

(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
2023年9月21日(21.09.2023)



(10) 国際公開番号

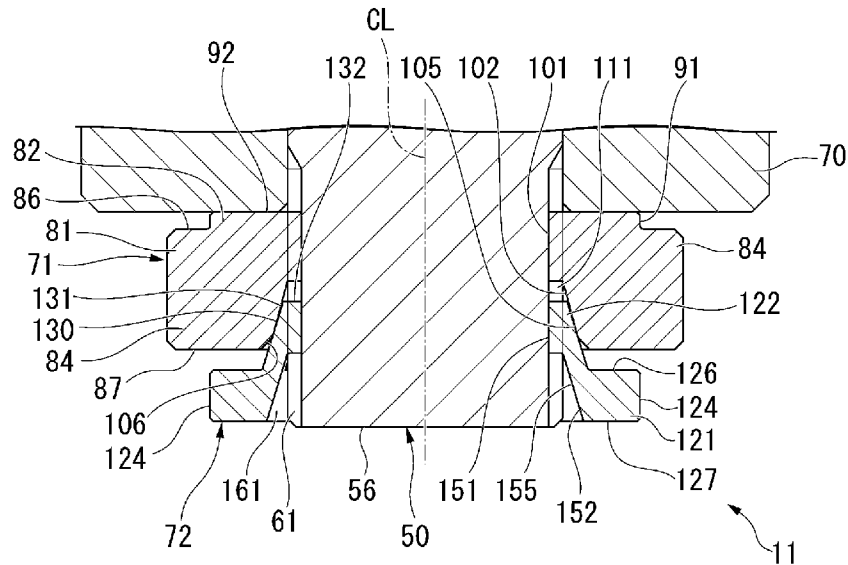
WO 2023/176502 A1

- (51) 国際特許分類:
F16B 39/12 (2006.01) *F16F 9/32* (2006.01)
F16F 9/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/008015
- (22) 国際出願日: 2023年3月3日(03.03.2023)
- (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 2022-041128 2022年3月16日(16.03.2022) JP
- (71) 出願人: 日立 A s t e m o 株式会社(HITACHI
ASTEMO, 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: 須田 貴義(SUDA Takayoshi); 〒3128503
茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立
A s t e m o 株式会社内 Ibaraki (JP).
- (74) 代理人: 弁 理 士 法 人 志 賀 国 際 特 許
事 務 所 (SHIGA INTERNATIONAL PATENT
OFFICE); 〒1006620 東京都千代田区丸の内
一丁目9番2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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP,
KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK,

(54) Title: DAMPER AND ANTI-LOOSENING STRUCTURE

(54) 発明の名称: 緩衝器および緩み止め構造

[図4]



(57) Abstract: This damper has: a case member inside of which a working fluid is sealed; a flange section; a rod-shaped member which protrudes from the axial-direction end surface of the flange section and has a rod-shaped section which is disposed inside of the case member and a male-threaded section provided to the rod-shaped section; an affixing member into which the rod-shaped section of the rod-shaped member is inserted; a first nut which is disposed so as to sandwich the affixing member between the first nut and the flange section, screws onto the male-threaded section, and has, on the end section to the side opposite the affixing member, a first inclined section that is inclined away from the male-threaded section; and a second nut which is disposed so as to sandwich the first nut between the second nut and the affixing member,

LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

on which is disposed a female-threaded section that screws onto the male-threaded section between the first nut and the male-threaded section, and on the radially outer circumference of the female-threaded section of which is formed a second inclined section of which at least portion abuts the first inclined section.

(57) 要約: この緩衝器は、作動流体が封入されるケース部材と、フランジ部、該フランジ部の軸方向端面から突出し、前記ケース部材内に配置される棒状部および該棒状部に設けられる雄ねじ部を有する棒状部材と、前記棒状部材の前記棒状部が挿入される固定部材と、前記固定部材を前記フランジ部との間に挟み込むように配置され、前記雄ねじ部と螺合し、前記固定部材と反対側の端部に前記雄ねじ部と離隔するよう傾斜する第1傾斜部を有する第1ナットと、前記第1ナットを前記固定部材との間に挟み込むように配置され、前記第1ナットと前記雄ねじ部との間に該雄ねじ部と螺合する雌ねじ部が配置され、該雌ねじ部の径方向外周に前記第1傾斜部と少なくとも一部が当接する第2傾斜部が形成されている第2ナットと、を有する。

明 細 書

発明の名称： 緩衝器および緩み止め構造

技術分野

[0001] 本発明は、緩衝器および緩み止め構造に関する。

本願は、2022年3月16日に、日本国に出願された特願2022-041128号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 先端側に向かうに従い径が細くなるテーパ面を有する小径部を備える第一ナットと、小径部に嵌合するテーパ状の嵌合面が形成された第二ナットとを有するナットの緩み止め装置がある（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特許第5360848号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記構造では、第一ナットのテーパ面と第二ナットの嵌合面との嵌合量が大きくなり嵌合が深くなると、第二ナットのねじ部が径方向に広がるように変形し、緩みを生じてしまう可能性がある。

[0005] したがって、本発明は、緩みの発生を抑制することが可能な緩衝器および緩み止め構造の提供を目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記目的を達成するために、本発明は以下の各態様を採用した。

本発明に係る第1の態様は、作動流体が封入されるケース部材と、フランジ部、該フランジ部の軸方向端面から突出し、前記ケース部材内に配置される棒状部および該棒状部に設けられる雄ねじ部を有する棒状部材と、前記棒状部材の前記棒状部が挿入される固定部材と、前記固定部材を前記フランジ部との間に挟み込むように配置され、前記雄ねじ部と螺合し、前記固定部材

と反対側の端部に前記雄ねじ部と離隔するよう傾斜する第1傾斜部を有する第1ナットと、前記第1ナットを前記固定部材との間に挟み込むように配置され、前記第1ナットと前記雄ねじ部との間に該雄ねじ部と螺合する雌ねじ部が配置され、該雌ねじ部の径方向外周に前記第1傾斜部と少なくとも一部が当接する第2傾斜部が形成されている第2ナットと、を有する。

[0007] 本発明に係る第2の態様は、作動流体が封入されるシリンダと、前記シリンダ内に摺動可能に嵌装され、該シリンダ内を2つの室に区画するピストンと、前記シリンダ内に少なくとも一部が配置され、フランジ部、該フランジ部の軸方向端面から突出する棒状部および該棒状部に設けられる雄ねじ部を有する棒状部材と、前記棒状部材の前記棒状部が挿入される固定部材と、前記棒状部材の前記棒状部が挿入されるディスクバルブと、前記固定部材および前記ディスクバルブを前記フランジ部との間に挟み込むように配置され、前記雄ねじ部と螺合し、径方向外側に第1雄ねじ部が設けられる第1ナットと、前記第1ナット側に向けて内径が拡径する傾斜部を有すると共に該傾斜部が前記第1雄ねじ部と螺合する第2ナットと、を有する。

[0008] 本発明に係る第3の態様は、フランジ部、該フランジ部の軸方向端面から突出する棒状部および該棒状部に設けられる雄ねじ部を有する棒状部材と、前記棒状部材の前記棒状部が挿入される固定部材と、前記固定部材を前記フランジ部との間に挟み込むように配置され、前記雄ねじ部と螺合し、前記固定部材と反対側の端部に前記雄ねじ部と離隔するよう傾斜する第1傾斜部を有する第1ナットと、前記第1ナットを前記固定部材との間に挟み込むように配置され、前記第1ナットと前記雄ねじ部との間に該雄ねじ部と螺合する雌ねじ部が配置され、該雌ねじ部の径方向外周に前記第1傾斜部と少なくとも一部が当接する第2傾斜部が形成されている第2ナットと、を有する。

発明の効果

[0009] 本発明の上記各態様によれば、緩みの発生を抑制することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明に係る第1実施形態の緩衝器を示す側断面図である。

[図2]同緩衝器を示す要部の斜視図である。

[図3]同緩衝器を示す要部の側面図である。

[図4]同緩衝器を示す要部の側断面図である。

[図5]同緩衝器を示す要部の側断面図である。

[図6]同緩衝器の第1ナットを示す斜視図である。

[図7]同緩衝器の第1ナットを示す平面図である。

[図8]同緩衝器の第1ナットを示す図7のV | | | - V | | | 断面図である。

[図9]同緩衝器の第2ナットを示す斜視図である。

[図10]同緩衝器の第2ナットを示す平面図である。

[図11]同緩衝器の第2ナットを示す図10のX | - X | 断面図である。

[図12]本発明に係る第2実施形態の緩衝器を示す要部の斜視図である。

[図13]同緩衝器を示す要部の側面図である。

[図14]同緩衝器を示す要部の側断面図である。

[図15]同緩衝器を示す要部の側断面図である。

[図16]同緩衝器の第1ナットを示す斜視図である。

[図17]本発明に係る第2実施形態の緩衝器の第1ナットを示す平面図である。
。

[図18]同緩衝器の第1ナットを示す図17のX V | | | - X V | | | 断面図である。

[図19]同緩衝器の第2ナットを示す斜視図である。

[図20]同緩衝器の第2ナットを示す平面図である。

[図21]同緩衝器の第2ナットを示す図20のX X | - X X | 断面図である。

[図22]本発明に係る第3実施形態の緩衝器を示す要部の斜視図である。

[図23]同緩衝器を示す要部の側面図である。

[図24]同緩衝器を示す要部の側断面図である。

[図25]同緩衝器を示す要部の側断面図である。

[図26]同緩衝器の第2ナットを示す斜視図である。

[図27]同緩衝器の第2ナットを示す平面図である。

[図28]同緩衝器の第2ナットを示す図27のXXV | | | - XXV | | | 断面図である。

[図29]本発明に係る第4実施形態の緩衝器を示す要部の斜視図である。

[図30]同緩衝器を示す要部の側断面図である。

[図31]同緩衝器の第1ナットを示す斜視図である。

[図32]同緩衝器の第1ナットを示す平面図である。

[図33]同緩衝器の第1ナットを示す図32のXXX | | | - XXX | | | 断面図である。

[図34]同緩衝器の第2ナットを示す斜視図である。

[図35]同緩衝器の第2ナットを示す平面図である。

[図36]同緩衝器の第2ナットを示す図35のXXXV | - XXXV | 断面図である。

発明を実施するための形態

[0011] [第1実施形態]

第1実施形態について、図1～図11を参照しつつ以下に説明する。なお、各図における符号CLは中心軸線を示す。

図1は、第1実施形態の緩衝器11を示すものである。図1に示す緩衝器11は、自動車や鉄道車両等の車両のサスペンション装置に用いられる緩衝器 (Shock absorber) である。緩衝器11は、具体的には自動車のサスペンション装置に用いられる緩衝器である。緩衝器11は、作動流体が封入されるケース部材であるシリンダ14を備えている。シリンダ14は、内筒15と外筒16とを有している。

[0012] 内筒15は円筒状である。外筒16は有底筒状である。外筒16は、内筒15の外周側に内筒15の外周部を覆って設けられている。外筒16と内筒15との間は、リザーバ室18となっている。

外筒16は、胴部21と底部22と開口23とを有している。胴部21は円筒状である。底部22は胴部21の軸方向の一端部側を閉塞している。開口23は胴部21の底部22とは反対側に設けられている。

[0013] 緩衝器 11 は、バルブボディ 25 とロッドガイド 26 とを有している。バルブボディ 25 は、円環状であり、内筒 15 の軸方向の一端部に嵌合されている。バルブボディ 25 は、外筒 16 の底部 22 に載置されている。バルブボディ 25 は、ベースバルブ 30 を構成するものである。ベースバルブ 30 は、シリンダ 14 の外筒 16 内に配置されて底部 22 に載置されている。ロッドガイド 26 は、円環状であり、内筒 15 および外筒 16 の軸方向の、底部 22 とは反対側の他端部に嵌合されている。

[0014] 内筒 15 は、軸方向の一端部がバルブボディ 25 に嵌合している。内筒 15 は、このバルブボディ 25 を介して外筒 16 の底部 22 に載置されている。また、内筒 15 は、軸方向の他端部が、ロッドガイド 26 に嵌合している。内筒 15 は、ロッドガイド 26 を介して外筒 16 の胴部 21 に係合している。この状態で、内筒 15 は、外筒 16 に対して径方向に位置決めされている。

バルブボディ 25 には通路溝 35 が形成されている。バルブボディ 25 と底部 22 との間は、通路溝 35 を介して内筒 15 と外筒 16 との間に連通している。バルブボディ 25 と底部 22 との間は、内筒 15 と外筒 16 との間と同様、リザーバ室 18 を構成している。

[0015] 緩衝器 11 はシール部材 41 を有している。シール部材 41 は、円環状であり、ロッドガイド 26 よりも外筒 16 の開口 23 側に設けられている。シール部材 41 も、ロッドガイド 26 と同様に胴部 21 の内周部に嵌合されている。胴部 21 の開口 23 側の端部には係止部 43 が形成されている。係止部 43 は、胴部 21 をカール加工等の加締め加工によって径方向内方に塑性変形させて形成されている。シール部材 41 は、この係止部 43 とロッドガイド 26 とに挟持されている。シール部材 41 は、外筒 16 の胴部 21 に密着して開口 23 を閉塞する。シール部材 41 は、具体的にはオイルシールである。なお、シール部材 41 をシールワッシャで構成しても良い。

[0016] 緩衝器 11 はピストン 45（固定部材）を有している。ピストン 45 は内筒 15 内に摺動可能に嵌装されている。ピストン 45 は、シリンダ 14 の内

筒 1 5 内を第 1 室 4 6 と第 2 室 4 7 との 2 つの室に区画している。第 1 室 4 6 は、内筒 1 5 内のピストン 4 5 とロッドガイド 2 6 との間の部分である。第 2 室 4 7 は、内筒 1 5 内のピストン 4 5 とバルブボディ 2 5 との間の部分である。第 2 室 4 7 は、バルブボディ 2 5 によって、リザーバ室 1 8 と画成されている。第 1 室 4 6 および第 2 室 4 7 には作動流体としての油液 L が充填されている。リザーバ室 1 8 には作動流体としてのガス G と油液 L とが充填されている。

[0017] 緩衝器 1 1 は、棒状部材であるロッド 5 0 を有している。ロッド 5 0 は一端がピストン 4 5 に連結されている。ロッド 5 0 は、他側がシリンダ 1 4 の外筒 1 6 から開口 2 3 を介して外部に延出している。ロッド 5 0 には、ピストン 4 5 が固定されている。よって、ピストン 4 5 は、シリンダ 1 4 に対し、ロッド 5 0 と一体に移動する。

[0018] ロッド 5 0 は、金属製であり、主軸部 5 5（フランジ部）と取付軸部 5 6（棒状部）とを有している。主軸部 5 5 は円柱状である。主軸部 5 5 は、その外周面が円筒面である。取付軸部 5 6 は、棒状、具体的には円柱状であり、外径が主軸部 5 5 の外径よりも小径である。よって、主軸部 5 5 は、取付軸部 5 6 よりも外径が大径である。言い換えれば、主軸部 5 5 は、取付軸部 5 6 から取付軸部 5 6 の径方向における外側にフランジ状に広がる。取付軸部 5 6 は、主軸部 5 5 の軸方向における一端の軸方向端面 5 7 から突出している。取付軸部 5 6 には、その軸方向における主軸部 5 5 とは反対側の端部の外周部に平行ねじであるロッド雄ねじ部 6 1（雄ねじ部）が形成されている。言い換えれば、ロッド 5 0 は、取付軸部 5 6 に設けられるロッド雄ねじ部 6 1 を有している。取付軸部 5 6 は、その軸方向における主軸部 5 5 とロッド雄ねじ部 6 1 との間が嵌合部 6 2 となっている。嵌合部 6 2 は、その外周面が円筒面である。ピストン 4 5 に、ロッド 5 0 の取付軸部 5 6 が挿入され、その際に、ロッド 5 0 は、嵌合部 6 2 がピストン 4 5 に嵌合する。

[0019] ロッド 5 0 は、主軸部 5 5 においてロッドガイド 2 6 およびシール部材 4 1 を通って内筒 1 5 および外筒 1 6 から外部へと延出している。これにより

、ロッド50は、その軸方向の一端側の取付軸部56が外筒16および内筒15内に配置され、その軸方向の他端側の主軸部55が外筒16および内筒15の外部に配置されている。ロッド50は、主軸部55が外周面においてロッドガイド26に摺接する。ロッド50は、ロッドガイド26で案内されて、内筒15および外筒16に対して、ピストン45と一体に軸方向に移動する。ロッド50は、主軸部55が外周面においてシール部材41に摺接する。シール部材41は、外筒16とロッド50との間を閉塞する。シール部材41は、内筒15内の油液Lと、リザーバ室18内の油液LおよびガスGとが外部に漏出するのを規制する。

[0020] 緩衝器11は、規制部材65と、介在ディスク66と、複数枚のバルブディスク67と、複数枚のバルブディスク68と、介在ディスク69と、規制部材70と、を有している。ピストン45、規制部材65、70、介在ディスク66、69およびバルブディスク67、68は、いずれも有孔の円形状である。ロッド50には、その取付軸部56をそれぞれの径方向の内側に挿入させた状態で、規制部材65、介在ディスク66、複数枚のバルブディスク67、ピストン45、複数枚のバルブディスク68、介在ディスク69および規制部材70が、この順に主軸部55に重ねられて設けられている。これらの径方向内側に取付軸部56の嵌合部62が嵌合している。言い換えれば、ピストン45を含むこれらの部品には、ロッド50の棒状部である取付軸部56が挿入される。

[0021] 取付軸部56は、その軸方向において、ロッド雄ねじ部61が規制部材70よりもピストン45とは反対側に延出している。このロッド雄ねじ部61の規制部材70からの延出部分に、第1ナット71および第2ナット72が螺合される。取付軸部56の軸方向において、第1ナット71および第2ナット72のうち、第1ナット71がピストン45側に配置され、第2ナット72がピストン45とは反対側に配置されている。規制部材65、介在ディスク66、複数枚のバルブディスク67、ピストン45、複数枚のバルブディスク68、介在ディスク69および規制部材70は、それぞれの少なくとも

も内周側が主軸部５５と第１ナット７１とに挟持される。言い換えれば、第１ナット７１は、規制部材６５、介在ディスク６６、複数枚のバルブディスク６７、ピストン４５、複数枚のバルブディスク６８、介在ディスク６９および規制部材７０をロッド５０の主軸部５５との間に挟み込むように配置されている。第２ナット７２は、第１ナット７１を、ピストン４５、複数枚のバルブディスク６８、介在ディスク６９および規制部材７０との間に挟み込むように配置されている。

[0022] ピストン４５には通路７５および通路７６が形成されている。通路７５，７６は、いずれもピストン４５をピストン４５の軸方向に貫通している。通路７５，７６は、いずれも第１室４６と第２室４７とを連通可能である。

[0023] 複数枚のバルブディスク６７は、ディスクバルブ７７を構成している。ディスクバルブ７７は、ピストン４５の軸方向における底部２２とは反対側に設けられている。ディスクバルブ７７は、ロッド５０の軸方向における主軸部５５とピストン４５の間に配置されている。ディスクバルブ７７は、円環状であり、ピストン４５に当接することで通路７５を閉塞する。

