

(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8月31日(31.08.2023)

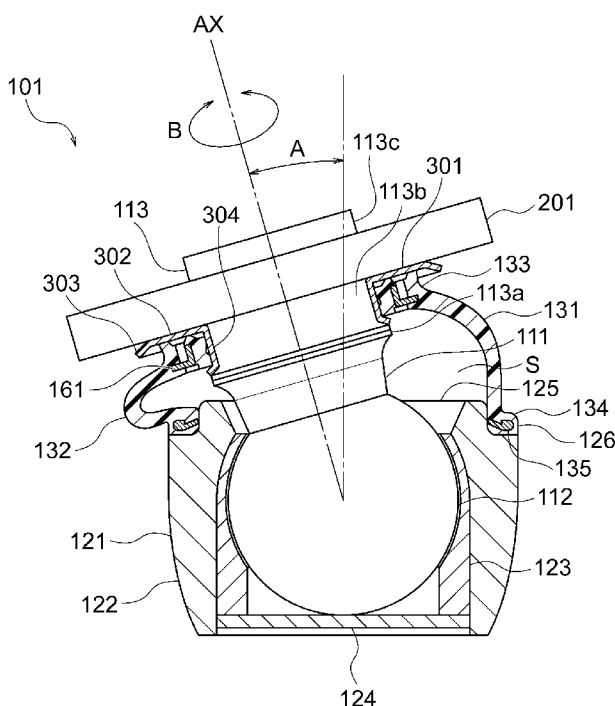


(10) 国際公開番号
WO 2023/162678 A1

- (51) 国際特許分類:
F16C 11/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/004021
- (22) 国際出願日: 2023年2月7日(07.02.2023)
- (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 2022-026306 2022年2月24日(24.02.2022) JP
- (71) 出願人: N O K株式会社(NOK CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1058585 東京都港区芝大門1丁目12番15号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 佐々木 直哉 (SASAKI Naoya);
〒4210532 静岡県牧之原市地頭方590-1 N O K株式会社内 Shizuoka (JP). 宝泉 達郎 (HOSEN Tatsuro); 〒4210532 静岡県牧之原市地頭方590-1 N O K株式会社内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 桐山大, 外(KIRIYAMA Hiroshi et al.);
〒1050003 東京都港区西新橋2丁目8番4号 寺尾ビル 野本・桐山国際特許事務所 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,

(54) Title: BALL JOINT SEAL STRUCTURE AND FERRULE RING MOUNTING METHOD

(54) 発明の名称: ボールジョイントのシール構造及びフェルルール環の取り付け方法



(57) Abstract: This ball joint seal structure has a ferrule ring interposed between the small-diameter opening of a dust cover and a knuckle. The ball joint connects the knuckle to a stud, and a ball head on the end of the stud is housed in a socket so as to be rockable and rotatable. A dust cover has a large-diameter opening surrounding the socket that houses the ball head, and the small-diameter opening surrounding the stud, the large-diameter opening and the small-diameter opening being connected by a membrane. The ferrule ring is provided with an annular portion that suppresses entrance



WO 2023/162678 A1

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, 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))

of dust through a notch that occurs when, for example, a pinch bolt knuckle is employed, and has, at the outer peripheral end, an inclined portion that is inclined toward the dust cover side.

(57) 要約 : ボールジョイントのシール構造は、ダストカバーの小径開口部とナックルとの間にフェルール環を介在させている。ボールジョイントは、スタッドにナックルを連結し、スタッドの端部に設けた球頭部を揺動及び回転自在にソケットに収容する。ダストカバーは、球頭部を収納するソケットを取り囲む大径開口部と、スタッドを取り囲む小径開口部とを膜部で連結している。フェルール環は、例えばピンチボルト方式のナックルを採用した場合に生ずる切欠きからのダストの侵入を抑制する環状部を備え、ダストカバー側に向けて傾斜する傾斜部を外周端に有している。

明 細 書

発明の名称：

ボールジョイントのシール構造及びフェルール環の取り付け方法

技術分野

[0001] 本開示は、ボールジョイントのシール構造及びフェルール環の取り付け方法に関する。

背景技術

[0002] 自動車の懸架装置や操舵装置には、ボールジョイントが多用されている。ボールジョイントは、スタッドの一端にナックルを固定し、スタッドの他端に設けた球頭部をソケットに収納して保持する構造のもので、スタッドの球頭部を円滑に動作させるために、ソケットの内部にグリースを充填している。

[0003] ボールジョイントに装着されるダストカバーは、グリースの漏れ出しを防止し、ソケット内部への異物の混入を阻止する。このようなダストカバーは、小径開口部と大径開口部とを有する膜状部材であり、小径開口部に設けたシールリップでスタッドを弾性的に覆い、大径開口部で球頭部の收容領域を取り囲み密閉する。

[0004] ボールジョイントのスタッドとナックルとの連結構造には、テーパ合わせ方式とピンチボルト方式との二種類がある。

[0005] テーパ合わせ方式は、スタッドの外周面とスタッドを差し込むナックルの取付孔の内周面とをテーパ面同士で軸方向に位置合わせし、この状態でスタッドとナックルとを固定する構造である。

