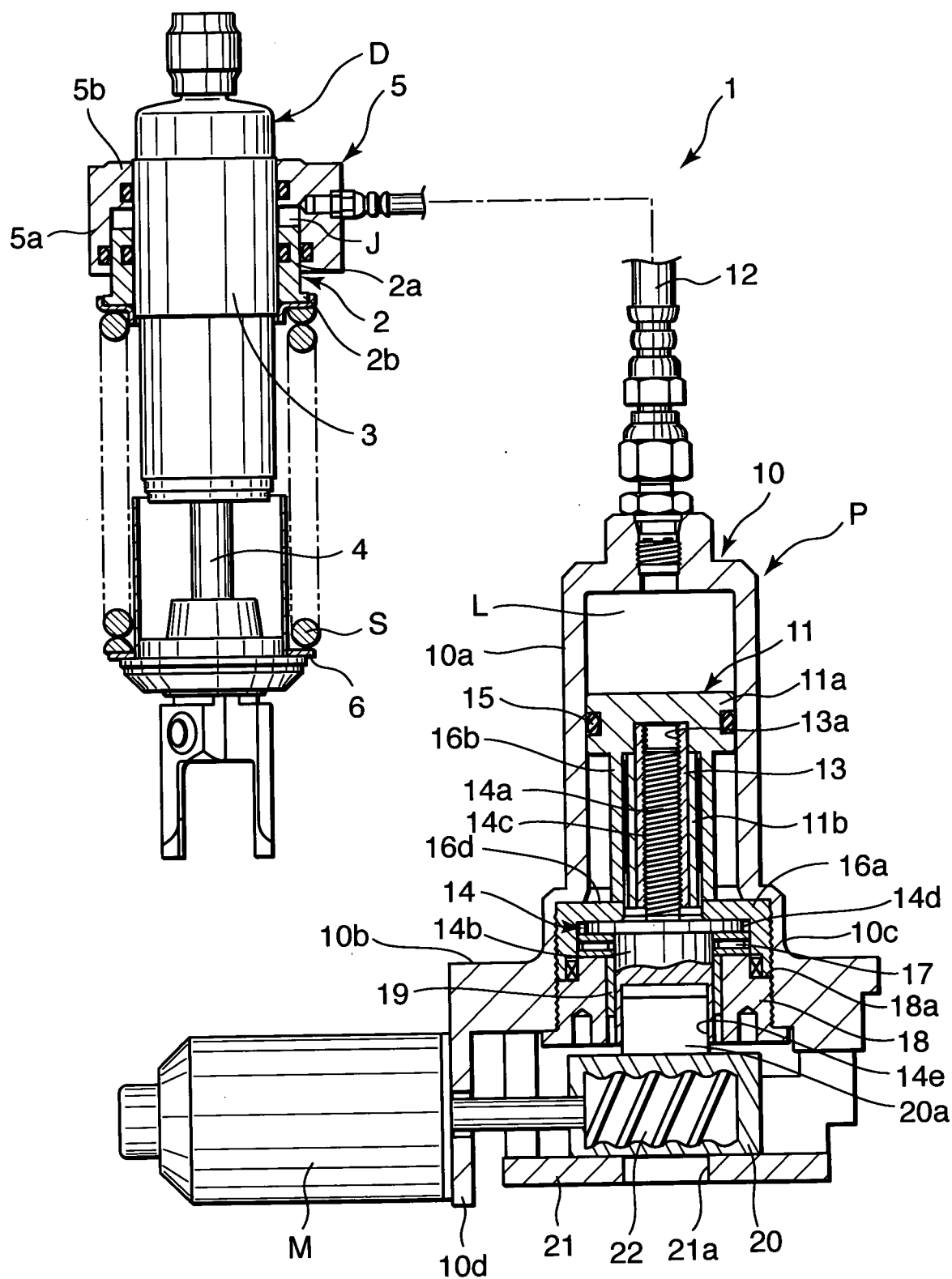


FIG. 1

2/8

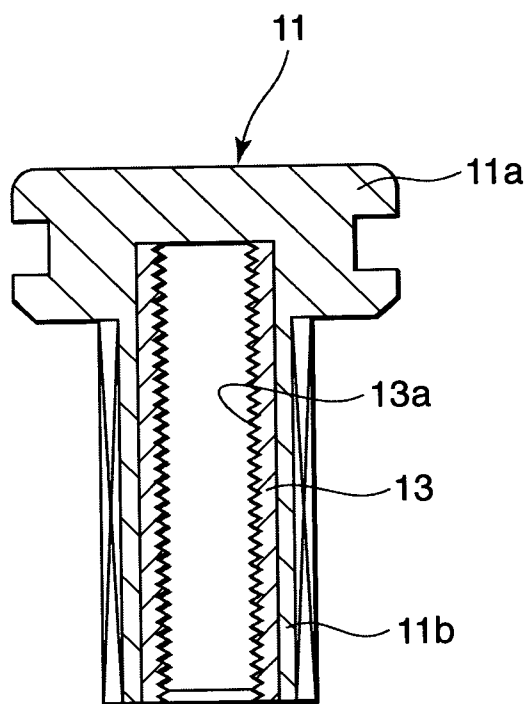


FIG. 2

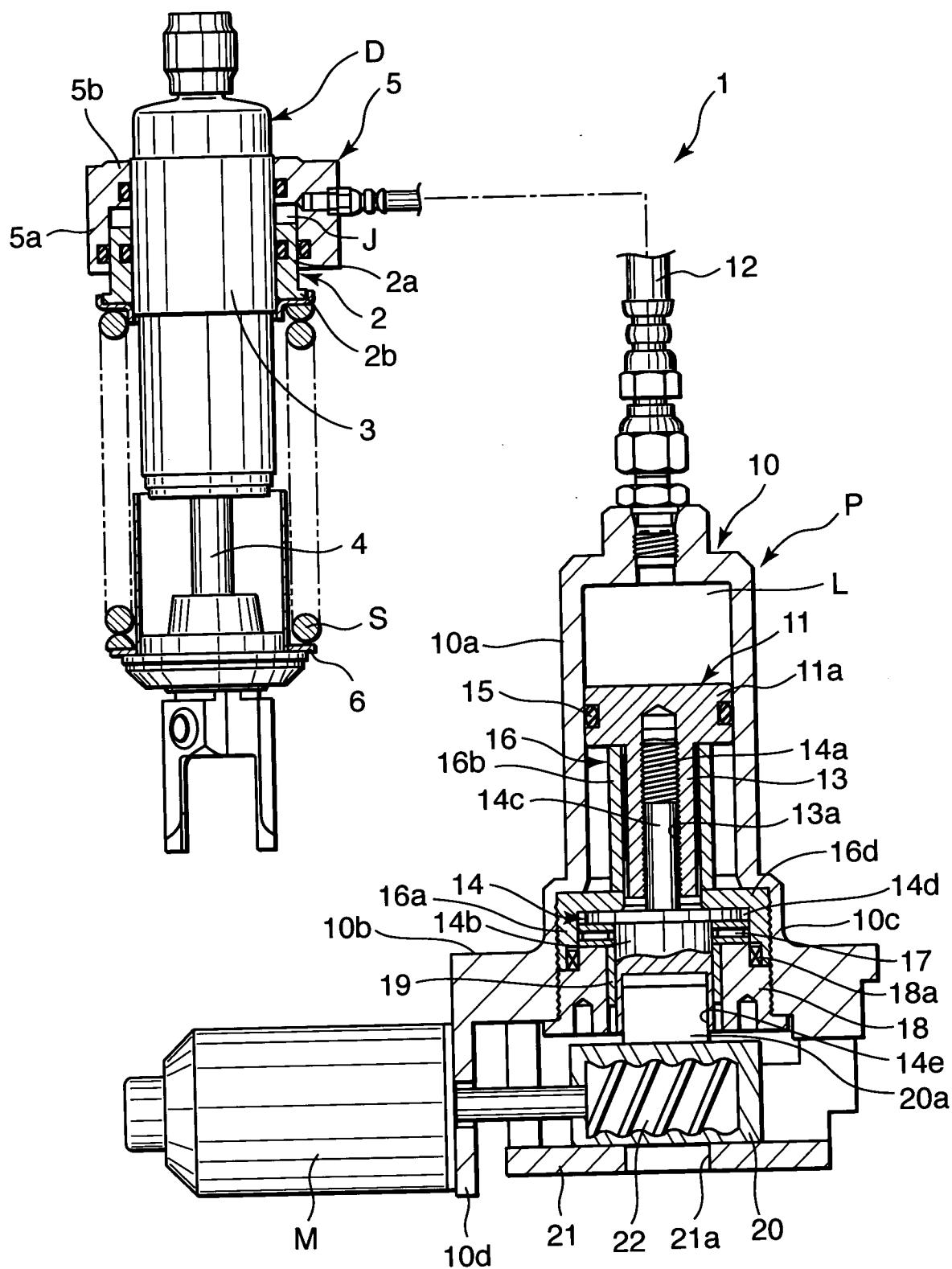


FIG. 3

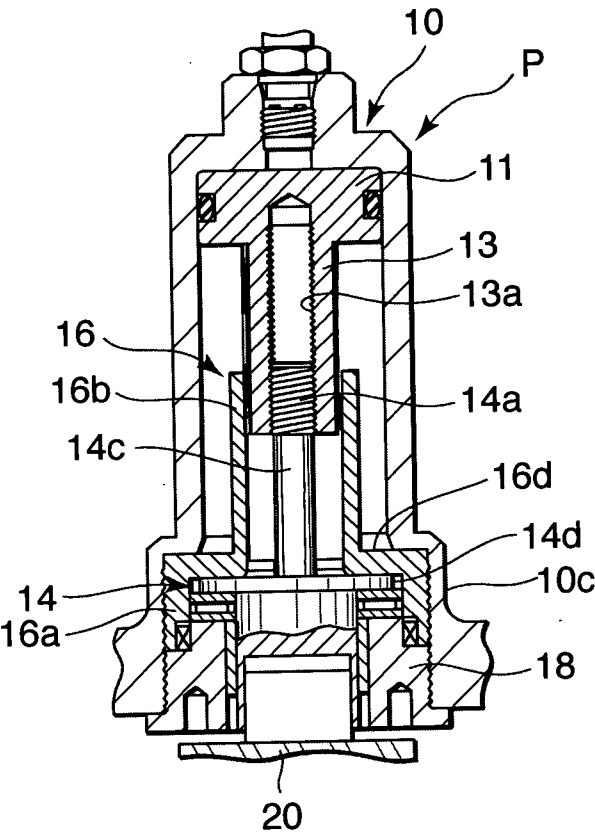


FIG. 4

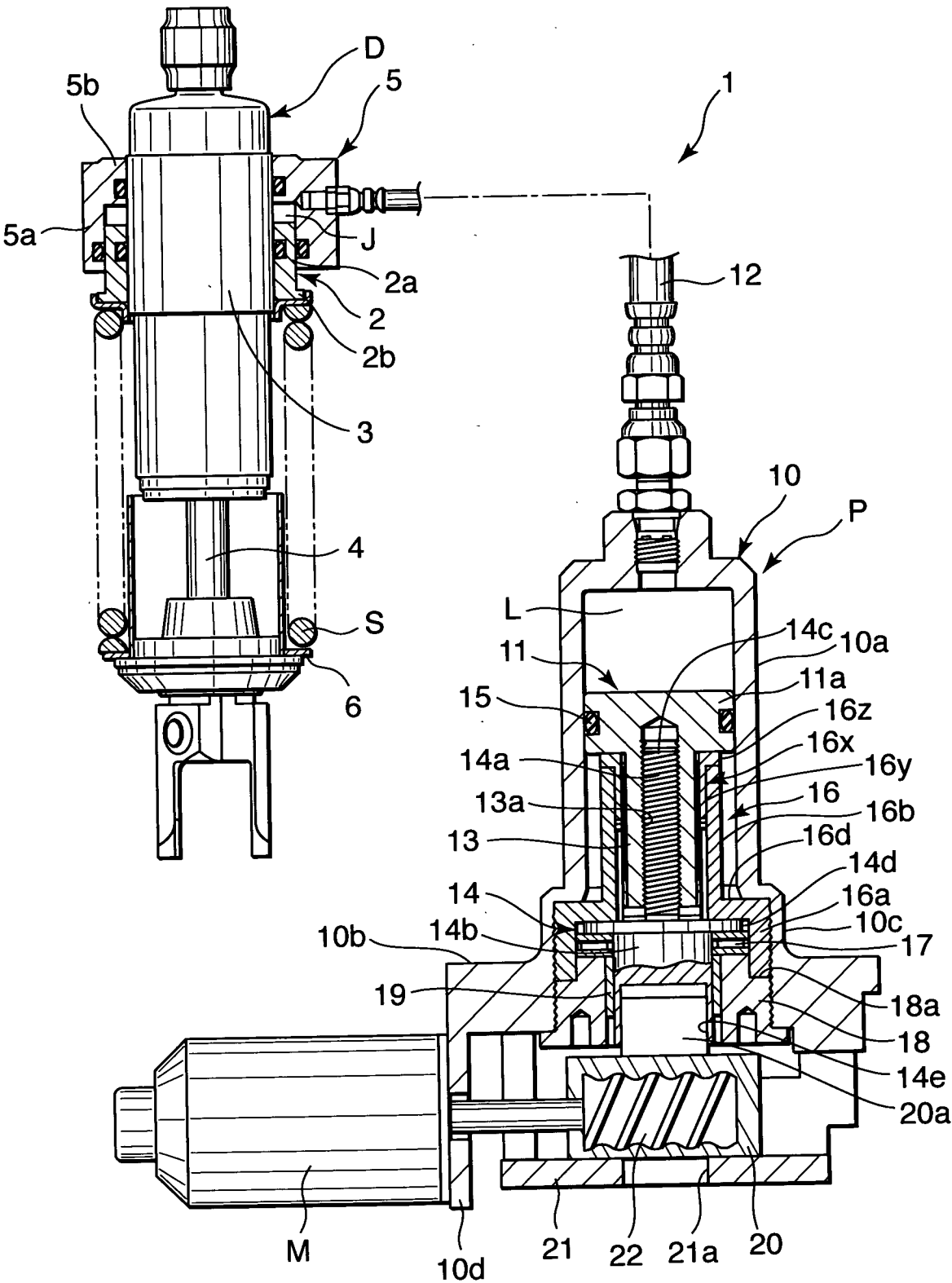


FIG. 5

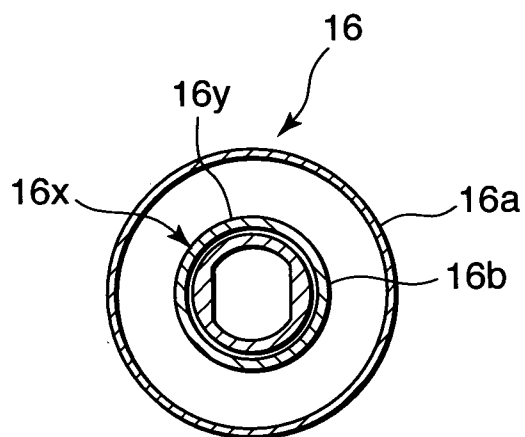


FIG. 6

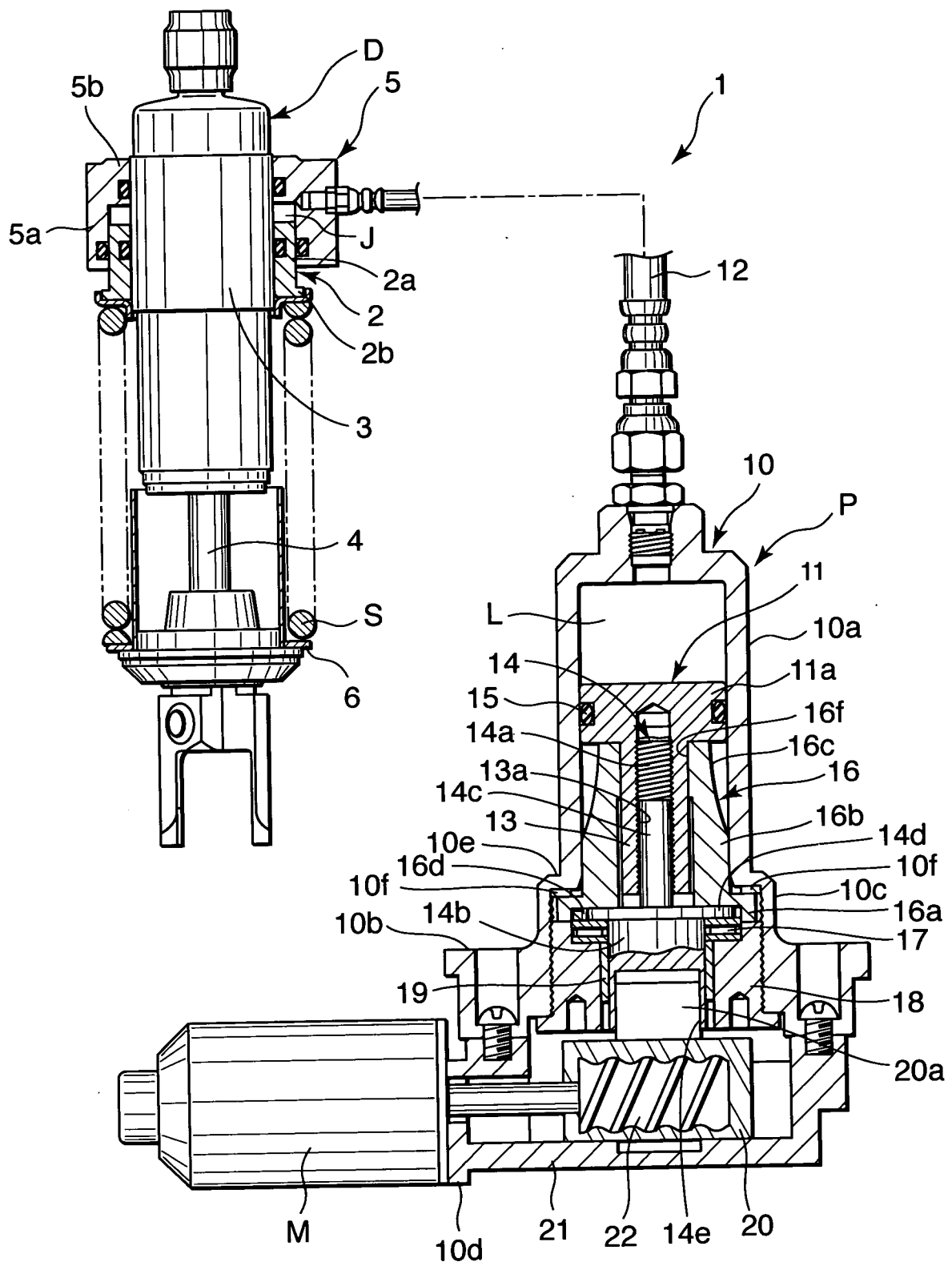


FIG. 7

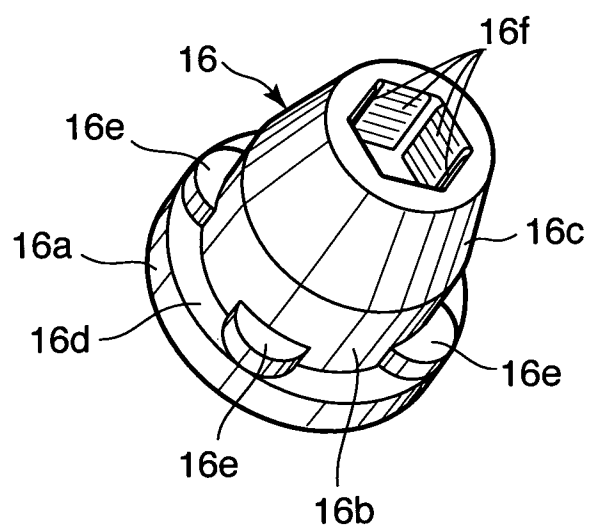


FIG. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/071862