複数枚のバルブディスク６８は、ディスクバルブ７８を構成している。ディスクバルブ７８は、ピストン４５の軸方向における底部２２側に設けられている。ディスクバルブ７８は、ロッド５０の軸方向におけるピストン４５と第１ナット７１との間に配置されている。ディスクバルブ７８は、円環状であり、ピストン４５に当接することで通路７６を閉塞する。

[0024] 介在ディスク６６は、その外径が、ディスクバルブ７７の外径よりも小径である。

規制部材６５は、その外径が、介在ディスク６６の外径よりも大径であり、ディスクバルブ７７の外径よりも小径である。規制部材６５は、主軸部５５の軸方向端面５７に当接している。

介在ディスク６９は、その外径が、ディスクバルブ７８の外径よりも小径である。

規制部材７０は、その外径が、介在ディスク６９の外径よりも大径であり

、ディスクバルブ 7 8 の外径よりも小径である。

[0025] ここで、ロッド 5 0 が内筒 1 5 および外筒 1 6 内への進入量を増やす方向を縮み側とする。ロッド 5 0 が縮み側に移動するとピストン 4 5 が第 2 室 4 7 を狭める方向に移動する。その結果、第 2 室 4 7 の圧力が第 1 室 4 6 の圧力よりも所定値以上高くなると、ディスクバルブ 7 7 が開弁し通路 7 5 を開いて第 2 室 4 7 の油液 L を第 1 室 4 6 に流すことになる。その際に、ディスクバルブ 7 7 は減衰力を発生させる。規制部材 6 5 は、開弁するディスクバルブ 7 7 に当接することでディスクバルブ 7 7 のそれ以上の開弁方向の変形を規制する。

[0026] ロッド 5 0 が内筒 1 5 および外筒 1 6 からの突出量を増やす方向を伸び側とする。ロッド 5 0 が伸び側に移動するとピストン 4 5 が第 1 室 4 6 を狭める方向に移動する。その結果、第 1 室 4 6 の圧力が第 2 室 4 7 の圧力よりも所定値以上高くなると、ディスクバルブ 7 8 が通路 7 6 を開いて第 1 室 4 6 の油液 L を第 2 室 4 7 に流すことになる。その際に、ディスクバルブ 7 8 は減衰力を発生させる。規制部材 7 0 は、開弁するディスクバルブ 7 8 に当接することでディスクバルブ 7 8 のそれ以上の開弁方向の変形を規制する。

[0027] ピストン 4 5 およびディスクバルブ 7 7 のうちの少なくとも一方には図示略の固定オリフィスが形成されている。この固定オリフィスは、ディスクバルブ 7 7 が通路 7 5 を最も閉塞した状態でも通路 7 5 を介して第 1 室 4 6 と第 2 室 4 7 とを連通させる。また、ピストン 4 5 およびディスクバルブ 7 8 のうちの少なくとも一方には図示略の固定オリフィスが形成されている。この固定オリフィスは、ディスクバルブ 7 8 が通路 7 6 を最も閉塞した状態でも通路 7 6 を介して第 1 室 4 6 と第 2 室 4 7 とを連通させる。

[0028] 図 2 ～図 5 に示すように、ロッド 5 0 の軸方向において、第 1 ナット 7 1 および第 2 ナット 7 2 のうちの第 1 ナット 7 1 が規制部材 7 0 側に配置され、第 2 ナット 7 2 が第 1 ナット 7 1 の規制部材 7 0 とは反対側に配置されている。図 3 ～図 5 に示すように、第 1 ナット 7 1 は規制部材 7 0 に当接する。

[0029] 図6～図8に示すように、第1ナット71は、第1主体部81と第1突出部82とを有している。

第1主体部81は、図6および図7に示すように円環状である。第1主体部81は、図7に示すように、外周側に一对の第1円弧状面部84と一对の第1切欠面部85とを有している。

[0030] 一对の第1円弧状面部84は、いずれも同径の円筒面の一部の形状をなしている。一对の第1円弧状面部84は、中心軸線を一致させている。この中心軸線を第1ナット71の中心軸線とし、中心軸線の延びる方向を軸方向とする。

一对の第1切欠面部85は、第1ナット71の中心軸線と平行な平面状である。一对の第1切欠面部85は、互いに平行である。一对の第1切欠面部85は、第1ナット71の中心軸線からの距離が同等である。

第1主体部81は、図8に示すように、第1ナット71の軸方向における一端側に端面部86を有しており、第1ナット71の軸方向における他端側に端面部87を有している。端面部86および端面部87は、いずれも第1ナット71の中心軸線に対して垂直に広がる平面状である。

[0031] 第1突出部82は、円環状であり、端面部86から第1ナット71の軸方向に沿って端面部87とは反対側に突出している。第1突出部82は、外周側に筒状面部91を有している。筒状面部91は第1ナット71の中心軸線と同軸の円筒面状である。筒状面部91は、その外径が、一对の第1円弧状面部84の外径よりも小径である。

図6～図8に示すように、第1突出部82は、第1ナット71の軸方向における第1主体部81とは反対側に先端面部92を有している。先端面部92は、第1ナット71の中心軸線に対して垂直に広がる平面状である。図8に示すように、第1ナット71は、その軸方向の一端に端面部87を有し、その軸方向の他端に先端面部92を有している。

[0032] 第1ナット71は、内周側に、第1雌ねじ部101と第1内側傾斜部102（第1傾斜部）とを有している。

第1ナット71の軸方向において、第1雌ねじ部101および第1内側傾斜部102のうちの第1雌ねじ部101が、先端面部92側に配置され、第1内側傾斜部102が端面部87側に配置されている。第1ナット71の軸方向において、第1内側傾斜部102は、全体が第1主体部81に配置されている。第1ナット71の軸方向において、第1雌ねじ部101は、一部が第1突出部82に配置されており、残りの全部が第1主体部81に配置されている。

第1雌ねじ部101は、第1ナット71の中心軸線を中心とする螺旋状の平行ねじであり、図4および図5に示すようにロッド50のロッド雄ねじ部61に螺合する。

[0033] 図8に示すように、第1内側傾斜部102は、いずれも径方向内方に向くテーパ内面部105と面取部106とを有している。

テーパ内面部105は、第1ナット71の軸方向において、第1雌ねじ部101の端面部87側のねじ底位置から、端面部87側に延出している。テーパ内面部105は、第1ナット71の中心軸線を中心とするテーパ面であり、第1ナット71の軸方向において、第1雌ねじ部101から離れるほど大径となる。

面取部106は、第1ナット71の軸方向において、テーパ内面部105の端面部87側の端部位置から、端面部87側に延出して端面部87に繋がっている。面取部106は、第1ナット71の中心軸線を中心とするテーパ面であり、第1ナット71の軸方向において、テーパ内面部105から離れるほど大径となる。面取部106は、そのテーパが、テーパ内面部105のテーパよりも大きくなっている。よって、第1内側傾斜部102は、第1ナット71の軸方向において、第1雌ねじ部101から離れるほど大径となるように傾斜している。

[0034] 第1ナット71は、その径方向の中央に、第1ナット71を第1ナット71の軸方向に貫通する貫通穴111を有している。貫通穴111は、第1雌ねじ部101の径方向内側と、第1内側傾斜部102の径方向内側とで形成

されている。

[0035] 図9～図11に示すように、第2ナット72は、第2主体部121と第2突出部122とを有している。

第2主体部121は円環状である。第2主体部121は、図10に示すように、外周側に一对の第2円弧状面部124と一对の第2切欠面部125とを有している。

一对の第2円弧状面部124は、いずれも同径の円筒面の一部の形状をなしている。一对の第2円弧状面部124は、中心軸線を一致させている。この中心軸線を第2ナット72の中心軸線とする。第2円弧状面部124の半径は、図4に示すように、第1円弧状面部84の半径よりも小径である。第2主体部121の厚さは、第1ナット71の第1主体部81の厚さよりも薄い。

[0036] 図10に示す一对の第2切欠面部125は、第2ナット72の中心軸線と平行な平面状である。一对の第2切欠面部125は、互いに平行である。一对の第2切欠面部125は、第2ナット72の中心軸線からの距離が同等である。

第2主体部121は、図11に示すように、第2ナット72の軸方向における一端側に端面部126を有しており、第2ナット72の軸方向における他端側に端面部127を有している。端面部126および端面部127は、いずれも第2ナット72の中心軸線に対して垂直に広がる平面状である。

[0037] 第2突出部122は、全体的に円環状をなしており、端面部126から第2ナット72の軸方向に沿って端面部127とは反対側に突出している。第2突出部122は、外周側に第2外側傾斜部130（第2傾斜部）を有している。第2外側傾斜部130は、径方向外方に向くテーパ外面部131を有している。テーパ外面部131は第2ナット72の中心軸線と同軸のテーパ面状である。テーパ外面部131は、第2ナット72の軸方向において端面部126から離れるほど小径になる。よって、第2外側傾斜部130は、第2ナット72の軸方向において第2主体部121から離れるほど小径になる

ように傾斜している。テーパ外面部131は、その最大外径が、一对の第2円弧状面部124の外径よりも小径である。テーパ外面部131は、そのテーパが、図8に示す第1ナット71のテーパ内面部105のテーパと同等である。図11に示すテーパ外面部131の最小外径は、図8に示すテーパ内面部105の最大内径よりも小径である。図11に示すテーパ外面部131の最大外径は、図8に示すテーパ内面部105の最大内径よりも大径である。

[0038] 図9～図11に示すように、第2突出部122は、第2ナット72の軸方向における第2主体部121とは反対側に先端面部132を有している。先端面部132は、第2ナット72の軸方向におけるテーパ外面部131の端面126とは反対側の端縁部から、第2ナット72の径方向における内方に広がっている。先端面部132は、第2ナット72の中心軸線に対して垂直に広がる平面状である。図11に示すように、第2ナット72は、その軸方向の一端に端面127を有し、その軸方向の他端に先端面部132を有している。

[0039] 図9および図10に示すように、第2突出部122には、複数、具体的には4箇所の切欠部141が設けられている。これらの切欠部141は、いずれも、第2突出部122を、第2突出部122の軸方向の全長にわたって第2突出部122の径方向に貫通している。言い換えれば、切欠部141は、第2突出部122に、先端面部132から端面126まで凹んで形成されている。よって、第2外側傾斜部130には、第2外側傾斜部130を径方向に横断する切欠部141が複数設けられている。複数の切欠部141は、第2突出部122の周方向に等間隔で配置されている。複数、具体的には4箇所の切欠部141によって、第2突出部122は4等分されている。第2外側傾斜部130も、切欠部141によって4等分されている。

[0040] 第2ナット72は、図11に示すように、内周側に、第2雌ねじ部151（雌ねじ部）と、第2内側傾斜部152とを有している。第2ナット72の軸方向において、第2雌ねじ部151および第2内側傾斜部152のうちの

第2雌ねじ部151が、先端面部132側に配置され、第2内側傾斜部152が端面部127側に配置されている。第2ナット72の軸方向において、第2雌ねじ部151は、全体が第2突出部122に配置されている。よって、第2雌ねじ部151にも、複数、具体的には4箇所の切欠部141が設けられている。これらの切欠部141は、いずれも、第2雌ねじ部151を、第2雌ねじ部151の軸方向の全長にわたって径方向に横断している。第2雌ねじ部151も、切欠部141によって4等分されている。第2ナット72の軸方向において、第2内側傾斜部152は、一部が第2突出部122に配置されており、残りの全部が第2主体部121に配置されている。第2雌ねじ部151は、第2ナット72の中心軸線を中心とする螺旋状の平行ねじであり、図4に示すようにロッド50のロッド雄ねじ部61に螺合する。

[0041] 図11に示すように、第2内側傾斜部152は、テーパ内面部155を有している。テーパ内面部155は、第2ナット72の軸方向において、第2雌ねじ部151の端面部127側のねじ底位置から、端面部127側に延出して端面部127に繋がっている。テーパ内面部155は、第2ナット72の中心軸線を中心とするテーパ面であり、第2ナット72の軸方向において、第2雌ねじ部151から離れるほど大径となる。

[0042] 第2ナット72は、その径方向の中央に、第2ナット72を第2ナット72の軸方向に貫通する貫通穴161を有している。貫通穴161は、第2雌ねじ部151の径方向内側と、第2内側傾斜部152の径方向内側とで形成されている。

[0043] 上記したように、ロッド50には、図1に示すように、その取付軸部56をそれぞれの径方向の内側に挿入させた状態で、規制部材65、介在ディスク66、複数枚のバルブディスク67、ピストン45、複数枚のバルブディスク68、介在ディスク69および規制部材70が、この順に主軸部55に重ねられて設けられる。すると、取付軸部56は、その軸方向において、ロッド雄ねじ部61が規制部材70よりもピストン45とは反対側に突出する。このロッド雄ねじ部61に、まず、第1ナット71が螺合される。その際

に、第1ナット71は、図4および図5に示すように、第1突出部82が第1主体部81よりも先になる向きで、第1雌ねじ部101においてロッド雄ねじ部61に螺合される。

[0044] そして、第1ナット71は、先端面部92が規制部材70に面接触で当接した後、所定の締め付けトルクで締め付けられる。すると、第1ナット71は、図1に示すピストン45を含む規制部材65から規制部材70までの部品を、主軸部55の軸方向端面57との間で挟み込む。このように配置された第1ナット71は、ロッド50のロッド雄ねじ部61と螺合する状態となる。また、この状態で、第1ナット71は、その軸方向におけるピストン45と反対側の端部に、図4および図5に示すように、その径方向においてロッド雄ねじ部61と離隔するよう傾斜する第1内側傾斜部102を有する。

[0045] 次に、取付軸部56の軸方向におけるロッド雄ねじ部61の第1ナット71よりも規制部材70とは反対側に突出する部分に、第2ナット72が螺合される。その際に、第2ナット72は、第2突出部122が第2主体部121よりも先になる向きで、ロッド雄ねじ部61に第2雌ねじ部151において螺合される。そして、第2ナット72は、第2突出部122の第2外側傾斜部130および第2雌ねじ部151が第1ナット71の第1内側傾斜部102の内側に入り込み、第2外側傾斜部130のテーパ外面部131が、第1内側傾斜部102のテーパ内面部105に面接触で当接した後、所定の締め付けトルクで締め付けられる。

[0046] これにより、第2ナット72は、図1に示すように、第1ナット71、規制部材70、介在ディスク69および複数枚のバルブディスク68を、ピストン45との間に挟み込むように配置される。この状態で、第2ナット72は、図4に示すように、第2突出部122の第2外側傾斜部130および第2雌ねじ部151が第1ナット71の第1内側傾斜部102の内側に入り込んでいることから、第1ナット71とロッド雄ねじ部61との径方向の間に、ロッド雄ねじ部61と螺合する第2雌ねじ部151が配置されている。言い換えれば、ロッド雄ねじ部61と、第2雌ねじ部151と、第2外側傾斜

部 130 と、第 1 内側傾斜部 102 とが、ロッド 50 の軸方向の位置を重ね合わせている。

[0047] また、この状態で、第 2 ナット 72 は、第 2 雌ねじ部 151 の径方向外周の第 2 外側傾斜部 130 の一部が、第 1 ナット 71 の第 1 内側傾斜部 102 と当接している。なお、第 2 外側傾斜部 130 は、全部が第 1 内側傾斜部 102 と当接しても良い。よって、第 2 ナット 72 には、第 2 雌ねじ部 151 の径方向外周に、第 1 内側傾斜部 102 と少なくとも一部が当接する第 2 外側傾斜部 130 が形成されている。

[0048] このように所定の締め付けトルクで締め付けられると、第 2 ナット 72 は、そのテーパ外面部 131 と、これに当接する第 1 ナット 71 のテーパ内面部 105 との傾斜により、第 2 外側傾斜部 130 が第 1 内側傾斜部 102 によって径方向内側に押される。すると、第 2 突出部 122 が、その周方向における切欠部 141 の幅を狭めながら、径方向内側に弾性変形する。ここで、第 2 突出部 122 は、第 2 外側傾斜部 130 と第 2 雌ねじ部 151 とが軸方向の位置を重ね合わせている。このため、第 2 突出部 122 の第 1 ナット 71 への入り込みの進行により、第 2 外側傾斜部 130 が第 1 ナット 71 の第 1 内側傾斜部 102 で径方向内側に押されて変形すると、第 2 雌ねじ部 151 も径方向内側に押されて変形しロッド雄ねじ部 61 に押し付けられて密着する。

[0049] 図 1 に示すように、ベースバルブ 30 は、バルブボディ 25 と、介在ディスク 182 と、複数枚のバルブディスク 183 と、ディスクバルブ 184 と、介在ディスク 185 と、規制部材 186 と、ピン部材 187 と、を有している。

[0050] ピン部材 187 は、棒状部材であり、ピンフランジ部 191 とピン軸部 192 と係合部 193 とを有している。ピンフランジ部 191 は円板状である。ピンフランジ部 191 は、その外周面が円筒面である。ピン軸部 192 は、棒状、具体的には円柱状であり、外径がピンフランジ部 191 の外径よりも小径である。よって、ピンフランジ部 191 は、ピン軸部 192 よりも外

径が大径のフランジ状である。ピン軸部 192 は、ピンフランジ部 191 の軸方向における一端の軸方向端面 195 から突出している。係合部 193 は、略円板状であり、その外径がピン軸部 192 の外径よりも大径である。

[0051] 規制部材 186、介在ディスク 182、185、バルブディスク 183、ディスクバルブ 184 およびバルブボディ 25 は、いずれも有孔の円形状である。ピン部材 187 には、係合部 193 が形成される前のピン軸部 192 をそれぞれの径方向の内側に嵌合させた状態で、介在ディスク 182、複数枚のバルブディスク 183、バルブボディ 25、ディスクバルブ 184、介在ディスク 185 および規制部材 186 が、この順にピンフランジ部 191 に重ねられて設けられる。この状態で、ピン軸部 192 の規制部材 186 よりも突出する部分が加締められて係合部 193 が形成される。すると、介在ディスク 182、複数枚のバルブディスク 183、バルブボディ 25、ディスクバルブ 184、介在ディスク 185 および規制部材 186 は、それぞれの少なくとも内周側が、ピンフランジ部 191 と係合部 193 とにクランプされる。

[0052] バルブボディ 25 には通路 197 および通路 198 が形成されている。通路 197 および通路 198 は、いずれもバルブボディ 25 をバルブボディ 25 の軸方向に貫通している。通路 197、198 は、第 2 室 47 とリザーバ室 18 とを連通可能である。

[0053] 複数枚のバルブディスク 183 は、ディスクバルブ 201 を構成している。ディスクバルブ 201 は、バルブボディ 25 の軸方向における底部 22 側に設けられている。ディスクバルブ 201 は、円環状であり、バルブボディ 25 に当接することで通路 197 を閉塞する。