[0006] ピンチボルト方式は、軸方向に切り割りする切欠きをナックルに設けておき、ボルト及びナットのような締付具で切欠きの間隔を狭めることによって、スタッドにナックルを締めつけて固定する構造である（特許文献1参照）。

[0007] 近年EV（電気自動車：Electric Vehicle）の普及に伴い、足回りに省ス

ペース化が求められるようになってきている。もちろん足回りに限らず、自動車の分野ではエンジンルーム内などの各所で省スペース化が求められる。このような省スペース化の要請には、テーパ合わせ方式よりも、ピンチボルト方式のボールジョイントの方が対応しやすい。

[0008] その一方でピンチボルト方式のボールジョイントは、ナックルに切欠きを設けているという構造上、切欠きへのダストの侵入に無防備である上に、ダストカバーの小径開口部にダストリップを設けない場合が多い。このためボールジョイントのスタッド及びナックルの部分に発生する錆が著しく、錆がダストリップの小径開口部に設けたシールリップの摩耗を増長してシール機能を低下させてしまう。

[0009] そこで例えば国際公開第2017/018169号（以下、「特許文献1」という）に示すように、ナックルとダストカバーの小径開口部との間に、フェルール環（特許文献1では「環状プレート6」）と呼ばれる金属製の環状部材を介在させ、切欠きからの異物の侵入を抑制することが行なわれている。この場合、ダストカバーの小径開口部にダストリップを設ける構造にしやすくなることも、フェルール環を設けることの利点である。

[0010] フェルール環に関しては、例えば日本国の特開2011-064208号公報（以下、「特許文献2」という）に記載されているように、外周縁をダストカバーの方向に向けて折り曲げた形状のものも知られている（特許文献2の「フェルール9」）。このようなフェルール環の形状は、ナックル側のフェルール環とダストカバーの小径開口部との間に隙間が生ずるいわゆる口開き現象が発生した際（特許文献2の図8参照）、ダストカバー内へダストが侵入しないようにするための工夫である（特許文献2の段落[0010]参照）。

[0011] 日本国の特開2016-125625号公報（以下、「特許文献3」という）には、外周縁をダストカバー側に折り曲げるのみならず、ダストカバーの小径開口部を包み込むように保持する形状の「フェルール環150」が記載されている。このようなボックス形状のフェルール環によれば、小径開口

部がボックス形状内に保持されて、口開き現象の発生が抑制されるものと推測される。特許文献3には、「シール部の姿勢が第2環状部材内において安定的に維持される」と述べられている（特許文献3の段落〔0010〕参照）。

先行技術文献

特許文献

[0012] 特許文献1：国際公開第2017/018169号

特許文献2：日本国の特開2011-064208号公報

特許文献3：日本国の特開2016-125625号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0013] 特許文献2に記載されたような外周縁を折り曲げた形状のフェルール環は、スタッドの揺動及び回転時、折り曲げた外周縁とダストカバーの小径開口部との間に摺動が発生する。繰り返して発生する摺動は、小径開口部の摩耗を促してしまうため、改善が望まれる。

[0014] 特許文献3に記載されたようなダストカバーの小径開口部を包み込むように保持するフェルール環は、小径開口部を包み込むようにフェルール環を加工する必要があり、その分製造工程の数が増えてしまう。製造工程の数を増やしたくない場合には、小径開口部をフェルール環で包み込むような構造を採用することはできない。

[0015] 本開示の課題は、スタッドが揺動したり回転したりしたとき、ナックル側のフェルール環とダストカバーの小径開口部との間の摺動トルクの上昇を抑制することである。

課題を解決するための手段

[0016] ボールジョイントのシール構造の一態様は、ボールジョイントのスタッドに連結されたナックルと前記スタッドを覆うダストカバーの小径開口部との間にフェルール環を介在させたボールジョイントのシール構造であって、前

記フェルール環の外周端は、前記フェルール環の内周側の面に対して鈍角をなす角度で前記ダストカバー側に向けて傾斜している。

[0017] ボールジョイントのシール構造の別の一態様は、スタッドにナックルを連結し、前記スタッドの端部に設けた球頭部を揺動及び回転自在にソケットに収容するボールジョイントと、前記球頭部を収納する前記ソケットの収容領域を取り囲む大径開口部と、前記スタッドを取り囲む小径開口部とを備え、前記大径開口部と前記小径開口部とを膜部で連結したダストカバーと、前記ナックルと前記ダストカバーの小径開口部との間に介在するフェルール環と、を備え、前記フェルール環は、前記ナックルの前記ダストカバー側の一面に接する環状部と、前記環状部の外周側に設けられ、前記環状部に対して鈍角をなす角度で前記ダストカバー側に向けて傾斜する傾斜部と、を備える。