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60G17/027(2006.01)i, B62K25/20(2006.01)i, F16F9/50(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)

B60G17/027, B62K25/20, F16F9/50

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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	JP 2001-88528 A (Showa Corp.), 03 April 2001 (03.04.2001), paragraph [0028]; fig. 4 (Family: none)	1-12
A	JP 2005-280514 A (Sumitomo Rubber Industries, Ltd.), 13 October 2005 (13.10.2005), paragraph [0020]; fig. 1 (Family: none)	1-12
A	JP 11-514722 A (Robert Bosch GmbH), 14 December 1999 (14.12.1999), fig. 1 & US 5937734 A & EP 862693 A & WO 1998/009075 A1 & DE 19635164 A	1-12

☐ 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
28 January, 2010 (28.01.10)

Date of mailing of the international search report
09 February, 2010 (09.02.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60G17/027 (2006.01)i, B62K25/20 (2006.01)i, F16F9/50 (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（I P C））

Int.Cl. B60G17/027, B62K25/20, F16F9/50

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

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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	JP 2001-88528 A（株式会社ショーワ）2001.04.03, 【0028】, 図4（ファミリーなし）	1 - 1 2
A	JP 2005-280514 A（住友ゴム工業株式会社）2005.10.13, 【0020】, 図1（ファミリーなし）	1 - 1 2
A	JP 11-514722 A（ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテル ハフツング）1999.12.14, 図1 & US 5937734 A & EP 862693 A & WO 1998/009075 A1 & DE 19635164 A	1 - 1 2

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。

* 引用文献のカテゴリー

「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
「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
「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）
「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

「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
「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
「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
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 8 . 0 1 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

0 9 . 0 2 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

本庄 亮太郎

3 Q

9 3 2 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 8 1