ディスクバルブ 184 は、バルブボディ 25 の軸方向における底部 22 とは反対側に設けられている。ディスクバルブ 184 は、円環状であり、バルブボディ 25 に当接することで通路 198 を閉塞する。

[0054] 介在ディスク 182 は、その外径が、ディスクバルブ 201 の外径よりも小径である。

介在ディスク１８５は、その外径が、ディスクバルブ１８４の外径よりも小径である。

規制部材１８６は、その外径が、介在ディスク１８５の外径よりも大径であり、ディスクバルブ２０１の外径よりも小径である。規制部材１８６は、ピン部材１８７の係合部１９３に当接する。

[0055] ロッド５０が縮み側に移動しピストン４５が第２室４７を狭める方向に移動する。その結果、第２室４７の圧力がリザーバ室１８の圧力よりも所定値以上高くなると、ベースバルブ３０は、ディスクバルブ２０１が開弁し通路１９７を開いて、第２室４７の油液Ｌをリザーバ室１８に流すことになる。その際に、ディスクバルブ２０１は減衰力を発生させる。ピン部材１８７のピンフランジ部１９１は、開弁するディスクバルブ２０１に当接することでディスクバルブ２０１のそれ以上の開弁方向の変形を規制する。

[0056] ロッド５０が伸び側に移動しピストン４５が第１室４６側に移動する。その結果、第２室４７の圧力がリザーバ室１８の圧力より低下すると、ベースバルブ３０は、ディスクバルブ１８４が開弁し通路１９８を開いて、リザーバ室１８の油液Ｌを第２室４７に流すことになる。ディスクバルブ１８４は、その際にリザーバ室１８から第２室４７内に実質的に減衰力を発生させずに油液Ｌを流す。ディスクバルブ１８４はサクションバルブである。規制部材１８６は、開弁するディスクバルブ１８４に当接することでディスクバルブ１８４のそれ以上の開弁方向の変形を規制する。

[0057] 緩衝器１１は、例えばロッド５０のシリンダ１４から突出する部分が車両の車体側に連結され、シリンダ１４が車両の車輪側に連結されて、車輪の車体に対する移動に対して減衰力を発生させる。

[0058] 上記した特許文献１には、先端側に向かうに従い径が細くなるテーパ面を有する小径部を備える第一ナットと、小径部に嵌合するテーパ状の嵌合面が形成された第二ナットとを有するナットの緩み止め装置が開示されている。この緩み止め装置では、第一ナットのテーパ面と第二ナットの嵌合面との嵌合量が大きくなり嵌合が深くなると、第二ナットのねじ部が径方向に広がる

ように変形し、緩みを生じてしまう可能性がある。

[0059] これに対し、第1実施形態の緩衝器11は、ピストン45等をロッド50の主軸部55との間に挟み込むように配置され、ロッド雄ねじ部61と螺合する第1ナット71と、第1ナット71をピストン45等との間に挟み込むように配置される第2ナット72とを有している。そして、第1ナット71が、ピストン45とは反対側の端部にロッド雄ねじ部61と離隔するよう傾斜する第1内側傾斜部102を有している。また、第2ナット72は、第1ナット71とロッド雄ねじ部61との間にロッド雄ねじ部61と螺合する第2雌ねじ部151が配置され、第2雌ねじ部151の径方向外周に第1内側傾斜部102と少なくとも一部が当接する第2外側傾斜部130が形成されている。このため、第2突出部122の第1ナット71への入り込みの進行により、第2外側傾斜部130が第1内側傾斜部102で径方向内側に押されて変形すると、第2雌ねじ部151も径方向内側に押されて変形し、ロッド雄ねじ部61に押し付けられて密着する。言い換えれば、第2ナット72の第1ナット71との嵌合が深くなるほど、第2ナット72のロッド雄ねじ部61へのねじ締結が強まる。緩衝器11は、このような第1ナット71および第2ナット72を有する緩み止め構造を採用しているため、第1ナット71および第2ナット72のロッド雄ねじ部61に対する緩みの発生を抑制することができる。

[0060] しかも、このような構造の第1ナット71および第2ナット72は、従来加工工法を大きく変更することなく作製することができる。このため、コスト増を抑制することができる。例えば、偏芯ナットを用いる場合と比べてコスト増を抑制することができる。

[0061] 加えて、このような構造の第1ナット71および第2ナット72は、塑性変形させられることがなく、再利用が可能となる。このため、加締めナットを用いる場合と比べて、メンテナンス時のコスト増を抑制することができる。また、加締めナットを用いる場合のような部品の廃棄が不要となる。また、ネジロック剤を塗布する場合に生じるコンタミネーションを抑制すること

ができる。

[0062] また、緩衝器 11 は、第 1 ナット 71 による、その締結物である、規制部材 65、介在ディスク 66、複数枚のバルブディスク 67、ピストン 45、複数枚のバルブディスク 68、介在ディスク 69 および規制部材 70 の規定の締付力（軸力）に影響を与えず、第 2 ナット 72 の締結が可能となる。

[0063] また、緩衝器 11 は、分解型であるが、このような分解型の緩衝器において、第 1 ナット 71 および第 2 ナット 72 を有する緩み止め構造は、取り付け時の軸力のバラツキが少ないため、再組み立て時に、減衰力に再現性がある。

[0064] また、緩衝器 11 は、主軸部 55 とピストン 45 との間に配置されるディスクバルブ 77 と、ピストン 45 と第 1 ナット 71 との間に配置されるディスクバルブ 78 とを有している。よって、ディスクバルブ 77, 78 のロッド 50 への取り付け時の軸力のバラツキを抑制することができる。よって、ディスクバルブ 77, 78 による減衰力特性のバラツキを抑制することができる。安定した減衰力特性を得ることができる。また、第 1 ナット 71 および第 2 ナット 72 をロッド雄ねじ部 61 から外した後、再度ロッド雄ねじ部 61 に組み付けることがあっても、ディスクバルブ 77, 78 の減衰力特性に再現性がある。なお、ディスクバルブ 77, 78 のうちのいずれか一方のみを設けても良く、その場合も、設けられた一方については、同様の効果が得られる。第 1 ナット 71 および第 2 ナット 72 を有する緩み止め構造は、特にねじの軸力変動により減衰力特性が変動するディスクバルブ 77, 78 を有するタイプの緩衝器 11 に有効である。

[0065] また、緩衝器 11 は、第 2 外側傾斜部 130 には、第 2 外側傾斜部 130 を径方向に横断する切欠部 141 が設けられているため、第 2 外側傾斜部 130 が径方向内方に変形し易い。よって、第 2 雌ねじ部 151 も径方向内側に押されると変形し易くなり、ロッド雄ねじ部 61 に良好に押し付けられて密着する。

[0066] また、緩衝器 11 は、切欠部 141 が複数設けられているため、第 2 外側

傾斜部 130 が径方向内方に、より一層変形し易い。よって、第 2 雌ねじ部 151 も径方向内側に押されると、より一層変形し易くなり、ロッド雄ねじ部 61 に良好に押し付けられて密着する。

[0067] [第 2 実施形態]

次に、第 2 実施形態を、主に図 12～図 21 に基づいて、第 1 実施形態との相違部分を中心に説明する。なお、第 1 実施形態と共通する部位については、同一称呼、同一の符号で表す。

[0068] 第 2 実施形態の緩衝器 11A においては、図 12～図 15 に示すように、第 1 ナット 71 とは一部が異なる第 1 ナット 71A を第 1 ナット 71 に代えて有している。また、緩衝器 11A においては、第 2 ナット 72 とは一部が異なる第 2 ナット 72A を第 2 ナット 72 に代えて有している。

[0069] 第 1 ナット 71A および第 2 ナット 72A も、ロッド 50 の取付軸部 56 の規制部材 70 よりもピストン 45（図 1 参照）とは反対側に突出するロッド雄ねじ部 61 に螺合される。取付軸部 56 の軸方向において、第 1 ナット 71A および第 2 ナット 72A のうち、第 1 ナット 71A が規制部材 70 側に、第 2 ナット 72A が規制部材 70 とは反対側に配置される。第 1 ナット 71A も、規制部材 65（図 1 参照）、介在ディスク 66（図 1 参照）、複数枚のバルブディスク 67（図 1 参照）、ピストン 45（図 1 参照）、複数枚のバルブディスク 68（図 1 参照）、介在ディスク 69（図 1 参照）および規制部材 70 をロッド 50 の主軸部 55（図 1 参照）との間に挟み込むように配置される。第 2 ナット 72A は、第 1 ナット 71A を、ピストン 45（図 1 参照）、複数枚のバルブディスク 68（図 1 参照）、介在ディスク 69（図 1 参照）および規制部材 70 との間に挟み込むように配置される。

[0070] 第 1 ナット 71A は、図 16～図 18 に示すように、第 1 主体部 81A と一端突出部 82A とを有しており、図 16 および図 18 に示すように、他端突出部 211A を有している。

第 1 主体部 81A は、図 16 および図 17 に示すように外形が六角柱形状である。第 1 主体部 81A は、図 17 に示すように、外周側に 6 箇所の同形

状の面部 2 2 1 A を有している。6 箇所面部 2 2 1 A は、いずれも長方形状であり、全体が正六角柱の外表面形状をなすように並べられている。6 箇所面部 2 2 1 A で外面が形成される正六角柱の中心軸線を第 1 ナット 7 1 A の中心軸線とする。言い換えれば、6 箇所面部 2 2 1 A は、いずれも、第 1 ナット 7 1 A の中心軸線と平行な平面状であり、この中心軸線からの距離が同等である。

第 1 主体部 8 1 A は、図 1 8 に示すように、第 1 ナット 7 1 A の軸方向における一端側に端面部 8 6 A を有しており、第 1 ナット 7 1 A の軸方向における他端側に端面部 8 7 A を有している。端面部 8 6 A および端面部 8 7 A は、いずれも第 1 ナット 7 1 A の中心軸線に対して垂直に広がる平面状である。

[0071] 一端突出部 8 2 A は、円環状であり、端面部 8 6 A から第 1 ナット 7 1 A の軸方向に沿って端面部 8 7 A とは反対側に突出している。一端突出部 8 2 A は、外周側に筒状面部 9 1 A を有している。筒状面部 9 1 A は第 1 ナット 7 1 A の中心軸線と同軸の円筒面状である。図 1 7 に示すように、筒状面部 9 1 A は、その半径が、第 1 ナット 7 1 A の中心軸線から面部 2 2 1 A までの距離と同等である。

図 1 6 ～図 1 8 に示すように、一端突出部 8 2 A は、第 1 ナット 7 1 A の軸方向における第 1 主体部 8 1 A とは反対側に先端面部 9 2 A を有している。先端面部 9 2 A は、第 1 ナット 7 1 A の中心軸線に対して垂直に広がる平面状である。

[0072] 図 1 8 に示す他端突出部 2 1 1 A は、円環状であり、端面部 8 7 A から第 1 ナット 7 1 A の軸方向に沿って端面部 8 6 A とは反対側に突出している。他端突出部 2 1 1 A は、外周側に筒状面部 2 3 1 A を有している。筒状面部 2 3 1 A は第 1 ナット 7 1 A の中心軸線と同軸の円筒面状である。筒状面部 2 3 1 A は、その半径が、第 1 ナット 7 1 A の中心軸線から図 1 7 に示す面部 2 2 1 A までの距離と同等である。

図 1 8 に示すように、他端突出部 2 1 1 A は、第 1 ナット 7 1 A の軸方向

における第1主体部81Aとは反対側に先端面部232Aを有している。先端面部232Aは、第1ナット71Aの中心軸線に対して垂直に広がる平面状である。

第1ナット71Aは、その軸方向の一端に先端面部92Aを有し、その軸方向の他端に先端面部232Aを有している。

[0073] 第1ナット71Aは、内周側に、第1雌ねじ部101Aと、第1内側傾斜部102A（第1傾斜部）と、中間内周部241Aと、内周側突出部242Aとを有している。

第1ナット71Aの軸方向において、先端面部92A側から、第1雌ねじ部101A、第1内側傾斜部102A、中間内周部241A、内周側突出部242Aの順に並んでいる。

[0074] 第1ナット71Aの軸方向において、第1雌ねじ部101Aは、一部が一端突出部82Aに配置されており、残りの全部が第1主体部81Aに配置されている。第1ナット71Aの軸方向において、第1内側傾斜部102Aは、全体が第1主体部81Aに配置されている。第1ナット71Aの軸方向において、中間内周部241Aは、全体が第1主体部81Aに配置されている。第1ナット71Aの軸方向において、内周側突出部242Aは、一部が他端突出部211Aに配置されており、残りの全部が第1主体部81Aに配置されている。

[0075] 第1雌ねじ部101Aは、第1ナット71Aの中心軸線を中心とする螺旋状の平行ねじであり、図14および図15に示すようにロッド50のロッド雄ねじ部61に螺合する。

図18に示すように、第1内側傾斜部102Aは、径方向内方に向くテーパ内面部105Aを有している。テーパ内面部105Aは、第1ナット71Aの軸方向において、第1雌ねじ部101Aの先端面部232A側のねじ頂上位置から、先端面部232A側に延出している。テーパ内面部105Aは、第1ナット71Aの中心軸線を中心とするテーパ面であり、第1ナット71Aの軸方向において、第1雌ねじ部101Aから離れるほど大径となる。

[0076] 中間内周部 241A は、径方向内方に向く円筒状内面部 245A を有している。

円筒状内面部 245A は、第 1 ナット 71A の軸方向において、テーパ内面部 105A の先端面部 232A 側の端縁部から、先端面部 232A 側に延出している。円筒状内面部 245A は、第 1 ナット 71A の中心軸線を中心とする円筒面状である。

内周側突出部 242A は、係止面部 251A と、内端面部 252A と、面取部 253A とを有している。

[0077] 係止面部 251A は、第 1 ナット 71A の軸方向における円筒状内面部 245A の先端面部 232A 側の端縁部から、第 1 ナット 71A の径方向における内方に広がっている。係止面部 251A は、第 1 ナット 71A の中心軸線に垂直に広がる平面状である。

内端面部 252A は、第 1 ナット 71A の径方向における係止面部 251A の内端縁部から第 1 ナット 71A の軸方向に沿って先端面部 232A 側に延出している。内端面部 252A は、第 1 ナット 71A の中心軸線を中心とする円筒面状である。

面取部 253A は、第 1 ナット 71A の軸方向において、内端面部 252A の先端面部 232A 側の端部位置から、先端面部 232A 側に延出して先端面部 232A に繋がっている。面取部 253A は、第 1 ナット 71A の中心軸線を中心とするテーパ面であり、第 1 ナット 71A の軸方向において、内端面部 252A から離れるほど大径となる。

[0078] 第 1 ナット 71A は、その径方向の中央に、第 1 ナット 71A を第 1 ナット 71A の軸方向に貫通する貫通穴 111A を有している。貫通穴 111A は、第 1 雌ねじ部 101A の径方向内側と、第 1 内側傾斜部 102A の径方向内側と、中間内周部 241A の径方向内側と、内周側突出部 242A の径方向内側と、で形成されている。

[0079] 図 19～図 21 に示すように、第 2 ナット 72A は、第 2 主体部 121A と第 2 突出部 122A とを有している。

第2主体部121Aは、図19および図20に示すように外形が六角柱形状である。第2主体部121Aは、図20に示すように、外周側に6箇所の同形状の面部261Aを有している。6箇所の面部261Aは、いずれも長方形形状であり、全体が正六角柱の外周形状をなすように並べられている。6箇所の面部261Aで外面が形成される正六角柱の中心軸線を第2ナット72Aの中心軸線とする。言い換えれば、6箇所の面部261Aは、いずれも、第2ナット72Aの中心軸線と平行な平面状であり、この中心軸線からの距離が同等である。面部261Aの第2ナット72Aの中心軸線からの距離は、第1ナット71Aの面部221Aの第2ナット72Aの中心軸線からの距離よりも若干大きい。第2主体部121Aの厚さは、第1ナット71Aの第1主体部81Aの厚さよりも薄い。

第2主体部121Aは、図21に示すように、第2ナット72Aの軸方向における一端側に端面部126Aを有しており、第2ナット72Aの軸方向における他端側に端面部127Aを有している。端面部126Aおよび端面部127Aは、いずれも第2ナット72Aの中心軸線に対して垂直に広がる平面状である。

[0080] 第2突出部122Aは、全体的に円環状をなしており、端面部126Aから第2ナット72Aの軸方向に沿って端面部127Aとは反対側に突出している。第2突出部122Aは、外周側に、基端側外周部271Aと外周側突出部272Aとを有している。

基端側外周部271Aは、径方向外方に向く円筒状外面部275Aを有している。

円筒状外面部275Aは、第2主体部121Aの端面部126Aの内周縁部から、第2ナット72Aの軸方向に沿って端面部127Aとは反対側に延出している。円筒状外面部275Aは、第2ナット72Aの中心軸線を中心とする円筒面状である。

外周側突出部272Aは、係止面部281Aと、外端面部282Aと、テーパ外面部131Aとを有している。

[0081] 係止面部 281A は、第 2 ナット 72A の軸方向における円筒状外面部 275A の端面部 126A とは反対側の端縁部から、第 2 ナット 72A の径方向における外方に広がっている。係止面部 281A は、第 2 ナット 72A の中心軸線に垂直に広がる平面状である。

外端面部 282A は、第 2 ナット 72A の径方向における係止面部 281A の外端縁部から第 2 ナット 72A の軸方向に沿って端面部 126A とは反対側に延出している。外端面部 282A は、第 2 ナット 72A の中心軸線を中心とする円筒面状である。外端面部 282A は、その半径が、面部 261A の第 2 ナット 72A の中心軸線からの距離よりも小さい。

テーパ外面部 131A は、第 2 ナット 72A の軸方向における外端面部 282A の端面部 126A とは反対側の端縁部から、端面部 126A とは反対方向に延出している。テーパ外面部 131A は第 2 ナット 72A の中心軸線と同軸のテーパ面状である。テーパ外面部 131A は、第 2 ナット 72A の軸方向において端面部 126A から離れるほど小径になる。

[0082] 第 2 突出部 122A は、第 2 外側傾斜部 130A（第 2 傾斜部）を有している。テーパ外面部 131A は、この第 2 外側傾斜部 130A に設けられている。よって、第 2 外側傾斜部 130A は、第 2 ナット 72A の軸方向において第 2 主体部 121A から離れるほど小径になるように傾斜している。テーパ外面部 131A は、そのテーパが、図 18 に示す第 1 ナット 71A のテーパ内面部 105A のテーパと同等である。図 21 に示すテーパ外面部 131A の最小外径は、図 18 に示す面取部 253A の最大内径よりも小径である。図 21 に示すテーパ外面部 131A の最大外径すなわち外端面部 282A の外径は、図 18 に示す内端面部 252A の内径よりも大径である。図 21 に示す外端面部 282A の外径は、図 18 に示す円筒状内面部 245A の内径よりも小径である。

[0083] 図 19～図 21 に示すように、第 2 突出部 122A は、第 2 ナット 72A の軸方向における第 2 主体部 121A とは反対側に先端面部 132A を有している。先端面部 132A は、第 2 ナット 72A の軸方向におけるテーパ外