[0018] フェルール環の取り付け方法の一態様は、ボールジョイントのスタッドに連結されたナックルと前記スタッドを覆うダストカバーの小径開口部との間に介在させるフェルール環を用意し、前記フェルール環の外周端をその内周側の面に対して鈍角をなす角度に屈曲させ、前記フェルール環の内周端を直角に屈曲させて筒状部を形成し、外周端の屈曲部分を内側に向けて前記フェルール環をボールジョイントのダストカバーの小径開口部に接触させた後、前記フェルール環の内周端に設けられた前記筒状部の端部で前記小径開口部をかしめる。

発明の効果

[0019] スタッドが揺動したり回転したりしたとき、ナックル側のフェルール環とダストカバーの小径開口部との間の摺動トルクの上昇を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]第1の実施の形態として、ダストカバーを断面にしてボールジョイントのシール構造を示す正面図。

[図2]ナックルの平面図。

[図3]ナックルとフェルール環とダストリップの小径開口部とを示す縦断正面

図。

[図4] (A) は組み込み前のフェルール環を示す縦断正面図、(B) は組み込み後のフェルール環を示す縦断正面図。

[図5] 傾斜部の傾斜角度を示す組み込み後のフェルール環の縦断正面図。

[図6] (A) ~ (D) は、ダストカバーへのフェルール環の取り付け方法の一例として、本実施の形態のフェルール環をダストカバーに取り付ける工程を経時的に示す縦断正面図。

[図7] (A) ~ (D) は、ダストカバーへのフェルール環の取り付け方法の一例として、比較例1のフェルール環をダストカバーへ取り付ける工程を経時的に示す縦断正面図。

[図8] (A) ~ (D) は、ダストカバーへのフェルール環の取り付け方法の一例として、比較例2のフェルール環をダストカバーへ取り付ける工程を経時的に示す縦断正面図。

[図9] (A) ~ (D) は、ダストカバーへのフェルール環の取り付け方法の一例として、比較例3のフェルール環をダストカバーへ取り付ける工程を経時的に示す縦断正面図。

[図10] 第2の実施の形態として、ダストカバーの小径開口部を示す縦断正面図。

[図11] ダストカバーを断面にしてボールジョイントのシール構造を示す正面図。

発明を実施するための形態

[0021] 実施の形態を図面に基づいて説明する。本実施の形態は、ジョイント対象物であるロアアーム（図示せず）とナックル201とを連結するボールジョイント101の一例である。本実施の形態のボールジョイント101のシール構造は、後述するナックル201とダストカバー131の小径開口部133との間をシールする構造を規定している。

[0022] つぎの項目に沿って実施の形態を説明する。

[第1の実施の形態]

1. 構成
 - (1) ボールジョイント
 - (2) ダストカバー
 - (3) フェルール環
2. フェルール環の取り付け方法
 - (1) フェルール環の製造
 - (2) フェルール環の固定
 - (3) 比較例
 - (イ) 比較例 1
 - (ロ) 比較例 2
 - (ハ) 比較例 3
3. 作用効果
 - (1) 基本的な作用効果
 - (2) 口開き現象への対処
 - (3) 摺動トルクの上昇抑制
 - (4) 製造工程数の増加防止

[第 2 の実施の形態]

[変形例]

[0023] [第 1 の実施の形態]

第 1 の実施の形態を図 1 ないし図 5 に基づいて説明する。

[0024] 1. 構成

(1) ボールジョイント

図 1 に示すように、ボールジョイント 101 は、ボールスタッド 111 に設けた球頭部 112 をソケット 121 に揺動及び回転自在に保持させ、この保持領域をダストカバー 131 で密閉するという基本構造を有している。図 1 中、ボールジョイント 101 の軸 AX に対する揺動方向を矢印 A、回転方向を矢印 B で示す。

[0025] ボールスタッド 111 は、球頭部 112 から棒形状のスタッド 113 を延

ばした金属部材である。スタッド113は、球頭部112の中心点に軸AXを通すように、球頭部112から延びている。ボールジョイント101は、スタッド113をナックル201に連結させている。ナックル201は、肉厚の平板形状をした金属部材である。

[0026] 図2に示すように、ナックル201は、スタッド113を貫通させる取付孔202を有し、軸方向（ボールジョイント101の軸AXの方向と一致）の全長にわたって取付孔202を外部空間に連絡させる切欠き203を設けている。切欠き203を挟んだナックル201の両側の部分にはボルト孔204が設けられ、ボルト孔204を貫通したボルト205の先端部にナット206がねじ止めされている。ボルト205とナット206とは締付具207を構成し、ボルト205の締め付けによって切欠き203の間隔、つまり取付孔202の内径を縮小することが可能である。そこでボルト205を締めつけることによって、ナックル201にスタッド113を固定することができる。

[0027] 図1に示すように、スタッド113は、球頭部112の側から先端部に向けて順に大径部113a、シール部113b、そして装着部113cを有している。

[0028] 大径部113aは、スタッド113のうち、最も径の大きな部分である。

[0029] シール部113bは、ダストカバー131の小径開口部133（後述する）に設けたシールリップ141を接触させ、シールリップ141にシール機能を担わせる部分である。シール部113bは、その全長にわたって均一な径を有している。