面部 1 3 1 A の端面部 1 2 6 A とは反対側の端縁部から、第 2 ナット 7 2 A の径方向における内方に広がっている。先端面部 1 3 2 A は、第 2 ナット 7 2 A の中心軸線に対して垂直に広がる平面状である。図 2 1 に示すように、第 2 ナット 7 2 A は、その軸方向の一端に端面部 1 2 7 A を有し、その軸方向の他端に先端面部 1 3 2 A を有している。

[0084] 図 1 9 および図 2 0 に示すように、第 2 突出部 1 2 2 A には、複数、具体的には 5 箇所の切欠部 1 4 1 A が設けられている。これらの切欠部 1 4 1 A は、いずれも、第 2 突出部 1 2 2 A を、第 2 突出部 1 2 2 A の軸方向の全長にわたって第 2 突出部 1 2 2 A の径方向に貫通している。言い換えれば、切欠部 1 4 1 A は、第 2 突出部 1 2 2 A に、先端面部 1 3 2 A から端面部 1 2 6 A まで凹んで形成されている。よって、第 2 外側傾斜部 1 3 0 A には、第 2 外側傾斜部 1 3 0 A を径方向に横断する切欠部 1 4 1 A が複数設けられている。複数の切欠部 1 4 1 A は、第 2 突出部 1 2 2 A の周方向に等間隔で配置されている。複数、具体的には 5 箇所の切欠部 1 4 1 A によって、第 2 突出部 1 2 2 A は 5 等分されている。第 2 外側傾斜部 1 3 0 A も、切欠部 1 4 1 A によって 5 等分されている。

[0085] 第 2 ナット 7 2 A は、図 2 1 に示すように、内周側に、第 2 雌ねじ部 1 5 1 A（雌ねじ部）と、円筒状内周部 2 9 1 A とを有している。第 2 ナット 7 2 A の軸方向において、第 2 雌ねじ部 1 5 1 A および円筒状内周部 2 9 1 A のうちの第 2 雌ねじ部 1 5 1 A が、先端面部 1 3 2 A 側に配置され、円筒状内周部 2 9 1 A が端面部 1 2 7 A 側に配置されている。第 2 ナット 7 2 A の軸方向において、第 2 雌ねじ部 1 5 1 A は、全体が第 2 突出部 1 2 2 A に配置されている。よって、第 2 雌ねじ部 1 5 1 A にも、複数、具体的には 5 箇所の切欠部 1 4 1 A が設けられている。これらの切欠部 1 4 1 A は、いずれも、第 2 雌ねじ部 1 5 1 A を、第 2 雌ねじ部 1 5 1 A の軸方向の全長にわたって径方向に横断している。第 2 雌ねじ部 1 5 1 A も、切欠部 1 4 1 A によって 5 等分されている。第 2 ナット 7 2 A の軸方向において、円筒状内周部 2 9 1 A は、一部が第 2 突出部 1 2 2 A に配置されており、残りの全部が第

2主体部121Aに配置されている。第2雌ねじ部151Aは、第2ナット72Aの中心軸線を中心とする螺旋状の平行ねじであり、図14に示すようにロッド50のロッド雄ねじ部61に螺合する。

[0086] 図21に示すように、円筒状内周部291Aは、第2ナット72Aの径方向における内方を向く円筒状内周面292Aを有している。円筒状内周面292Aは、第2ナット72Aの軸方向における第2雌ねじ部151Aの端面部127A側のねじ底位置よりも第2ナット72Aの径方向における外側の位置から、端面部127A側に延出して端面部127Aに繋がっている。円筒状内周面292Aは、第2ナット72Aの中心軸線を中心とする円筒面状である。

[0087] 第2ナット72Aは、その径方向の中央に、第2ナット72Aを第2ナット72Aの軸方向に貫通する貫通穴161Aを有している。貫通穴161Aは、第2雌ねじ部151Aの径方向内側と、円筒状内周部291Aの径方向内側とで形成されている。

[0088] 第2ナット72Aは、ロッド50への螺合前に、予め第1ナット71Aに係合されている。すなわち、第2ナット72Aは、第2主体部121Aおよび第2突出部122Aのうちの第2突出部122Aを先頭にして、第1ナット71Aの貫通穴111Aに、その面取部253A側から押し込まれる。すると、第2ナット72Aは、第2突出部122Aの第2外側傾斜部130Aが、そのテーパ外面部131Aと、これに当接する第1ナット71Aの面取部253Aとの傾斜により、面取部253Aによって径方向内側に押される。すると、第2突出部122Aが、その周方向における切欠部141Aの幅を狭めながら、径方向内側に弾性変形する。そして、第2ナット72Aは、その軸方向において、外周側突出部272Aの全体が、第1ナット71Aの内周側突出部242Aよりも第1雌ねじ部101A側に位置すると、内周側突出部242Aによる径方向内方への押圧が解除されて、径方向外側に復帰する。このようにして第2突出部122Aが第1ナット71Aに係合する。すると、第2ナット72Aは、外端面部282Aの径が、内端面部252A

の径よりも大径となる。このため、第2ナット72Aは、係止面部281Aが係止面部251Aに当接することによって第1ナット71Aからの抜けが規制される。第1ナット71Aの内周側突出部242Aと、第2ナット72Aの外周側突出部272Aとが、第1ナット71Aと第2ナット72Aとの、係合解除側への軸方向への移動を抑制するためのストッパ部301Aを構成している。

[0089] 緩衝器11Aにおいても、第1実施形態の緩衝器11と同様に、ロッド50には、その取付軸部56をそれぞれの径方向の内側に挿入させた状態で、規制部材65（図1参照）、介在ディスク66（図1参照）、複数枚のバルブディスク67（図1参照）、ピストン45（図1参照）、複数枚のバルブディスク68（図1参照）、介在ディスク69（図1参照）および規制部材70（図1参照）が、この順に主軸部55（図1参照）に重ねられて設けられる。すると、取付軸部56は、その軸方向において、ロッド雄ねじ部61が規制部材70よりもピストン45（図1参照）とは反対側に突出する。このロッド雄ねじ部61に、上記のように予め係合された第1ナット71Aおよび第2ナット72Aが螺合される。その際に、第1ナット71Aは、図14および図15に示すように、一端突出部82Aが第1主体部81Aよりも先になる向きで、ロッド雄ねじ部61に第1雌ねじ部101Aにおいて螺合される。また、第2ナット72Aは、ロッド雄ねじ部61に第2雌ねじ部151Aにおいて螺合される。

[0090] そして、第1ナット71Aは、先端面部92Aが規制部材70に面接触で当接するまでロッド雄ねじ部61に螺合される。このとき、第2ナット72Aは、例えば、テーパ外面部131Aが第1ナット71Aのテーパ内面部105Aに面接触で当接するまでロッド雄ねじ部61に螺合される。この状態で、まず、第1ナット71Aが所定の締め付けトルクで締め付けられる。すると、第1ナット71Aは、ピストン45（図1参照）を含む規制部材65（図1参照）から規制部材70までの部品を、主軸部55（図1参照）の軸方向端面57（図1参照）との間で挟み込む。このように配置された第1ナ

ット71Aは、ロッド50のロッド雄ねじ部61と螺合する状態になる。また、この状態で、第1ナット71Aは、その軸方向におけるピストン45（図1参照）と反対側の端部に、図14および図15に示すように、その径方向においてロッド雄ねじ部61と離隔するよう傾斜する第1内側傾斜部102Aを有する。

[0091] 次に、第2ナット72Aが、所定の締め付けトルクで締め付けられる。これにより、第2ナット72Aは、第1ナット71A、規制部材70、介在ディスク69（図1参照）および複数枚のバルブディスク68（図1参照）を、ピストン45（図1参照）との間に挟み込むように配置される。この状態で、第2ナット72Aは、図14に示すように、第2突出部122Aの第2外側傾斜部130Aおよび第2雌ねじ部151Aが第1ナット71Aの第1内側傾斜部102Aの内側に入り込んでいる。よって、第2ナット72Aは、第1ナット71Aとロッド雄ねじ部61との径方向の間に、ロッド雄ねじ部61と螺合する第2雌ねじ部151Aが配置されている。言い換えれば、ロッド雄ねじ部61と、第2雌ねじ部151Aと、第2外側傾斜部130Aと、第1内側傾斜部102Aとが、ロッド50の軸方向の位置を重ね合せている。

[0092] また、この状態で、第2ナット72Aは、第2雌ねじ部151Aの径方向外周の第2外側傾斜部130Aの一部が、第1ナット71Aの第1内側傾斜部102Aと当接している。なお、第2外側傾斜部130Aは、その全部が第1内側傾斜部102Aと当接しても良い。よって、第2ナット72Aには、第2雌ねじ部151Aの径方向外周に、第1内側傾斜部102Aと少なくとも一部が当接する第2外側傾斜部130Aが形成されている。

[0093] このように所定の締め付けトルクで締め付けられると、第2ナット72Aは、そのテーパ外面部131Aと、これに当接する第1ナット71Aのテーパ内面部105Aとの傾斜により、第2外側傾斜部130Aが第1内側傾斜部102Aによって径方向内側に押される。すると、第2突出部122Aが、その周方向における切欠部141Aの幅を狭めながら、径方向内側に弾性

変形する。ここで、第2突出部122Aは、第2外側傾斜部130Aと第2雌ねじ部151Aとが軸方向の位置を重ね合わせている。このため、第2突出部122Aの第1ナット71Aへの入り込みの進行により、第2外側傾斜部130Aが第1ナット71Aの第1内側傾斜部102Aで径方向内側に押されて変形すると、第2雌ねじ部151Aも径方向内側に押されて変形しロッド雄ねじ部61に押し付けられて密着する。

[0094] 第2実施形態の緩衝器11Aは、ピストン45（図1参照）等をロッド50の主軸部55（図1参照）との間に挟み込むように配置され、ロッド雄ねじ部61と螺合する第1ナット71Aと、第1ナット71Aをピストン45（図1参照）等との間に挟み込むように配置される第2ナット72Aとを有している。そして、第1ナット71Aが、ピストン45（図1参照）とは反対側の端部にロッド雄ねじ部61と離隔するよう傾斜する第1内側傾斜部102Aを有している。また、第2ナット72Aは、第1ナット71Aとロッド雄ねじ部61との間にロッド雄ねじ部61と螺合する第2雌ねじ部151Aが配置され、第2雌ねじ部151Aの径方向外周に第1内側傾斜部102Aと少なくとも一部が当接する第2外側傾斜部130Aが形成されている。このため、第2突出部122Aの第1ナット71Aへの入り込みの進行により、第2外側傾斜部130Aが第1内側傾斜部102Aで径方向内側に押されて変形すると、第2雌ねじ部151Aも径方向内側に押されて変形し、ロッド雄ねじ部61に押し付けられて密着する。言い換えれば、第2ナット72Aの第1ナット71Aとの嵌合が深くなるほど、第2ナット72Aのロッド雄ねじ部61へのねじ締結が強まる。

[0095] 緩衝器11Aは、このような第1ナット71Aおよび第2ナット72Aを有する緩み止め構造を採用しているため、第1ナット71Aおよび第2ナット72Aのロッド雄ねじ部61に対する緩みの発生を抑制することができる。よって、緩衝器11Aは、第1実施形態の緩衝器11と同様の効果を奏することができる。

[0096] 加えて、緩衝器11Aは、第1ナット71Aと第2ナット72Aとに、軸

方向への移動を抑制するためのストッパ部 301A が設けられている。そのため、例えば第 2 ナット 72A がロッド雄ねじ部 61 に対して緩みを生じたとしても、第 1 ナット 71A によって第 2 ナット 72A のロッド雄ねじ部 61 からの脱落を規制することができる。

また、緩衝器 11A は、ストッパ部 301A が設けられているため、第 1 ナット 71A と第 2 ナット 72A とを、予め組み立てておいて、ロッド雄ねじ部 61 にほぼ同時に締結することができる。よって、組み立て作業の工数を低減することが可能となる。

[0097] [第 3 実施形態]

次に、第 3 実施形態を、主に図 22～図 28 に基づいて、第 1 実施形態との相違部分を中心に説明する。なお、第 1 実施形態と共通する部位については、同一称呼、同一の符号で表す。

[0098] 第 3 実施形態の緩衝器 11B においては、図 22～図 25 に示すように、第 2 ナット 72 とは一部が異なる第 2 ナット 72B を第 2 ナット 72 に代えて有している。第 2 ナット 72B も、第 1 ナット 71 と共に、ロッド 50 の取付軸部 56 の規制部材 70 よりもピストン 45（図 1 参照）とは反対側に突出するロッド雄ねじ部 61 に螺合される。取付軸部 56 の軸方向において、第 1 ナット 71 および第 2 ナット 72B のうち、第 1 ナット 71 が規制部材 70 側に、第 2 ナット 72B が規制部材 70 とは反対側に配置されている。第 2 ナット 72B は、第 1 ナット 71 を、ピストン 45（図 1 参照）、複数枚のバルブディスク 68（図 1 参照）、介在ディスク 69（図 1 参照）および規制部材 70 との間に挟み込むように配置される。

[0099] 図 26～図 28 に示すように、第 2 ナット 72B は、第 2 主体部 121 とは一部が異なる第 2 主体部 121B を第 2 主体部 121 に代えて有している。第 2 主体部 121B は、端面部 126 とは一部が異なる形状の端面部 126B を端面部 126 に代えて有している。第 2 ナット 72B においても、第 2 主体部 121B の一对の第 2 円弧状面部 124 の中心軸線を第 2 ナット 72B の中心軸線とする。端面部 126B は、第 2 ナット 72B の中心軸線に

対し垂直に広がる平面状である。

[0100] 第2ナット72Bは、第2突出部122とは一部が異なる第2突出部122Bを第2突出部122に代えて有している。第2突出部122Bは、円弧状であり、第2主体部121Bの端面部126Bから第2ナット72Bの軸方向に沿って端面部127とは反対側に突出している。第2突出部122Bは、第2ナット72Bの中心軸線を中心とする円弧状である。第2突出部122Bは、図27に示すように、第2ナット72Bの中心軸線の方角に見て、半円よりも小さく、円の1/4よりも大きい円弧状である。

[0101] 図26～図28に示すように、第2突出部122Bは、第2ナット72Bの径方向における外側に第2外側傾斜部130B（第2傾斜部）を有している。第2外側傾斜部130Bは、第2ナット72Bの径方向における外側に向く部分テーパ外面部131Bを有している。部分テーパ外面部131Bは第2ナット72Bの中心軸線を中心とするテーパ面の一部の形状をなす。部分テーパ外面部131Bは、第2ナット72Bの軸方向において端面部126Bから離れるほど第2ナット72Bの中心軸線からの距離が小さくなる。よって、第2外側傾斜部130Bは、第2ナット72Bの軸方向において第2主体部121Bから離れるほど第2ナット72Bの中心軸線からの距離が小さくなるように傾斜している。

[0102] 部分テーパ外面部131Bは、第2ナット72Bの中心軸線からの最大距離が、第2円弧状面部124の半径よりも小さい。部分テーパ外面部131Bは、そのテーパが、図24および図25に示す第1ナット71のテーパ内面部105のテーパと同等である。図28に示す部分テーパ外面部131Bの、第2ナット72Bの中心軸線からの最小距離は、図24および図25に示すテーパ内面部105の最大半径よりも小さい。図28に示す部分テーパ外面部131Bの、第2ナット72Bの中心軸線からの最大距離は、図24および図25に示すテーパ内面部105の最大半径よりも大きい。

[0103] 図26～図28に示すように、第2突出部122Bは、第2ナット72Bの軸方向における第2主体部121Bとは反対側に先端面部132Bを有し

ている。先端面部 1 3 2 B は、第 2 ナット 7 2 B の軸方向における部分テーパ外面部 1 3 1 B の端面部 1 2 6 B とは反対側の端縁部から、第 2 ナット 7 2 B の径方向における内方に広がっている。先端面部 1 3 2 B は、第 2 ナット 7 2 B の中心軸線に対して垂直に広がる平面状である。図 2 8 に示すように、第 2 ナット 7 2 B は、その軸方向の一端に端面部 1 2 7 を有し、その軸方向の他端に先端面部 1 3 2 B を有している。

[0104] 第 2 ナット 7 2 B は、内周側に、第 2 雌ねじ部 1 5 1 B（雌ねじ部）と、第 2 内側傾斜部 1 5 2 B とを有している。第 2 ナット 7 2 B の軸方向において、第 2 雌ねじ部 1 5 1 B および第 2 内側傾斜部 1 5 2 B のうちの第 2 雌ねじ部 1 5 1 B が、先端面部 1 3 2 B 側に配置され、第 2 内側傾斜部 1 5 2 B が端面部 1 2 7 側に配置されている。第 2 ナット 7 2 B の軸方向において、第 2 雌ねじ部 1 5 1 B は、全体が第 2 突出部 1 2 2 B に配置されている。第 2 ナット 7 2 B の軸方向において、第 2 内側傾斜部 1 5 2 B は、一部が第 2 突出部 1 2 2 B に配置されており、残りの全部が第 2 主体部 1 2 1 B に配置されている。第 2 雌ねじ部 1 5 1 B は、第 2 ナット 7 2 B の中心軸線を中心とする螺旋状の平行ねじであり、図 2 4 に示すようにロッド 5 0 のロッド雄ねじ部 6 1 に螺合する。

[0105] 図 2 8 に示すように、第 2 内側傾斜部 1 5 2 B は、テーパ内面部 1 5 5 B を有している。テーパ内面部 1 5 5 B は、第 2 ナット 7 2 B の軸方向において、端面部 1 2 7 から第 2 雌ねじ部 1 5 1 B 側に延出して端面部 1 2 6 B および第 2 雌ねじ部 1 5 1 B の端面部 1 2 7 側のねじ底位置に繋がっている。テーパ内面部 1 5 5 B は、第 2 ナット 7 2 B の中心軸線を中心とするテーパ面状であり、第 2 ナット 7 2 B の軸方向において、第 2 雌ねじ部 1 5 1 B から離れるほど、第 2 ナット 7 2 B の中心軸線からの距離が大きくなる。

[0106] 第 2 ナット 7 2 B は、その径方向の中央に、第 2 ナット 7 2 B を第 2 ナット 7 2 B の軸方向に貫通する貫通穴 1 6 1 B を有している。貫通穴 1 6 1 B は、第 2 内側傾斜部 1 5 2 B の径方向内側によって形成されている。

[0107] 緩衝器 1 1 B においても、第 1 実施形態の緩衝器 1 1 と同様、ロッド 5 0

には、その取付軸部 5 6 をそれぞれの径方向の内側に挿入させた状態で、規制部材 6 5（図 1 参照）、介在ディスク 6 6（図 1 参照）、複数枚のバルブディスク 6 7（図 1 参照）、ピストン 4 5（図 1 参照）、複数枚のバルブディスク 6 8（図 1 参照）、介在ディスク 6 9（図 1 参照）および規制部材 7 0（図 1 参照）が、この順に主軸部 5 5（図 1 参照）に重ねられて設けられる。すると、取付軸部 5 6 は、その軸方向において、ロッド雄ねじ部 6 1 が規制部材 7 0 よりもピストン 4 5（図 1 参照）とは反対側に突出する。このロッド雄ねじ部 6 1 に、まず、第 1 ナット 7 1 が、第 1 実施形態の緩衝器 1 1 と同様に螺合され、所定の締め付けトルクで締め付けられる。

[0108] 次に、取付軸部 5 6 の軸方向におけるロッド雄ねじ部 6 1 の第 1 ナット 7 1 よりも規制部材 7 0 とは反対側に突出する部分に、第 2 ナット 7 2 B が螺合される。その際に、第 2 ナット 7 2 B は、第 2 突出部 1 2 2 B が第 2 主体部 1 2 1 B よりも先になる向きで、ロッド雄ねじ部 6 1 に第 2 雌ねじ部 1 5 1 B において螺合される。そして、第 2 ナット 7 2 B は、第 2 突出部 1 2 2 B の第 2 外側傾斜部 1 3 0 B および第 2 雌ねじ部 1 5 1 B が第 1 ナット 7 1 の第 1 内側傾斜部 1 0 2 の内側に入り込み、第 2 外側傾斜部 1 3 0 B の部分テーパ外面部 1 3 1 B が、第 1 内側傾斜部 1 0 2 のテーパ内面部 1 0 5 に面接触で当接した後、所定の締め付けトルクで締め付けられる。

[0109] これにより、第 2 ナット 7 2 B は、第 1 ナット 7 1、規制部材 7 0、介在ディスク 6 9（図 1 参照）および複数枚のバルブディスク 6 8（図 1 参照）を、ピストン 4 5（図 1 参照）との間に挟み込むように配置される。この状態で、第 2 ナット 7 2 B は、図 2 4 に示すように、第 2 突出部 1 2 2 B の第 2 外側傾斜部 1 3 0 B および第 2 雌ねじ部 1 5 1 B が第 1 ナット 7 1 の第 1 内側傾斜部 1 0 2 の内側に入り込んでいることから、第 1 ナット 7 1 とロッド雄ねじ部 6 1 との径方向の間に、ロッド雄ねじ部 6 1 と螺合する第 2 雌ねじ部 1 5 1 B が配置されている。言い換えれば、ロッド雄ねじ部 6 1 と、第 2 雌ねじ部 1 5 1 B と、第 2 外側傾斜部 1 3 0 B と、第 1 内側傾斜部 1 0 2 とが、ロッド 5 0 の軸方向の位置を重ね合わせている。

[0110] また、この状態で、第2ナット72Bは、第2雌ねじ部151Bの径方向外周の第2外側傾斜部130Bの一部が、第1ナット71の第1内側傾斜部102と当接している。なお、第2外側傾斜部130Bは、全部が第1内側傾斜部102と当接しても良い。よって、第2ナット72Bには、第2雌ねじ部151Bの径方向外周に、第1内側傾斜部102と少なくとも一部が当接する第2外側傾斜部130Bが形成されている。

[0111] このように所定の締め付けトルクで締め付けられると、第2ナット72Bは、その部分テーパ外面部131Bと、これに当接する第1ナット71のテーパ内面部105との傾斜により、第2外側傾斜部130Bが第1内側傾斜部102によって径方向内側に押される。すると、第2突出部122Bが、第2ナット72Bの径方向における内側に弾性変形する。ここで、第2突出部122Bは、第2外側傾斜部130Bと第2雌ねじ部151Bとが軸方向の位置を重ね合わせている。このため、第2外側傾斜部130Bが第1ナット71の第1内側傾斜部102で第2ナット72Bの径方向における内側に押されて変形すると、第2雌ねじ部151Bも第2ナット72Bの径方向における内側に押されて変形しロッド雄ねじ部61に押し付けられて密着する。

[0112] 第3実施形態の緩衝器11Bは、ピストン45（図1参照）等をロッド50の主軸部55（図1参照）との間に挟み込むように配置され、ロッド雄ねじ部61と螺合する第1ナット71と、第1ナット71をピストン45（図1参照）等との間に挟み込むように配置される第2ナット72Bとを有している。そして、第1ナット71が、ピストン45（図1参照）とは反対側の端部にロッド雄ねじ部61と離隔するよう傾斜する第1内側傾斜部102を有している。また、第2ナット72Bは、第1ナット71とロッド雄ねじ部61との間にロッド雄ねじ部61と螺合する第2雌ねじ部151Bが配置され、第2雌ねじ部151Bの径方向外周に第1内側傾斜部102と少なくとも一部が当接する第2外側傾斜部130Bが形成されている。このため、第2突出部122Bの第1ナット71Bへの入り込みの進行により、第2外側

傾斜部 130B が第 1 内側傾斜部 102 で第 2 ナット 72B の径方向における内側に押されて変形すると、第 2 雌ねじ部 151B も第 2 ナット 72B の径方向における内側に押されて変形し、ロッド雄ねじ部 61 に押し付けられて密着する。言い換えれば、第 2 ナット 72B の第 1 ナット 71 との嵌合が深くなるほど、第 2 ナット 72B のロッド雄ねじ部 61 へのねじ締結が強まる。

[0113] 緩衝器 11B は、このような第 1 ナット 71 および第 2 ナット 72B を有する緩み止め構造を採用しているため、第 1 ナット 71 および第 2 ナット 72B のロッド雄ねじ部 61 に対する緩みの発生を抑制することができる。よって、緩衝器 11B は、第 1 実施形態の緩衝器 11 と同様の効果を奏することができる。

[0114] 加えて、緩衝器 11B は、第 2 突出部 122B が、半円よりも小さい円弧状であるため、第 2 ナット 72B を軽量化することができ、ひいては緩衝器 11B を軽量化することができる。

[0115] 加えて、緩衝器 11B は、加工に関する工数が低減できるため、低コスト化を図ることができる。

[0116] 加えて、緩衝器 11B は、第 2 ナット 72B の締結力に関し、形状および強度の少なくともいずれか一方を自由に変更することにより、締結摩擦力を制御することができる。

[0117] [第 4 実施形態]

次に、第 4 実施形態を、主に図 29～図 36 に基づいて、第 1 実施形態との相違部分を中心に説明する。なお、第 1 実施形態と共通する部位については、同一称呼、同一の符号で表す。

[0118] 第 4 実施形態の緩衝器 11C においては、図 29～図 33 に示すように、第 1 ナット 71 とは一部が異なる第 1 ナット 71C を第 1 ナット 71 に代えて有している。また、緩衝器 11C においては、図 29, 図 30, 図 34～図 36 に示すように、第 2 ナット 72 とは異なる第 2 ナット 72C を第 2 ナット 72 に代えて有している。

[0119] 第1ナット71Cは、ロッド50の取付軸部56の規制部材70よりもピストン45（図1参照）とは反対側に突出するロッド雄ねじ部61に螺合される。第1ナット71Cも、規制部材65（図1参照）、介在ディスク66（図1参照）、複数枚のバルブディスク67（図1参照）、ピストン45（図1参照）、複数枚のバルブディスク68（図1参照）、介在ディスク69（図1参照）および規制部材70をロッド50の主軸部55（図1参照）との間に挟み込むように配置される。

[0120] 第1ナット71Cは、図30、図32、図33に示すように、第1主体部81とは一部が異なる第1主体部81Cと、第1ナット71と同様の第1突出部82と、を有している。第1ナット71Cは、図30、図31、図33に示すように、他端突出部311Cを有している。

第1主体部81Cは、第1主体部81よりも軸方向長さが短い。

第1主体部81Cは、一对の第1円弧状面部84Cと、一对の第1切欠面部85Cと、を有している。

一对の第1円弧状面部84Cは、一对の第1円弧状面部84よりも第1ナット71Cの軸方向の長さが短い点が、一对の第1円弧状面部84とは異なっている。一对の第1円弧状面部84の中心軸線を第1ナット71Cの中心軸線とする。

一对の第1切欠面部85Cは、一对の第1切欠面部85よりも第1ナット71Cの軸方向の長さが短い点が、一对の第1切欠面部85とは異なっている。

[0121] 図33に示すように、第1主体部81Cは、第1ナット71Cの軸方向における一端側に第1ナット71と同様の端面部86を有しており、第1ナット71Cの軸方向における他端側に端面部87Cを有している。端面部87Cは、第1ナット71Cの中心軸線に対して垂直に広がる平面状である。

[0122] 他端突出部311Cは、円筒状であり、端面部87Cよりも径方向内側から第1ナット71Cの軸方向に沿って端面部86とは反対側に突出している。他端突出部311Cは、外周側に、平行ねじ（平目ねじ）である第1雄ね

じ部 3 1 2 C を有している。第 1 雄ねじ部 3 1 2 C は第 1 ナット 7 1 C の中心軸線と同軸の螺旋状である。第 1 雄ねじ部 3 1 2 C は、その外径が第 1 突出部 8 2 の外径よりも小径である。第 1 ナット 7 1 C は、径方向外側に第 1 雄ねじ部 3 1 2 C が設けられている。

[0123] 他端突出部 3 1 1 C は、第 1 ナット 7 1 C の軸方向における第 1 主体部 8 1 C とは反対側に先端面部 3 1 3 C を有している。先端面部 3 1 3 C は、第 1 ナット 7 1 C の中心軸線に対して垂直に広がる平面状である。

第 1 ナット 7 1 C は、その軸方向の一端に先端面部 9 2 を有し、その軸方向の他端に先端面部 3 1 3 C を有している。

[0124] 第 1 ナット 7 1 C は、内周側に、第 1 雌ねじ部 1 0 1 C を有している。第 1 雌ねじ部 1 0 1 C は、第 1 突出部 8 2 と第 1 主体部 8 1 C と他端突出部 3 1 1 C とに形成されている。言い換えれば、第 1 ナット 7 1 C には、その軸方向の全長にわたって第 1 雌ねじ部 1 0 1 C が形成されている。

第 1 雌ねじ部 1 0 1 C は、第 1 ナット 7 1 C の中心軸線を中心とする螺旋状の平行ねじであり、図 3 0 に示すようにロッド 5 0 のロッド雄ねじ部 6 1 に螺合する。

図 3 1 ～図 3 3 に示すように、第 1 ナット 7 1 C は、その径方向の中央に、第 1 ナット 7 1 C を第 1 ナット 7 1 C の軸方向に貫通する貫通穴 1 1 1 C を有している。貫通穴 1 1 1 C は、第 1 雌ねじ部 1 0 1 C の径方向内側によって形成されている。

[0125] 図 3 4 ～図 3 6 に示すように、第 2 ナット 7 2 C は、円環状である。第 2 ナット 7 2 C は、外周側に一对の第 2 円弧状面部 1 2 4 C と一对の第 2 切欠面部 1 2 5 C とを有している。

一对の第 2 円弧状面部 1 2 4 C は、いずれも同径の円筒面の一部の形状をなしている。一对の第 2 円弧状面部 1 2 4 C は、中心軸線を一致させている。この中心軸線を第 2 ナット 7 2 C の中心軸線とする。第 2 円弧状面部 1 2 4 C の半径は、図 2 9 および図 3 0 に示すように、第 1 円弧状面部 8 4 C の半径よりも小径である。第 2 ナット 7 2 C の厚さは、第 1 ナット 7 1 C の第

1 主体部 8 1 C の厚さと同等である。

[0126] 図 3 5 に示す一对の第 2 切欠面部 1 2 5 C は、第 2 ナット 7 2 C の中心軸線と平行な平面状である。一对の第 2 切欠面部 1 2 5 C は、互いに平行である。一对の第 2 切欠面部 1 2 5 C は、第 2 ナット 7 2 C の中心軸線からの距離が同等である。

第 2 ナット 7 2 C は、図 3 6 に示すように、その軸方向における一端側に端面部 1 2 6 C を有しており、その軸方向における他端側に端面部 1 2 7 C を有している。端面部 1 2 6 C および端面部 1 2 7 C は、いずれも第 2 ナット 7 2 C の中心軸線に対して垂直に広がる平面状である。

[0127] 第 2 ナット 7 2 C は、内周側に、第 2 雌ねじ部 1 5 1 C（傾斜部）を有している。第 2 ナット 7 2 C には、その軸方向の全長にわたって第 2 雌ねじ部 1 5 1 C が形成されている。第 2 雌ねじ部 1 5 1 C は、第 2 ナット 7 2 C の中心軸線を中心とするテーパ螺旋状のテーパねじである。第 2 雌ねじ部 1 5 1 C は、第 2 ナット 7 2 C の軸方向において、端面部 1 2 7 C 側から端面部 1 2 6 C 側に向けて大径となる。

第 2 ナット 7 2 C は、その径方向の中央に、第 2 ナット 7 2 C を、その軸方向に貫通する貫通穴 1 6 1 C を有している。貫通穴 1 6 1 C は、第 2 雌ねじ部 1 5 1 C の径方向内側によって形成されている。

[0128] 緩衝器 1 1 C においても、第 1 実施形態の緩衝器 1 1 と同様に、ロッド 5 0 には、その取付軸部 5 6 をそれぞれの径方向の内側に挿入させた状態で、規制部材 6 5（図 1 参照）、介在ディスク 6 6（図 1 参照）、複数枚のバルブディスク 6 7（図 1 参照）、ピストン 4 5（図 1 参照）、複数枚のバルブディスク 6 8（図 1 参照）、介在ディスク 6 9（図 1 参照）および規制部材 7 0（図 1 参照）が、この順に主軸部 5 5（図 1 参照）に重ねられて設けられる。すると、取付軸部 5 6 は、その軸方向において、ロッド雄ねじ部 6 1 が規制部材 7 0 よりもピストン 4 5（図 1 参照）とは反対側に突出する。このロッド雄ねじ部 6 1 に、第 1 ナット 7 1 C が螺合される。その際に、第 1 ナット 7 1 C は、図 3 0 に示すように、第 1 突出部 8 2 が第 1 主体部 8 1 C

よりも先になる向きで、ロッド雄ねじ部 6 1 に第 1 雌ねじ部 1 0 1 C において螺合される。

[0129] そして、第 1 ナット 7 1 C は、先端面部 9 2 が規制部材 7 0 に面接触で当接するまでロッド雄ねじ部 6 1 に螺合される。この状態で、第 1 ナット 7 1 C が所定の締め付けトルクで締め付けられる。すると、第 1 ナット 7 1 C は、ピストン 4 5（図 1 参照）を含む規制部材 6 5（図 1 参照）から規制部材 7 0 までの部品を、主軸部 5 5（図 1 参照）の軸方向端面 5 7（図 1 参照）との間で挟み込む。このように配置された第 1 ナット 7 1 C は、ロッド 5 0 のロッド雄ねじ部 6 1 と螺合する状態になる。また、この状態で、第 1 ナット 7 1 C は、その軸方向におけるピストン 4 5（図 1 参照）と反対側の端部の径方向外側に、第 1 雄ねじ部 3 1 2 C を有する。

[0130] 次に、第 1 ナット 7 1 C の第 1 雄ねじ部 3 1 2 C に、第 2 ナット 7 2 C が螺合される。その際に、第 2 ナット 7 2 C は、端面部 1 2 6 C が端面部 1 2 7 C よりも先になる向き、言い換えれば、テーパねじである第 2 雌ねじ部 1 5 1 C の大径側が小径側よりも先になる向きで、第 1 雄ねじ部 3 1 2 C に第 2 雌ねじ部 1 5 1 C において螺合される。そして、第 2 ナット 7 2 C は、第 1 ナット 7 1 C に対して所定の締め付けトルクで締め付けられる。第 2 ナット 7 2 C は、この状態で、第 2 雌ねじ部 1 5 1 C が第 1 ナット 7 1 C 側に向けて内径が拡張すると共に第 1 雄ねじ部 3 1 2 C に螺合する。

[0131] これにより、第 2 ナット 7 2 C は、テーパねじである第 2 雌ねじ部 1 5 1 C が、第 1 ナット 7 1 C の他端突出部 3 1 1 C を径方向内側に変形させる。すると、第 1 ナット 7 1 C の第 1 雌ねじ部 1 0 1 C のうち、第 1 ナット 7 1 C の軸方向において主に他端突出部 3 1 1 C の位置にある部分が、径方向内側に変形して、ロッド雄ねじ部 6 1 に径方向外方から押し付けられて密着する。

[0132] 第 4 実施形態の緩衝器 1 1 C は、ピストン 4 5（図 1 参照）等をロッド 5 0 の主軸部 5 5（図 1 参照）との間に挟み込むように配置され、ロッド雄ねじ部 6 1 と螺合し、径方向外側に第 1 雄ねじ部 3 1 2 C が設けられた第 1 ナ

ット71Cと、第1ナット71C側に向けて内径が拡張する第2雌ねじ部151Cを有すると共に第2雌ねじ部151Cが第1雄ねじ部312Cと螺合する第2ナット72Cと、を有している。このため、第2ナット72Cの第2雌ねじ部151Cの、第1ナット71Cの第1雄ねじ部312Cへの螺合の進行により、第1雄ねじ部312Cが第2雌ねじ部151Cで径方向内側に押されて変形すると、第1雌ねじ部101Cも径方向内側に押されて変形し、ロッド雄ねじ部61に押し付けられて密着する。言い換えれば、第2ナット72Cの第1ナット71Cへの螺合量が多くなるほど、第1ナット71Cのロッド雄ねじ部61へのねじ締結が強まる。

[0133] 緩衝器11Cは、このような第1ナット71Cおよび第2ナット72Cを有する緩み止め構造を採用しているため、第1ナット71Cのロッド雄ねじ部61に対する緩みの発生を抑制することができる。よって、緩衝器11Cは、第1実施形態の緩衝器11と同様の効果を奏することができる。

[0134] また、緩衝器11Cは、第1ナット71Cおよび第2ナット72C側の締結力が増加することにより、ロッド50への締結力を緩和することが可能である。

[0135] また、緩衝器11Cは、第1ナット71Cの第1雌ねじ部101Cが、軸方向に長くとれるため、第1ナット71Cの締め付けトルクに対する許容強度を確保できる。

[0136] また、緩衝器11Cは、第1雄ねじ部312Cを管用の平目ねじとし、第2雌ねじ部151Cをテーパねじとすることにより、従来の加工工法を大幅に変更することなく、第1ナット71Cおよび第2ナット72Cの作製が可能となる。

[0137] 第1～第4実施形態の緩み止め構造は、緩衝器の種々の棒状部材への固定部材の固定構造部に適用することができる。例えば、上記したベースバルブ30に適用したり、緩衝器に設けられるソレノイドに適用したりすることができる。例えば、上記したベースバルブ30に適用する場合、まず、係合部193のないピン部材187のピン軸部192の軸方向におけるピンフラン

ジ部 1 9 1 とは反対側の外周部に雄ねじ部を形成する。そして、このようなピン部材 1 8 7 に、介在ディスク 1 8 2、複数枚のバルブディスク 1 8 3、バルブボディ 2 5、ディスクバルブ 1 8 4、介在ディスク 1 8 5 および規制部材 1 8 6 を、ピンフランジ部 1 9 1 とで挟み込んで固定する際に、第 1 ナット 7 1 および第 2 ナット 7 2 を用いたり、第 1 ナット 7 1 A および第 2 ナット 7 2 A を用いたり、第 1 ナット 7 1 および第 2 ナット 7 2 B を用いたり、第 1 ナット 7 1 C および第 2 ナット 7 2 C を用いたりすることができる。