[0030] 装着部113cは、ナックル201の取付孔202に挿入され、締付具207の締め付けによって取付孔202内に固定される部分である。装着部113cの外径は、その全長にわたり均一になっている。装着部113cとシール部113bとの間には段差が設けられ、装着部113cは、シール部113bよりも小径に形成されている。ナックル201の取付孔202に装着部113cを挿入したとき、ナックル201はシール部113bとの間の段

差に突き当たり、この位置で位置決めされる。

[0031] ソケット121は、両端が開口する筒状のハウジング122に樹脂製の軸受123を収納し、底部を底板124で塞いでいる。ハウジング122の開口する一端は開口部125であり、この開口部125からボールスタッド111のスタッド113の部分を外部に露出させている。軸受123は、ハウジング122に隙間なく収納されて固定的に保持され、ボールスタッド111の球頭部112を揺動及び回転自在に保持する。軸受123と球頭部112の接触領域には、潤滑用グリース（図示せず）が充填されている。

[0032] ハウジング122は、開口部125に近い側の外周面に取付部126を形成している。取付部126は、ダストカバー131を取り付けるための段差状になった小径の開口部分である。

[0033] (2) ダストカバー

ダストカバー131は、ゴム状弾性部材によって形成された膜状部材である。ダストカバー131は、カップ形状をした膜部132の一端側に小径開口部133を、他端側に大径開口部134をそれぞれ設けている。ゴム状弾性部材であるが故に、ダストカバー131は柔軟性と弾性復元力を備えている。

[0034] 大径開口部134は、ハウジング122の外周面に設けた取付部126に嵌め込まれて取り付けられるクランパ135を有している。クランパ135は、ゴム製の開口部134に埋設された金属製の環状部材である。ハウジング122の取付部126に大径開口部134を嵌め込むことでゴム状弾性部材が弾性変形し、大径開口部134がハウジング122に固定的に取り付けられる。

[0035] 図3に示すように、小径開口部133は、シールリップ141とダストリップ151とを備えている。これらのリップ141、151は、いずれも一体成形によってダストカバー131に形成されて円環状をなしている。シールリップ141は小径開口部133の内周部分に、ダストリップ151は小径開口部133の開口端部分にそれぞれ配置されている。

[0036] シールリップ141は、後述するフェルール環301の筒状部304を介してスタッド113のシール部113bを弾性的に覆い、ダストカバー131の膜部132によって画される球頭部112を収容する空間Sを密閉してシールする。

[0037] ダストリップ151は、ナックル201に対面する小径開口部133の開口端に環状に突出形成された二条のリップ端151aを有している。ナックル201と小径開口部133との間には、後述するフェルール環301が介在している。ダストリップ151のリップ端151aは、フェルール環301を介してナックル201の下面に弾性変形して接触し、ダストカバー131内の空間Sへの外部からの異物の侵入を阻止する。

[0038] ダストカバー131の小径開口部133には、補強環161が埋め込まれている。補強環161は環状の金属部材であり、断面L字形形状を有している。L字形の一片は、ダストカバー131の軸方向、つまりボールスタッド111の軸AXに沿った方向に延び、L字形の別の一片は、ダストカバー131の軸と直交する方向に延びている。

[0039] (3) フェルール環

図3及び図4(A)に示すように、フェルール環301は、ナックル201のダストカバー131側の一面である下面201Uに面接触する環状部302を主体に構成されており、外周縁に傾斜部303、内周縁に筒状部304をそれぞれ有している。フェルール環301は、これらの環状部302、傾斜部303及び筒状部304をプレス加工によって成形した一体成形品である。

[0040] 環状部302は、ナックル201の下面201Uに接する平板状の環状体である。互いの接触により、ナックル201とフェルール環301の間へは、外部からの異物の侵入が抑制される。

[0041] 図5に示すように、フェルール環301の外周端に設けられた傾斜部303は、フェルール環301の内周側の面をなす環状部302に対して鈍角をなす角度で、ダストカバー131の側に向けて傾斜している。

[0042] 一例として、傾斜部303は、環状部302を含む仮想平面に対してフェルール環301の外周端を例えば30度屈曲させて形成される。これによって傾斜部303は、環状部302との間に150度の角度をもってダストカバー131の側に向けて傾斜する。このとき傾斜部303は、フェルール環301が組み込まれた際、ナックル201の下面201Uに対して30度の角度に設定される（図3参照）。

[0043] 150度という傾斜部303の傾斜角度は、いうまでもなく一例にすぎない。傾斜部303は別の角度で傾斜していてもよい。このときフェルール環301の外周端を屈曲させることによって傾斜部303を形成するのであれば、90度を超えない角度でフェルール環301の外周端を屈曲させることによって傾斜部303を得ることができる。