産業上の利用可能性

[0138] 本発明の上記各態様によれば、緩みの発生を抑制することが可能な緩衝器および緩み止め構造を提供できる。よって、産業上の利用可能性は大である。

符号の説明

[0139] 1 1, 1 1 A ~ 1 1 C … 緩衝器、1 4 … シリンダ（ケース部材）、5 0 … ロッド（棒状部材）、5 5 … 主軸部（フランジ部）、5 6 … 取付軸部（棒状部）、5 7 … 軸方向端面、6 1 … ロッド雄ねじ部（雄ねじ部）、7 1, 7 1 A, 7 1 C … 第 1 ナット、7 2, 7 2 A ~ 7 2 C … 第 2 ナット、7 7 … ディスクバルブ、7 8 … ディスクバルブ、1 0 2, 1 0 2 A … 第 1 内側傾斜部（第 1 傾斜部）、1 3 0, 1 3 0 A, 1 3 0 B … 第 2 外側傾斜部（第 2 傾斜部）、1 4 1, 1 4 1 A … 切欠部、1 5 1, 1 5 1 A, 1 5 1 B … 第 2 雌ねじ部（雌ねじ部）、1 5 1 C … 第 2 雌ねじ部（傾斜部）、3 0 1 A … ストップ部、3 1 2 C … 第 1 雄ねじ部。

請求の範囲

- [請求項1] 作動流体が封入されるケース部材と、
フランジ部、該フランジ部の軸方向端面から突出し、前記ケース部材内に配置される棒状部および該棒状部に設けられる雄ねじ部を有する棒状部材と、
前記棒状部材の前記棒状部が挿入される固定部材と、
前記固定部材を前記フランジ部との間に挟み込むように配置され、前記雄ねじ部と螺合し、前記固定部材と反対側の端部に前記雄ねじ部と離隔するよう傾斜する第1傾斜部を有する第1ナットと、
前記第1ナットを前記固定部材との間に挟み込むように配置され、前記第1ナットと前記雄ねじ部との間に該雄ねじ部と螺合する雌ねじ部が配置され、該雌ねじ部の径方向外周に前記第1傾斜部と少なくとも一部が当接する第2傾斜部が形成されている第2ナットと、
を有する緩衝器。
- [請求項2] 前記フランジ部と前記固定部材との間、または、前記固定部材と前記第1ナットとの間に配置されるディスクバルブ
を有する請求項1に記載の緩衝器。
- [請求項3] 前記第2傾斜部に、該第2傾斜部を径方向に横断する切欠部が設けられている請求項1に記載の緩衝器。
- [請求項4] 前記第2傾斜部に、該第2傾斜部を径方向に横断する切欠部が設けられている請求項2に記載の緩衝器。
- [請求項5] 前記切欠部が、複数設けられている請求項4に記載の緩衝器。
- [請求項6] 前記切欠部が、複数設けられている請求項3に記載の緩衝器。
- [請求項7] 前記第1ナットと前記第2ナットとに、軸方向への移動を抑制するためのストッパ部が設けられている請求項1～6のいずれか一項に記載の緩衝器。
- [請求項8] 作動流体が封入されるシリンダと、
前記シリンダ内に摺動可能に嵌装され、該シリンダ内を2つの室に

区画するピストンと、

前記シリンダ内に少なくとも一部が配置され、フランジ部、該フランジ部の軸方向端面から突出する棒状部および該棒状部に設けられる雄ねじ部を有する棒状部材と、

前記棒状部材の前記棒状部が挿入される固定部材と、

前記棒状部材の前記棒状部が挿入されるディスクバルブと、

前記固定部材および前記ディスクバルブを前記フランジ部との間に挟み込むように配置され、前記雄ねじ部と螺合し、径方向外側に第1雄ねじ部が設けられる第1ナットと、

前記第1ナット側に向けて内径が拡径する傾斜部を有すると共に該傾斜部が前記第1雄ねじ部と螺合する第2ナットと、

を有する緩衝器。

[請求項9]

フランジ部、該フランジ部の軸方向端面から突出する棒状部および該棒状部に設けられる雄ねじ部を有する棒状部材と、

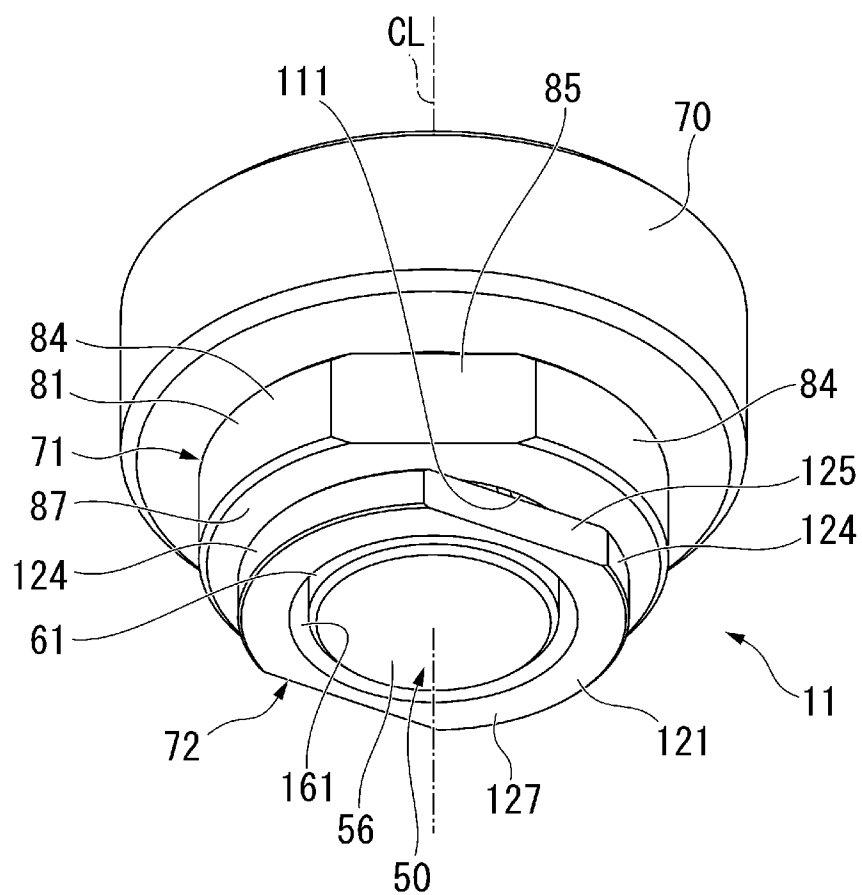
前記棒状部材の前記棒状部が挿入される固定部材と、

前記固定部材を前記フランジ部との間に挟み込むように配置され、前記雄ねじ部と螺合し、前記固定部材と反対側の端部に前記雄ねじ部と離隔するよう傾斜する第1傾斜部を有する第1ナットと、

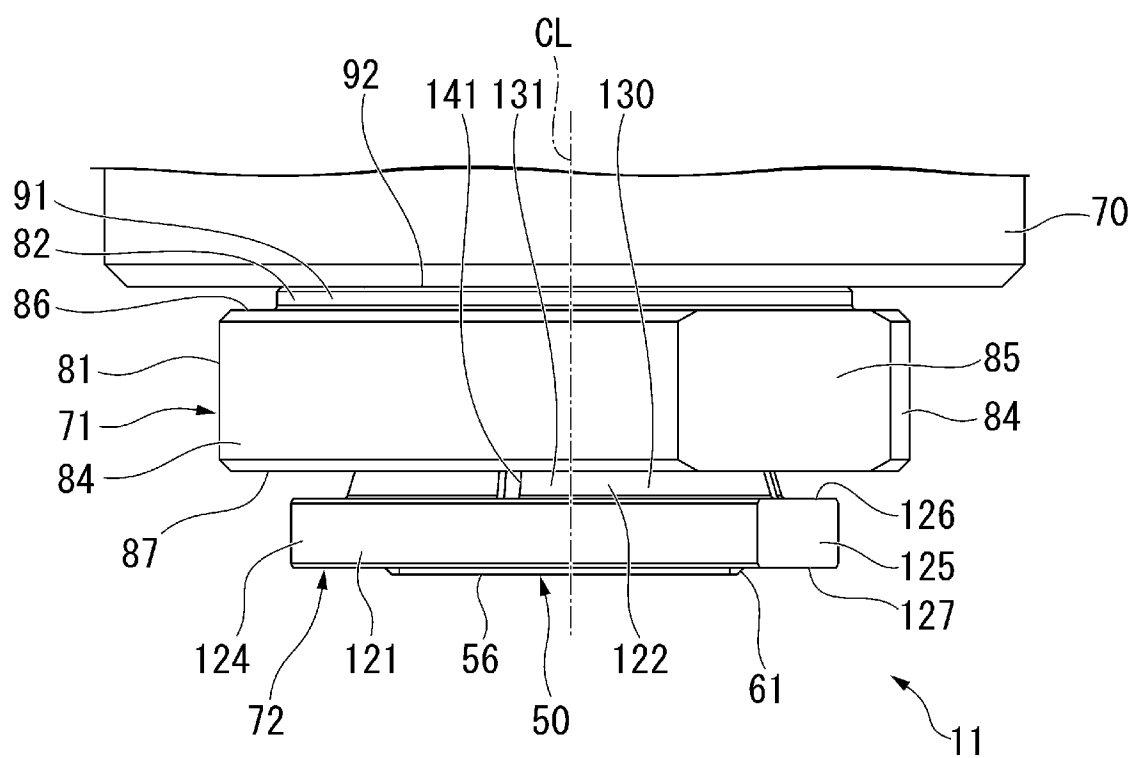
前記第1ナットを前記固定部材との間に挟み込むように配置され、前記第1ナットと前記雄ねじ部との間に該雄ねじ部と螺合する雌ねじ部が配置され、該雌ねじ部の径方向外周に前記第1傾斜部と少なくとも一部が当接する第2傾斜部が形成されている第2ナットと、

を有する緩み止め構造。

[図2]

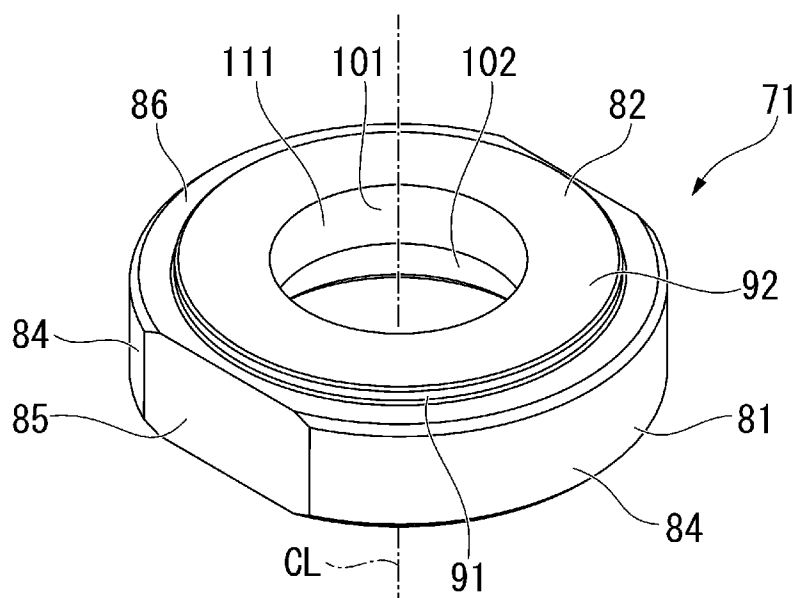


[図3]

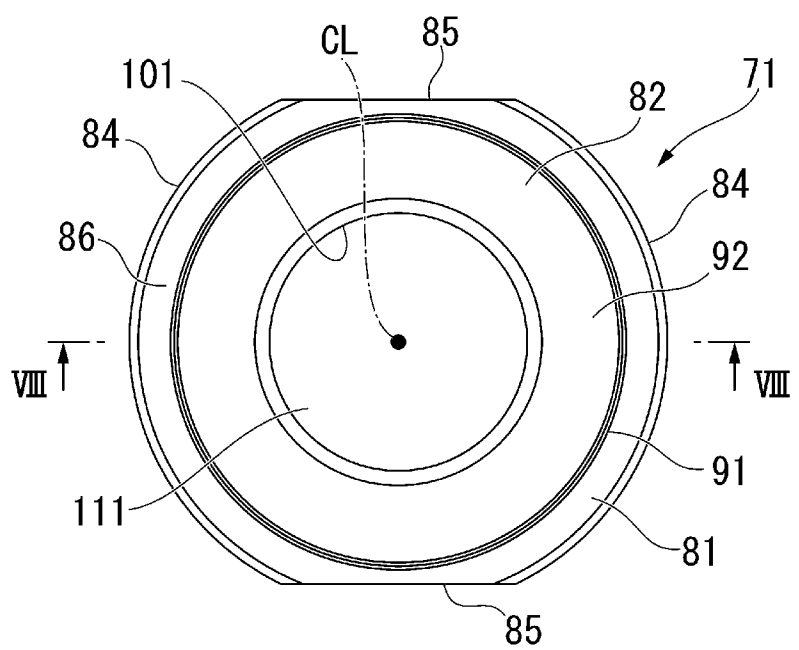


[illegible]

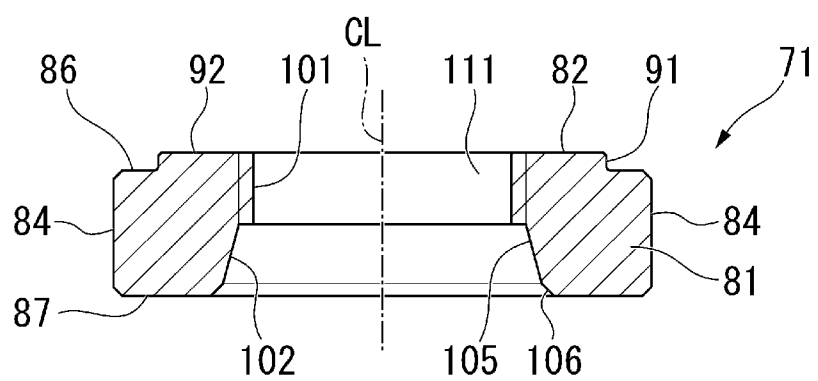
[図6]



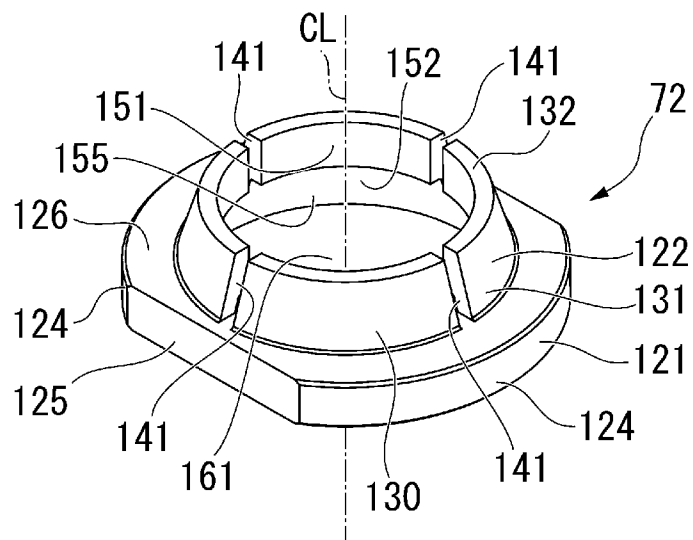
[図7]



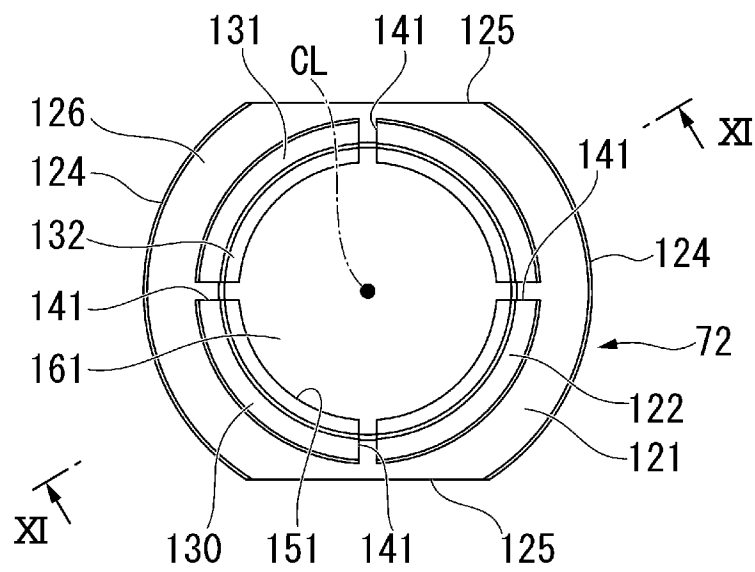
[図8]



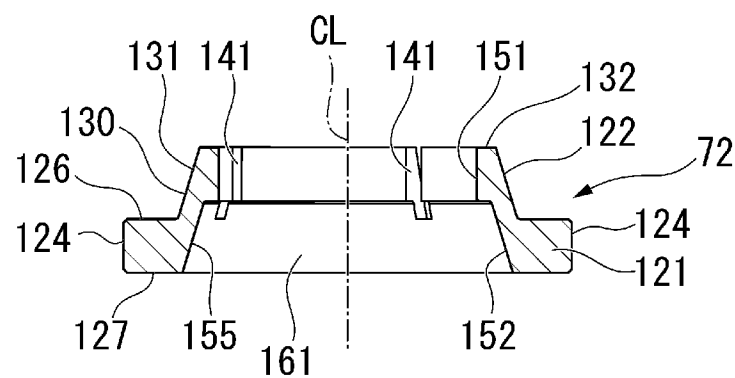
[図9]