[0044] 図3に示すように、ダストカバー131の小径開口部133に設けられたダストリップ151は、フェルール環301の傾斜した外周端（傾斜部303）よりも小径である。より詳しくは、ダストリップ151の外周側のリップ端151aの外径は、環状部302と傾斜部303との境界をなす円周よりも小径である。その結果ダストリップ151は、傾斜部303よりも内周側でフェルール環301に接触する。

[0045] このときダストリップ151が傾斜部303よりも内周側でフェルール環301に接触する態様としては、

（態様1）

ボールジョイント101のスタッド113が傾斜していないときに、ダストリップ151は傾斜部303よりも内周側でフェルール環301に接触する、

（態様2）

ボールジョイント101のスタッド113が傾斜したときでも、ダストリップ151は傾斜部303よりも内周側でフェルール環301に接触する、という二つの態様が生じ得る。実施に際しては、態様1と態様2とのいずれであってもよい。ただし後述する摺動トルクの低減効果は、態様2の方が高

くなる。

[0046] 図1に示すように、筒状部304にはボールスタッド111の一部をなすスタッド113のシール部113bが嵌り合う。筒状部304の内径は、シール部113bの外径と同じ寸法を有している。

[0047] 図4(A)に示すように、組み込み前のフェルール環301の筒状部304は、スタッド113のシール部113bに適合する直管形状に形成されている。これに対して図1、図3、図4(B)及び図5に示すように、組み込み後の筒状部304は、端部の径を拡大している。この部分はかしめ部分である。

[0048] 2. フェルール環の取り付け方法

本実施の形態では、まずフェルール環301を単体で製造し、製造したフェルール環301をダストカバー131の小径開口部133に取り付ける。より詳しくは、つぎの工程を経る。

[0049] (1) フェルール環の製造

図6(A)に示すように、フェルール環301の外周端を例えば30度に屈曲させて傾斜部303を形成する。これと前後して、フェルール環301の内周端を直角に屈曲させて筒状部304を形成する。傾斜部303と筒状部304とはいずれを先に形成するようにしても、同時に形成するようにしてもよい。

[0050] (2) フェルール環の固定

図6(B)に示すように、ダストカバー131の小径開口部133にフェルール環301の筒状部304側の面が向かい合うように、ダストカバー131とフェルール環301とを対面させる。このときフェルール環301の筒状部304の外周面には、グリースGを塗布しておく。

[0051] この状態で小径開口部133の開口部分に筒状部304を嵌め込み、ダストカバー131にフェルール環301を取り付ける。すると小径開口部133に設けられたシールリップ141が筒状部304の外周面に接触し、ダストリップ151はフェルール環301の環状部302に突き当たる。

[0052] 図6 (C) は、小径開口部133に設けられたダストリップ151がフェルール環301の環状部302に突き当たった状態を示している。この状態で図示しないかしめ機の治具401を筒状部304の開口部分に押し当て、そのまま押圧力を付与する。治具401は、筒状部304の内径よりも僅かに大径の外径寸法を有する円柱又は円筒形状をした押圧体であり、筒状部304の内周側に入り込むことができるように、先端部の外周縁を曲面形状に形成している。

[0053] 図6 (D) に示すように、フェルール環301の筒状部304に治具401を押し当てて押圧力を付与すると、筒状部304の端部は治具401に押し当てられて変形する。その結果ダストカバー131の小径開口部133は、フェルール環301の筒状部304にかしめられる(図3参照)。図6 (D) 中、かしめ部分を符号305で示す。

[0054] 図1に示すように、筒状部304のかしめ部分305は径が拡大し、スタッド113に設けた大径部113aと大きさ及び形状が一致する。これによってフェルール環301は、スタッド113の大径部113a及びシール部113bと嵌め合いをなす。

[0055] (3) 比較例

本実施の形態のフェルール環301をダストカバー131に取り付ける取り付け方法と比較するために、三つの比較例をあげる。

[0056] (イ) 比較例1

比較例1のフェルール環301C1は、傾斜部303を設けない一例である。フェルール環301C1の環状部302は、本実施の形態の傾斜部303の部分ストレート部311としている(図7 (D) 参照)。ストレート部311は、環状部302と同一平面上に位置付けられる。

[0057] その他の点は、フェルール環301C1の製造についても(図7 (A) 参照)、ダストカバー131へのフェルール環301C1の固定についても(図7 (B) ~ (D))、本実施の形態のフェルール環301の製造及び固定(図6 (A)、図6 (B) ~ (D))と同様である。

[0058] 比較例1のフェルール環301C1は、傾斜部303を設けないことに特化して考えると、特許文献1に記載された構成例と類似性を有している。

[0059] (ロ) 比較例2

比較例2のフェルール環301C2は、傾斜部303に替えて、フェルール環301C2の外周端を直角に折り曲げて折曲げ部321とした一例である(図8(D)参照)。フェルール環301C2は、本実施の形態では傾斜部303としている外周端に折曲げ部321を設けており、ダストカバー131のダストリップ151を折曲げ部321の内周面に接触させている。

[0060] その他の点は、フェルール環301C2の製造についても(図8(A)参照)、ダストカバー131へのフェルール環301C2の固定についても(図8(B)~(D))、本実施の形態のフェルール環301の製造及び固定(図6(A)、図6(B)~(D))と同様である。

[0061] 比較例2のフェルール環301C2は、環状部302の外周端を折り曲げて立ち上げ、この立ち上げ部分の内周面にダストリップ151を接触させていることに特化して考えると、特許文献2に記載された構成例と類似性を有している。

[0062] (ハ) 比較例3

比較例3のフェルール環301C3は、傾斜部303に替えて、フェルール環301C3の外周端を折り返して折返し部331とした一例である(図9(D)参照)。折返し部331は、90度を超える角度でフェルール環301C3の外周端を折り曲げることによって形成されている。フェルール環301C3は、本実施の形態では傾斜部303としている外周端に折返し部331を設けており、ダストカバー131のダストリップ151を折返し部331で押さえ込んでいる。その結果ダストカバー131の小径開口部133は、フェルール環301C3に包み込まれるようにして保持されている。

[0063] 比較例3のフェルール環301C3は、本実施の形態のフェルール環301、比較例1のフェルール環301C1、及び比較例2のフェルール環301C2とはダストカバー131への取り付け方法が相違する。折返し部33

1は、フェルール環301C3の製造段階では作成されず（図9（A）参照）、小径開口部133の開口部分にフェルール環301C3の筒状部304を嵌め込んだ後（図9（B）（C）参照）、治具401を用いたかしめ工程に前後して作成される。

[0064] したがってフェルール環301C3の製造段階では、比較例1のフェルール環301C1と同様に、環状部302の外周端を屈曲させるような加工は施されない（図9（A）参照）。

[0065] 比較例3のフェルール環301C3は、ダストカバー131の小径開口部133を包み込むように保持することに特化して考えると、包み込む形状自体は異なるものの、特許文献3に記載された構成例と類似性を有している。

[0066] 以上三つの比較例1～3について説明をした。これらの比較例1～3は、傾斜部303をストレート部311（比較例1）、折曲げ部321（比較例2）、及び折返し部331（比較例3）に変更した場合、本実施の形態のフェルール環301とどのような作用効果上の相違があるのか、そしてダストカバー131への取り付け方法に関してフェルール環301とどう相違するのかを明確にするために例示している。フェルール環301（フェルール環301C1～3）の外周端に関して、ストレート部311は特許文献1に、折曲げ部321は特許文献2に、そして折返し部331は特許文献3にそれぞれ記載された構造との類似性が認められるものの、比較例1～3は従来技術というわけではない。あくまでも本実施の形態のフェルール環301と比較されるべき比較例にすぎない。

[0067] 3. 作用効果

（1）基本的な作用効果

このような構成において、シールリップ141は、フェルール環301の筒状部304を介してスタッド113のシール部113bをシールする。これによってシールリップ141は、ダストカバー131の膜部132によって画された空間S、つまりジョイント内部に収容された潤滑用グリースの漏れ出しを防止する。

- [0068] 本実施の形態が採用するピンチボルト方式のナックル201は、切欠き203への外部異物の侵入を許容する。本実施の形態では、切欠き203から侵入した外部異物をフェルール環301によって遮断し、スタッド113やナックル201に錆を発生させにくくすることができる。
- [0069] フェルール環301は、ダストカバー131の小径開口部133にダストリップ151を設けやすくすることができるという作用効果ももたらす。ダストリップ151は、フェルール環301の環状部302を介してナックル201の下面201Uに接触し、ジョイント内部への水やダスト等の外部異物の浸入を防止する。
- [0070] ボールジョイント101が使用される環境では、ジョイント対象物である図示しないロアアームとナックル201との間に角度変化が生ずる。これに応じてボールスタッド111が揺動し、あるいは回転することができるように、ソケット121内で球頭部112が揺動（図1中の矢印A）し、あるいは回転（矢印B）する。二つのジョイント対象物の間の角度変化は、このような球頭部112の運動によって吸収される。
- [0071] ボールスタッド111が揺動したとき、ダストカバー131は変形する。ダストカバー131はゴム状弾性部材であるが故に柔軟性と弾性復元力とを備え、ボールスタッド111が揺動することによって生ずる伸び側（図1中の右側）において膜部132を伸ばし、縮み側（図1中の左側）において膜部132を撓ませながら縮める。ダストカバー131は、ボールスタッド111の揺動に伴う変形を吸収する。
- [0072] （2）口開き現象への対処
- ボールスタッド111が揺動した際、伸び側（図1中の右側に相当）の小径開口部133に設けられたダストリップ151は、ナックル201の下面201Uから離れる方向に移動することがある。いわゆる口開き現象である。
- [0073] 比較例1のフェルール環301C1の外周端は、環状部302と同一面内で連続するストレート部311になっている（図7（D）参照）。このため