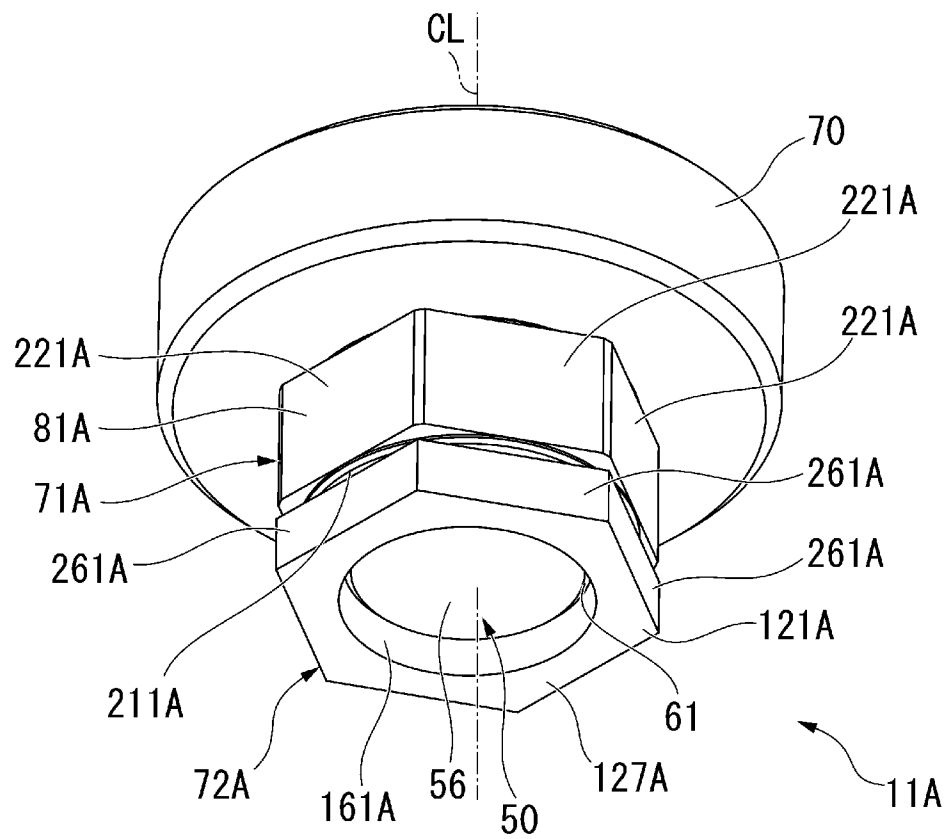
[図10]



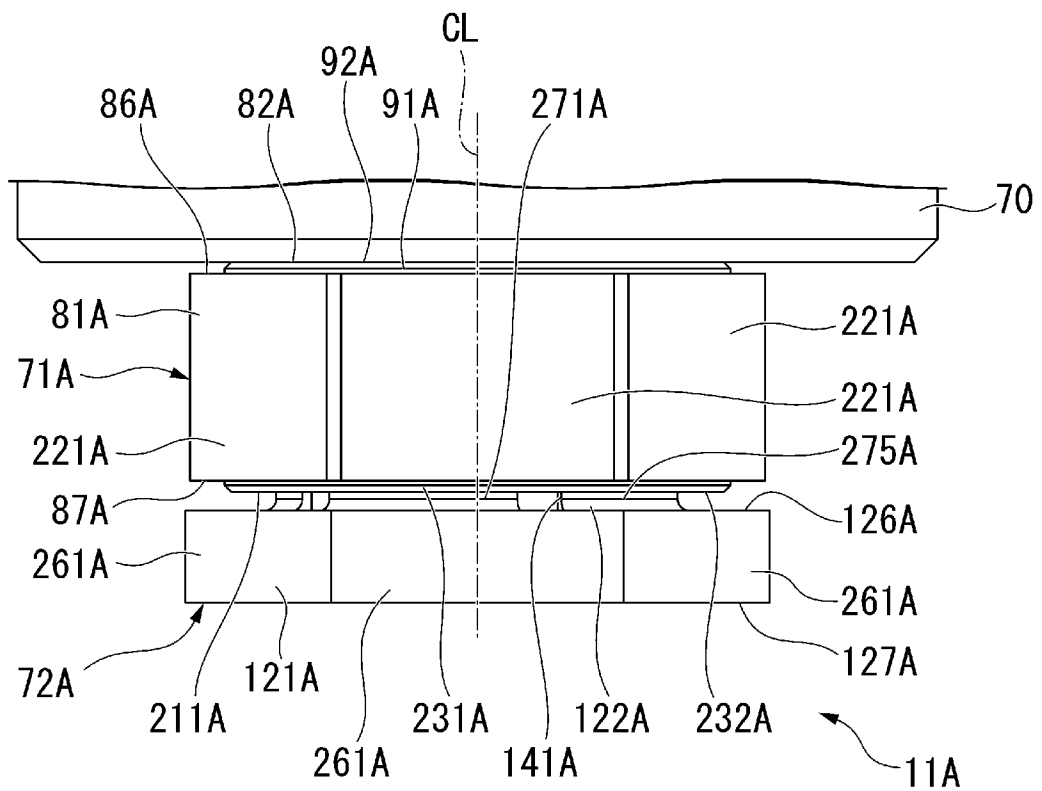
[図11]



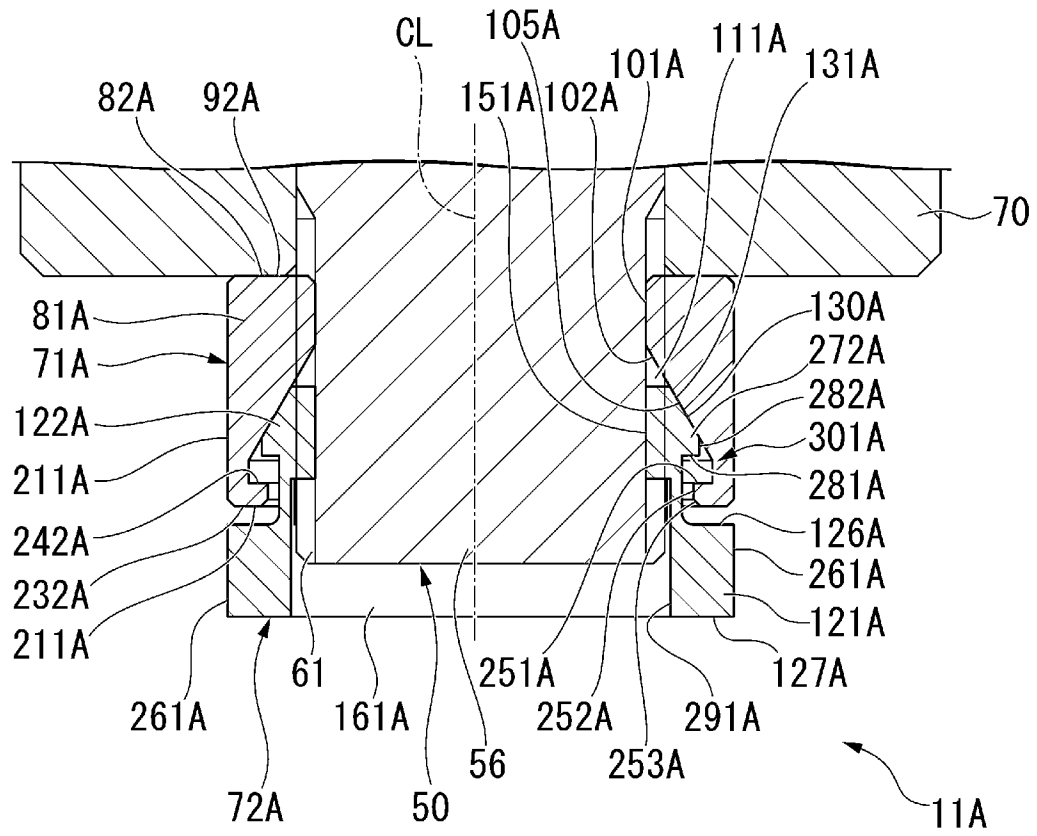
[図12]



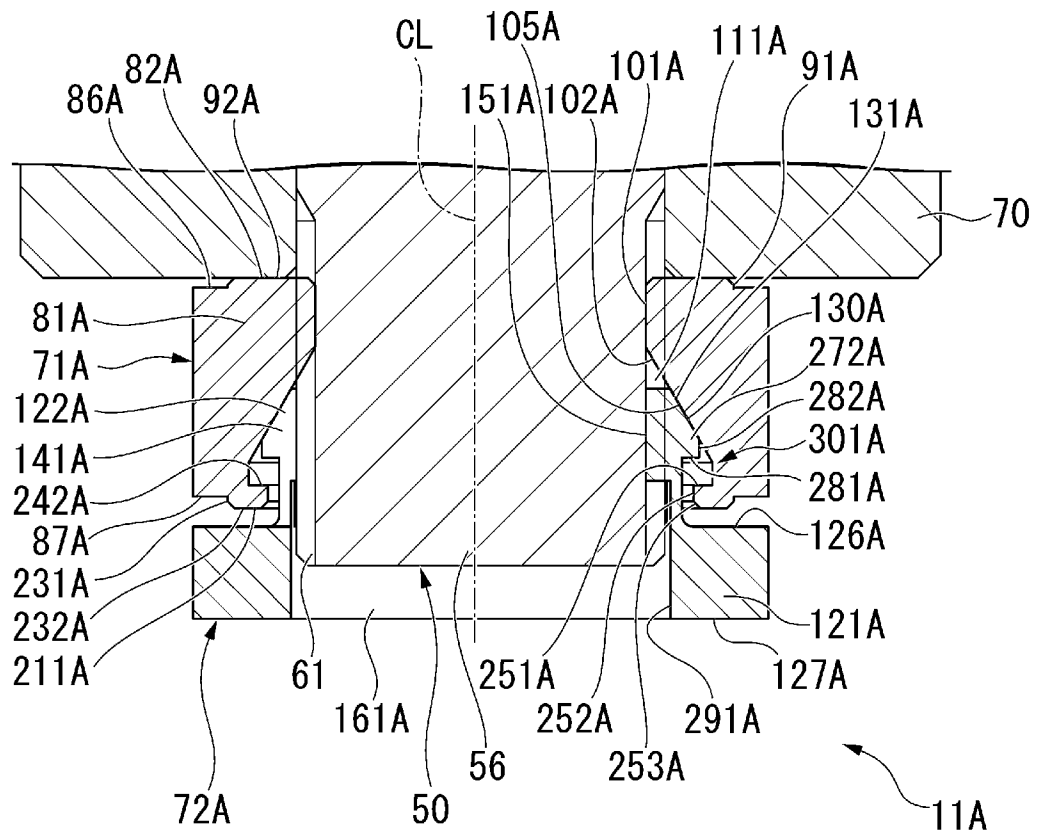
[図13]



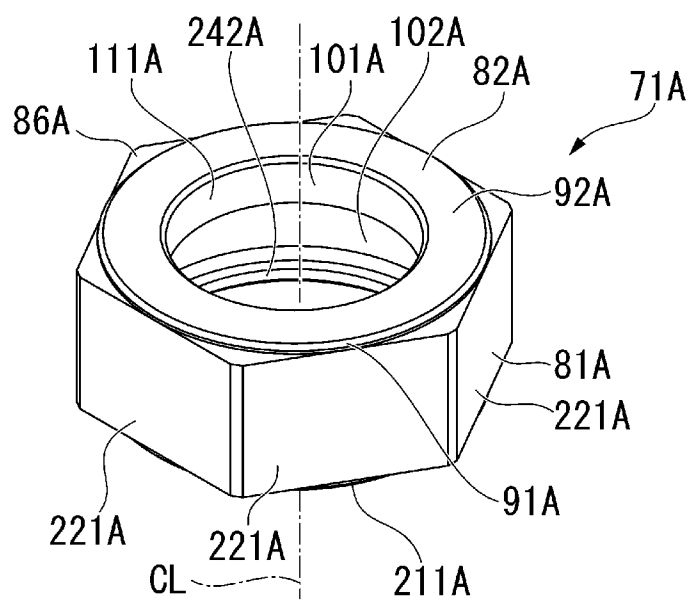
[図14]



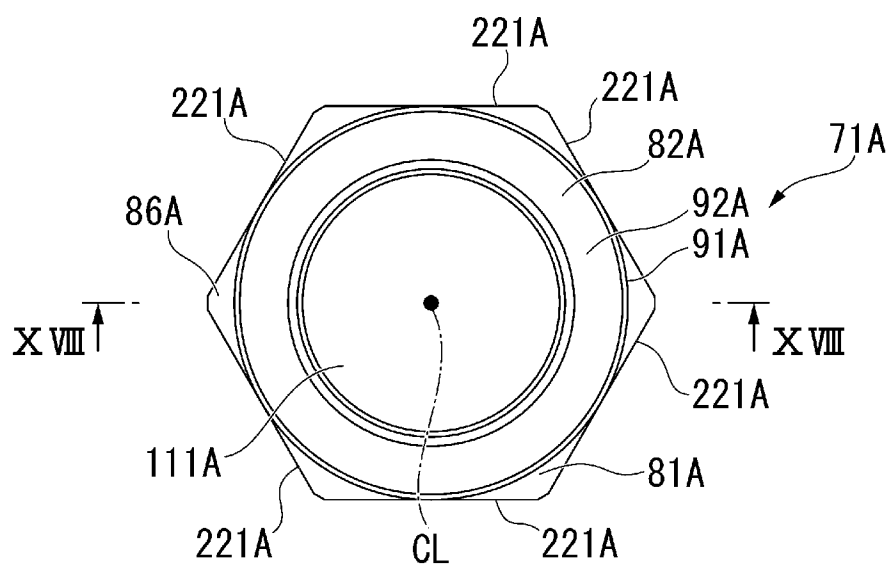
[図15]



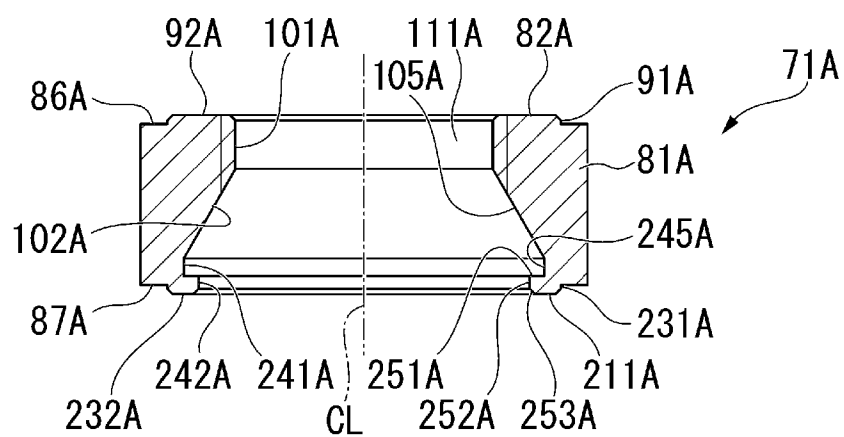
[図16]



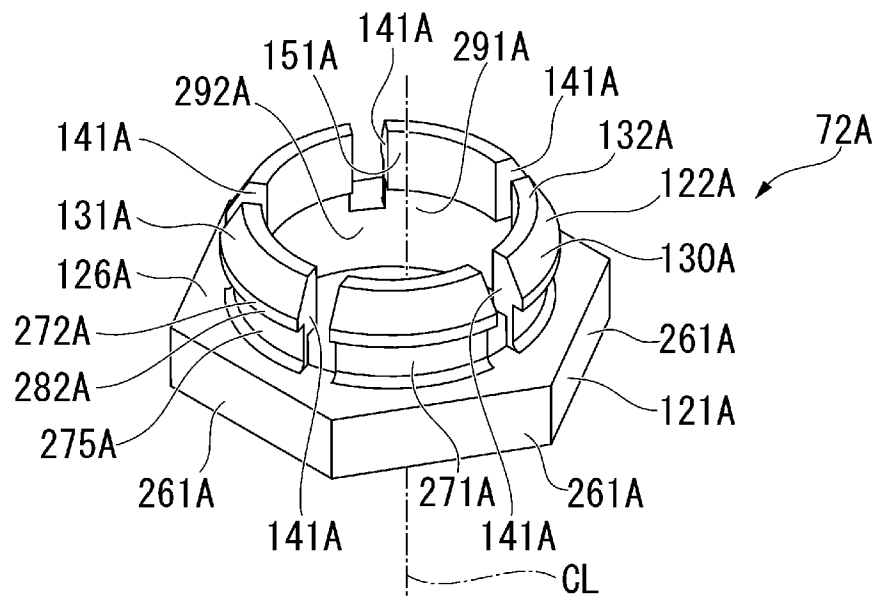
[図17]



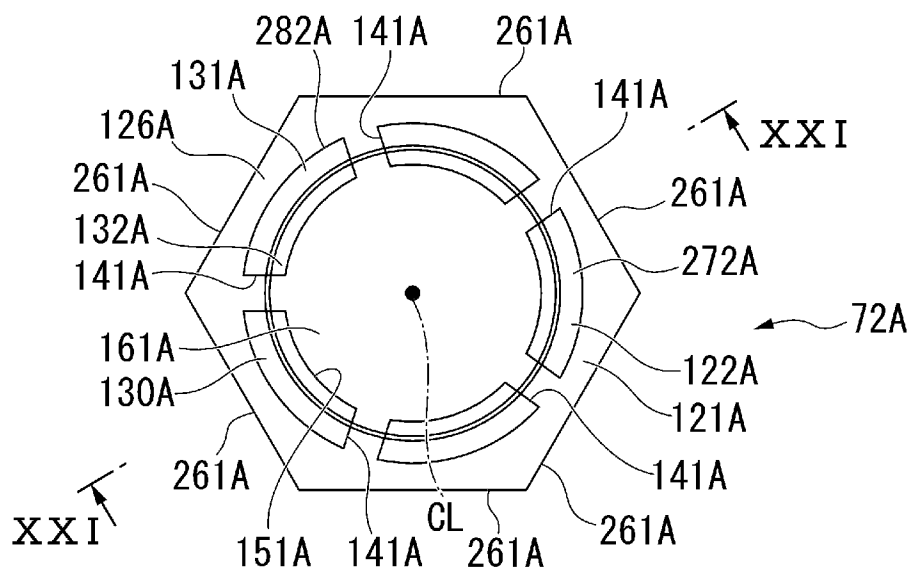
[図18]



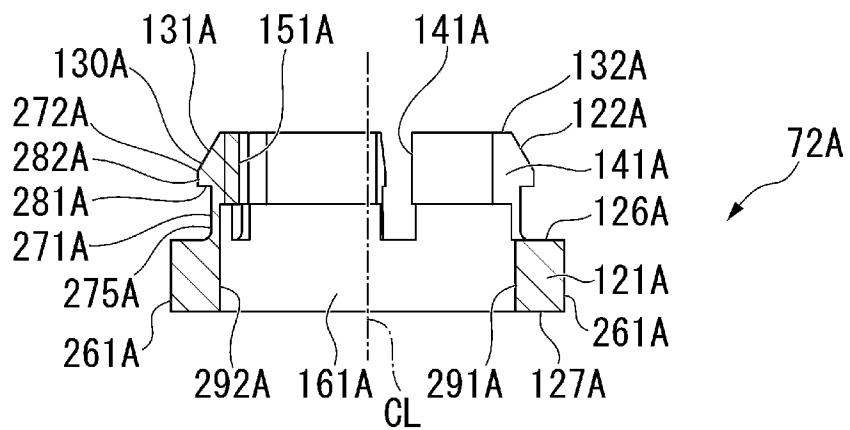
[図19]



[図20]