口開き現象が発生すると、小径開口部 133 との間に生じた隙間からの外部異物の侵入を許容してしまう。

[0074] この点は特許文献 1 に記載されたフェルール環（同文献では「環状プレート 6」）も同様である。

[0075] 本実施の形態のフェルール環 301 は、口開き現象が発生した際、小径開口部 133 との間に空いた隙間を傾斜部 303 が覆う。このため本実施の形態によれば、口開き現象が発生したとしても、ナックル 201 と小径開口部 133 との間に生じた隙間からの外部異物の侵入が傾斜部 303 によって抑制され、シール機能を維持することができる。

[0076] (3) 摺動トルクの上昇抑制

比較例 2 のフェルール環 301 C2 は、外周縁を直角に折り曲げて折曲げ部 321 を設けており、小径開口部 133 のダストリップ 151 を折曲げ部 321 の内周面に接触させている（図 8（D）参照）。スタッド 113 の揺動及び回転時、屈曲させた外周縁とダストカバー 131 の小径開口部 133 との間に摺動が発生する。繰り返し発生する摺動は、小径開口部 133 の摩耗を促してしまう。

[0077] この点は特許文献 2 に記載されたフェルール環（同文献では「フェルール 9」）も同様である。

[0078] 本実施の形態では、フェルール環 301 の外周縁を直角に折り曲げるのではなく、内周側の環状部 302 に対して鈍角をなす角度でダストカバー 131 側に向けて傾斜した傾斜部 303 とすることで、小径開口部 133 に設けたダストリップ 151 との間の摺動トルクの低減を図っている。しかもダストリップ 151 の外周側のリップ端 151 a を傾斜部 303 よりも小径にし、ダストリップ 151 を傾斜部 303 よりも内周側でフェルール環 301 に接触するようにしたので、ダストリップ 151 と傾斜部 303 との間に摺動トルクが発生しないか（上記態様 2 の場合）、発生してもその低減を図ることができる（上記態様 1 の場合）。したがって小径開口部 133 の摩耗を抑制し、その耐久性を向上させることができる。

[0079] (4) 製造工程数の増加防止

比較例3のフェルール環301C3は、ダストカバー131の小径開口部133を折返し部331によって押さえ込み、小径開口部133を包み込むようにして保持する。このため小径開口部133の口開き現象を押さえ込むことが可能である。その反面、フェルール環301C3には折返し部331を予め形成しておくことができない。折返し部331は、フェルール環301C3の筒状部304を小径開口部133の開口部分に嵌め込んだ後、治具401によるかしめ部分305の形成に前後して形成する必要がある。このためフェルール環301C3の製造時、折返し部331も同時にプレス加工するようなことができず、製造工程数がどうしても増えてしまう。

[0080] この点は特許文献3に記載されたフェルール環（同文献の「フェルール環150」）も同様である。

[0081] 製造工程数については、傾斜部303（本実施の形態）、折曲げ部321（比較例2）、及び折返し部331（比較例3）という口開き現象による外部異物の侵入を抑制する構造を設けていない比較例1のフェルール環301C1を基準として考える。

[0082] 比較例1のフェルール環301C1は、外周端をストレート部311としていると説明したが、ストレート部311は特段の加工によって形成されるものではなく、環状部302の外周端であるにすぎない。平板形状の環状部302を形成することで、その外周端は自ずとストレート部311になる。

[0083] これに対して本実施の形態のフェルール環301に設けた傾斜部303は、フェルール環301をプレス加工によって筒状部304も含めて一体成形するのであれば、一度のプレス加工によって成形することが可能である。このため傾斜部303という比較例1には存在しない要素を設けているにもかかわらず、製造工程数は比較例1と変わらない。

[0084] あるいは傾斜部303を環状部302とは別部材で形成する場合であっても、ダストカバー131と組み合わせる前にフェルール環301を完成させることができる。比較例3の折返し部331のように、ダストカバー131

と組み合わせた後の加工は不要である。このためダストカバー131と組み合わせた後のフェルール環301に加工を施すような煩雑さがなく、作業性の向上が図られる。

[0085] [第2の実施の形態]

第2の実施の形態を図10及び図11に基づいて説明する。第1の実施の形態と同一部分は同一符合で示し、説明も省略する。

[0086] 図10に示すように、本実施の形態はダストカバー131の小径開口部133にダストリップ151を設けず、金属製の補強環161を露出させた一例である。小径開口部133を構成するゴム状弾性材料は、補強環161の内周側と外周側とを覆うようにそれぞれ設けられている。

[0087] 図11に示すように、フェルール環301の傾斜部303は、ダストカバー131の小径開口部133を外周側から覆うように、かつ小径開口部133と干渉しないような位置に設けられている。

[0088] [変形例]

実施に際しては、各種の変形や変更が可能である。

[0089] 例えばフェルール環301を屈曲させて傾斜部303を形成する場合、傾斜部303を屈曲させる角度は必ずしも30度である必要はなく、例えば5度以上90度未満であればよい。これによってフェルール環301の内周側の面に対して、ダストカバー131の側に向けて175度以下の角度で鈍角に傾斜した傾斜部303を得ることができる。傾斜部303を屈曲させる角度を5度以上、換言するとフェルール環301の内周側の面との間でなす角度が175度以下であることが望ましいのは、ボールジョイント101のスタッド113が揺動した際のいわゆる口開き現象、つまりフェルール環301の環状部302からダストリップ151の小径開口部133が離れてしまう現象が発生した際、外部からの異物の侵入を抑制するという観点からである。