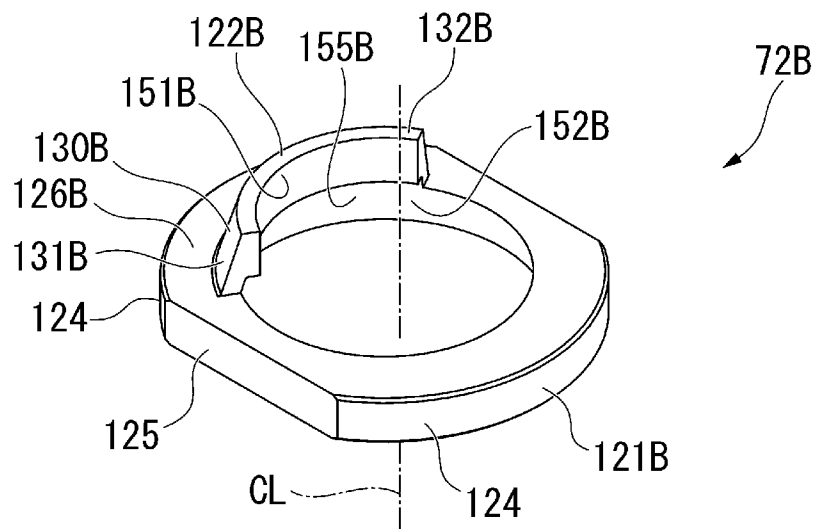


[図21]

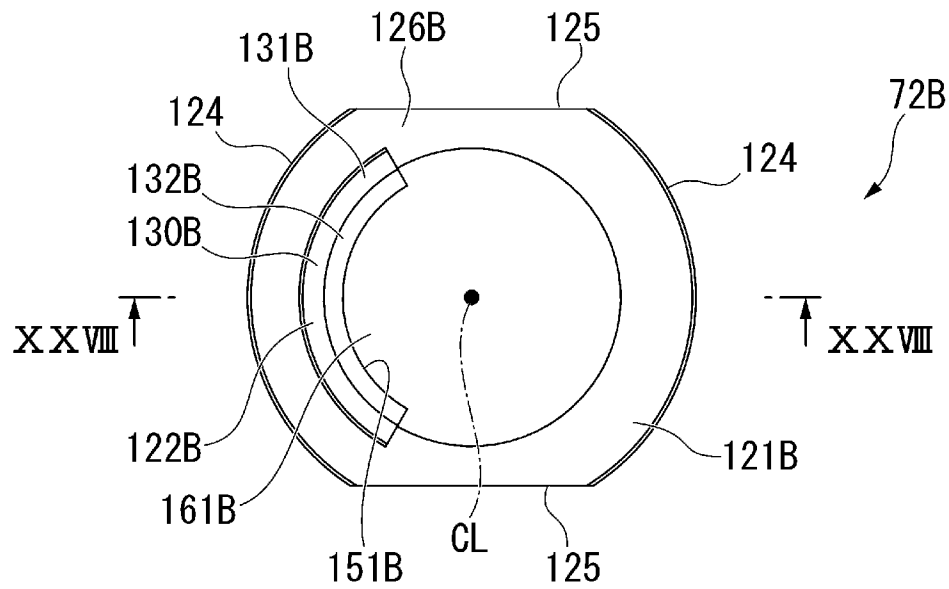


[illegible][illegible]

[図26]



[図27]



[図28]

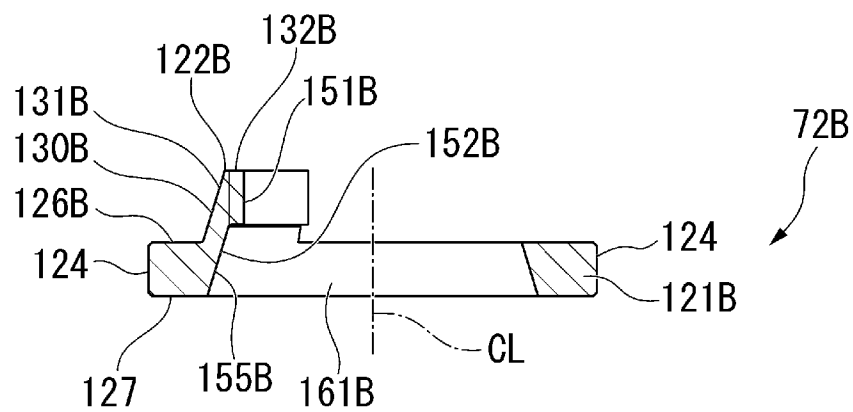
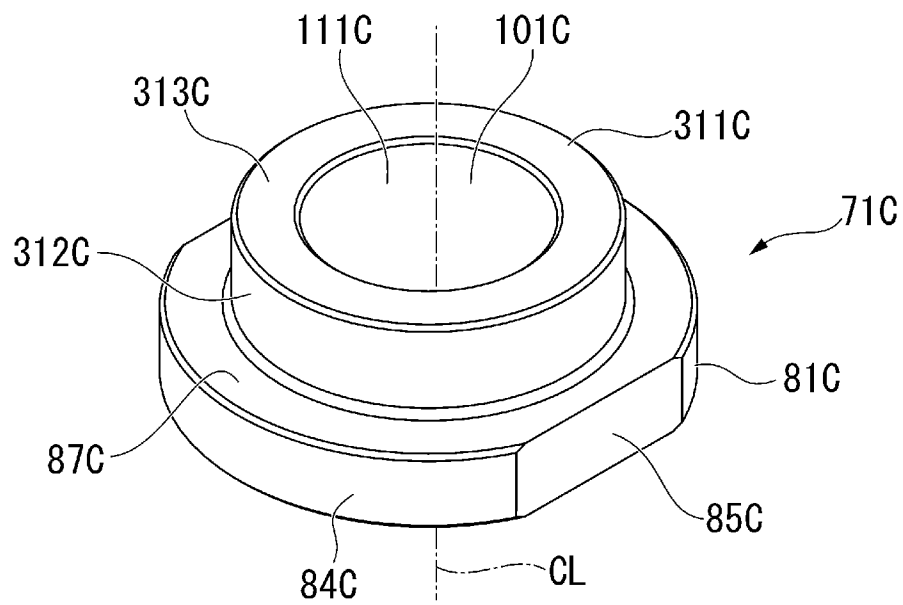
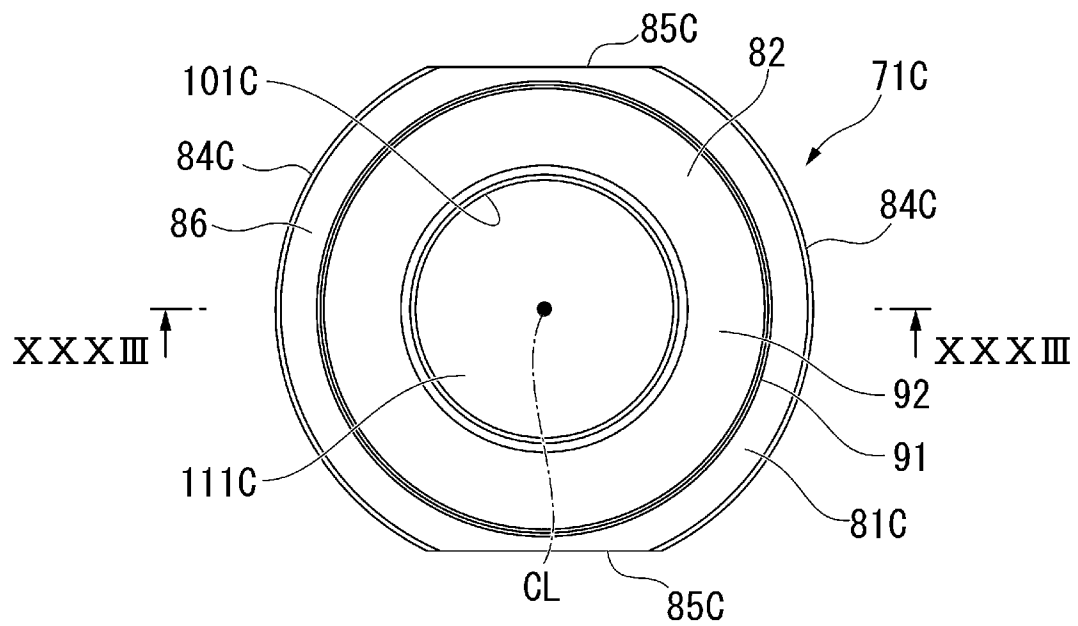


Fig. 1 is a cross-sectional view of a semiconductor device. A central substrate 70 is shown with a central layer 56. A central vertical line CL indicates the center. On the left side, a structure 92 is formed on the substrate 70, including a layer 82, a layer 86, a layer 81C, a layer 71C, a layer 84C, and a layer 87C. A layer 124C is formed on the substrate 70, and a layer 151C is formed on the layer 124C. A layer 61 is formed on the substrate 70, and a layer 50 is formed on the layer 61. On the right side, a structure 91 is formed on the substrate 70, including a layer 101C, a layer 84C, a layer 126C, a layer 124C, a layer 312C, a layer 311C, a layer 313C, and a layer 127C. A layer 110 is formed on the substrate 70, and a layer 72C is formed on the layer 110.

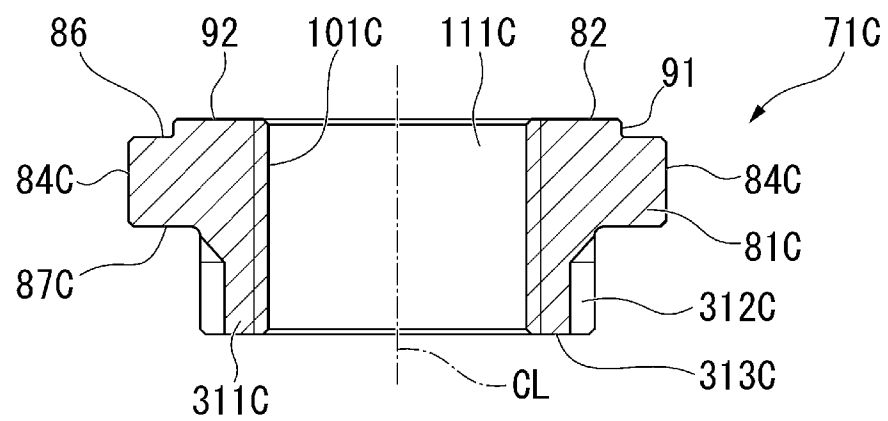
[図31]



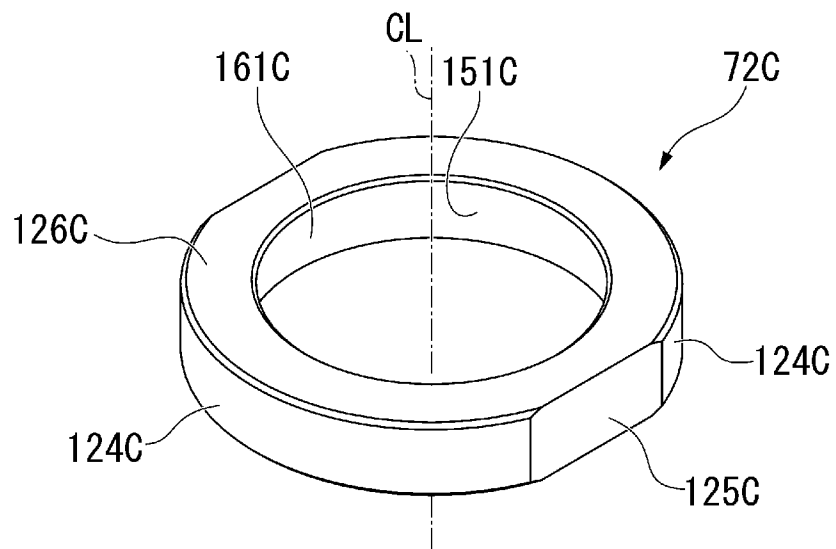
[図32]



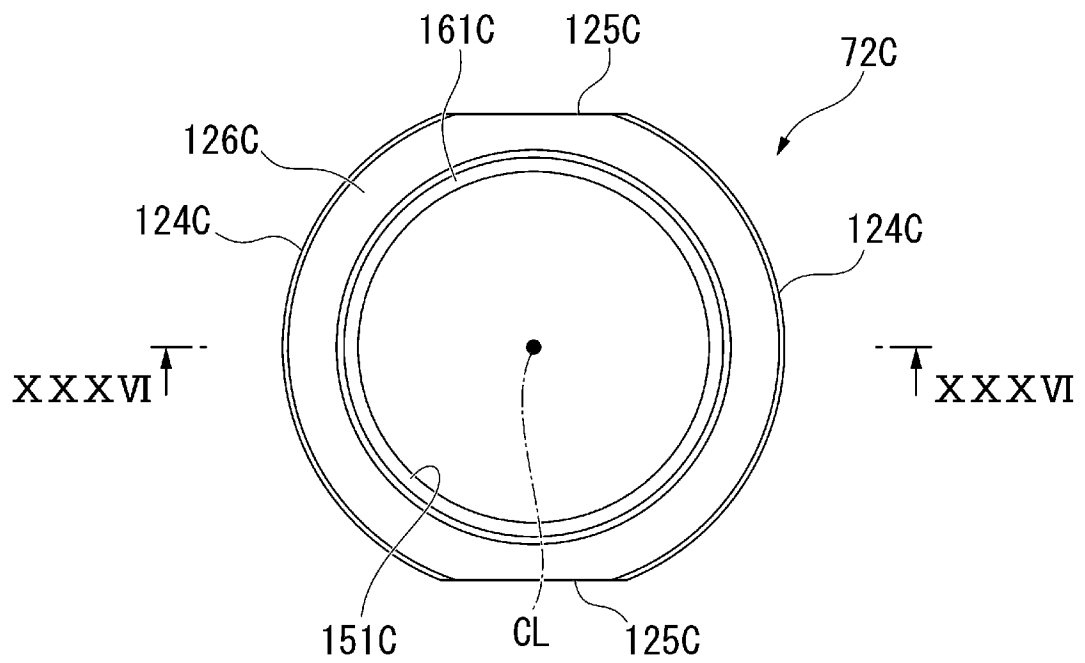
[図33]



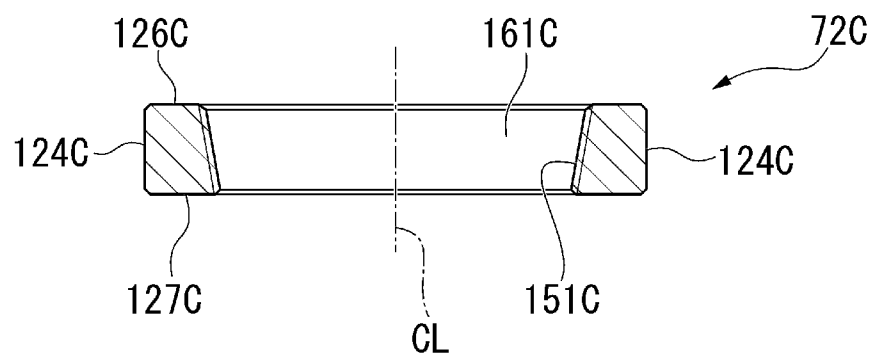
[図34]



[図35]



[図36]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/008015

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**F16B 39/12**(2006.01)i; **F16F 9/18**(2006.01)i; **F16F 9/32**(2006.01)i

FI: F16F9/32 L; F16F9/18; F16B39/12 A

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)

F16B39/12; F16F9/18; F16F9/32

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 1971-2023
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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.
Y	JP 2014-196749 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 16 October 2014 (2014-10-16) paragraphs [0011]-[0046], fig. 1-3	1-8
X	JP 2013-217486 A (TANAKA, Masae) 24 October 2013 (2013-10-24) paragraphs [0019]-[0027], fig. 4, 5	9
Y	paragraphs [0019]-[0027], fig. 4, 5	1-7
Y	JP 10-47332 A (ISEL CO., LTD.) 17 February 1998 (1998-02-17) paragraphs [0015]-[0018], fig. 2-4	8
A	WO 2021/254248 A1 (HUANG, Linchuan) 23 December 2021 (2021-12-23) paragraphs [0017]-[0022], fig. 1-8	1-7, 9
A	CN 210686621 U (YUAN, Ming) 05 June 2020 (2020-06-05) paragraphs [0022]-[0027], fig. 1-7	1-7, 9
A	JP 2011-17352 A (YAJIMA, Shohei) 27 January 2011 (2011-01-27) paragraphs [0029]-[0034], fig. 4, 5	1-7, 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

01 May 2023

Date of mailing of the international search report

16 May 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/008015

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 104462/1979 (Laid-open No. 20776/1980) (KAJIYAMA, Sakuji) 09 February 1980 (1980-02-09), specification, p. 2, line 16 to p. 4, line 6, fig. 1-4	8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/008015

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2014-196749	A	16 October 2014	(Family: none)	
JP	2013-217486	A	24 October 2013	(Family: none)	
JP	10-47332	A	17 February 1998	(Family: none)	
WO	2021/254248	A1	23 December 2021	CN 213235753 U	
CN	210686621	U	05 June 2020	(Family: none)	
JP	2011-17352	A	27 January 2011	(Family: none)	
JP	55-20776	U1	09 February 1980	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F16B 39/12(2006.01)i; F16F 9/18(2006.01)i; F16F 9/32(2006.01)i FI: F16F9/32 L; F16F9/18; F16B39/12 A		
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）） F16B39/12; F16F9/18; F16F9/32 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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2023年 日本国実用新案登録公報 1996-2023年 日本国登録実用新案公報 1994-2023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
Y	JP 2014-196749 A（日立オートモティブシステムズ株式会社）16.10.2014（2014-10-16） 段落 [0011] - [0046]、図1-3	1-8
X	JP 2013-217486 A（田中 昌枝）24.10.2013（2013-10-24） 段落 [0019] - [0027]、図4-5	9
Y	段落 [0019] - [0027]、図4-5	1-7
Y	JP 10-47332 A（アイセル株式会社）17.02.1998（1998-02-17） 段落 [0015] - [0018]、図2-4	8
A	WO 2021/254248 A1（HUANG, Linchuan）23.12.2021（2021-12-23） 段落 [0017] - [0022]、図1-8	1-7, 9
A	CN 210686621 U（YUAN, Ming）05.06.2020（2020-06-05） 段落 [0022] - [0027]、図1-7	1-7, 9
A	JP 2011-17352 A（矢島 庄平）27.01.2011（2011-01-27） 段落 [0029] - [0034]、図4-5	1-7, 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。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な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 “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 01.05.2023		国際調査報告の発送日 16.05.2023
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） 児玉 由紀 3W 1576 電話番号 03-3581-1101 内線 3367

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	日本国実用新案登録出願53-104462号(日本国実用新案登録出願公開55-20776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(梶山朔二) 09.02.1980(1980-02-09) 明細書第2ページ第16行-第4ページ第6行、第1-4図	8

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/JP2023/008015

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2014-196749	A	16.10.2014	(ファミリーなし)	
JP	2013-217486	A	24.10.2013	(ファミリーなし)	
JP	10-47332	A	17.02.1998	(ファミリーなし)	
WO	2021/254248	A1	23.12.2021	CN 213235753	U
CN	210686621	U	05.06.2020	(ファミリーなし)	
JP	2011-17352	A	27.01.2011	(ファミリーなし)	
JP	55-20776	U1	09.02.1980	(ファミリーなし)	