[0090] もっとも傾斜部303は、必ずしもフェルール環301の外周端を屈曲させて形成したものに限る必要はない。フェルール環301の外周縁に傾斜部

303を構成する別の部材を接合させるようにしてもよい。このときにも傾斜部303は、フェルール環301の内周側の面に対して175度以下の角度で鈍角に傾斜していることが望ましい。

[0091] 上記実施の形態では、大径開口部134にクランパ135を埋設した構成例を示したが、クランパ135は大径開口部134をその外周側から締め付ける構成であってもよい。あるいはクランパ135は、必ずしも設けなくてもよい。

[0092] 上記実施の形態では、ダストリップ151に二条のリップ端151aを設けた一例を示したが、ダストリップ151に設けるリップ端151aは二条でなくてもよく、例えば一条や三条以上であってもよい。

[0093] 上記実施の形態では、L字形をした金属製の補強環161を小径開口部133に埋め込んだ一例を示したが、補強環161は金属以外の材料、例えば樹脂製などであってもよく、またL字以外の形状、例えば断面矩形形状などであってもよい。補強環161は必ずしも必須要素というわけではなく、補強環161を埋設せずに小径開口部133を構成するようにしてもよい。

[0094] その他実施に際しては、あらゆる変形や変更が許容される。

符号の説明

- [0095] 101 ボールジョイント
111 ボールスタッド
112 球頭部
113 スタッド
113a 大径部
113b シール部
113c 装着部
121 ソケット
122ハウジング
123 軸受
124 底板

1 2 5	開口部
1 2 6	取付部
1 3 1	ダストカバー
1 3 2	膜部
1 3 3	小径開口部
1 3 4	大径開口部
1 3 5	クランプ
1 4 1	シールリップ
1 5 1	ダストリップ
1 5 1 a	リップ端
1 6 1	補強環
2 0 1	ナックル
2 0 1 U	下面
2 0 2	取付孔
2 0 3	切欠き
2 0 4	ボルト孔
2 0 5	ボルト
2 0 6	ナット
2 0 7	締付具
3 0 1	フェルール環
3 0 2	環状部
3 0 3	傾斜部
3 0 4	筒状部
3 0 5	かしめ部分
3 1 1	ストレート部
3 2 1	折曲げ部
3 3 1	折返し部
A	揺動方向

B 回轉方向
A X 軸
S 空間

請求の範囲

- [請求項1] ボールジョイントのスタッドに連結されたナックルと前記スタッドを覆うダストカバーの小径開口部との間にフェルール環を介在させたボールジョイントのシール構造であって、
- 前記フェルール環の外周端は、前記フェルール環の内周側の面に対して鈍角をなす角度で前記ダストカバー側に向けて傾斜している、
- ボールジョイントのシール構造。
- [請求項2] スタッドにナックルを連結し、前記スタッドの端部に設けた球頭部を揺動及び回転自在にソケットに収容するボールジョイントと、
- 前記球頭部を収納する前記ソケットの収容領域を取り囲む大径開口部と、前記スタッドを取り囲む小径開口部とを備え、前記大径開口部と前記小径開口部とを膜部で連結したダストカバーと、
- 前記ナックルと前記ダストカバーの小径開口部との間に介在するフェルール環と、
- を備え、
- 前記フェルール環は、
- 前記ナックルの前記ダストカバー側の一面に接する環状部と、
- 前記環状部の外周側に設けられ、前記環状部に対して鈍角をなす角度で前記ダストカバー側に向けて傾斜する傾斜部と、
- を備えるボールジョイントのシール構造。
- [請求項3] 前記ナックルは、
- 前記スタッドを貫通させる取付孔と、
- 軸方向の全長にわたって前記取付孔を外部空間に連絡させる切欠きと、
- 前記切欠きの間隔を狭めることによって、前記取付孔を貫通する前記スタッドを固定する締付具と、
- を備える請求項1又は2に記載のボールジョイントのシール構造。
- [請求項4] 前記ダストカバーの小径開口部は、前記フェルール環の傾斜した外

周端よりも小径のダストリップを有している、

請求項 1 又は 2 に記載のボールジョイントのシール構造。

[請求項5] 前記ダストカバーの小径開口部は、前記フェルール環の傾斜した外周端よりも内周側で前記フェルール環に接触するダストリップを有している、

請求項 1 又は 2 に記載のボールジョイントのシール構造。

[請求項6] 前記フェルール環の傾斜した外周端は、5度以上90度未満の角度で傾斜している、

請求項 1 又は 2 に記載のボールジョイントのシール構造。

[請求項7] 前記フェルール環は、前記スタッドが嵌り合う筒状部を有し、前記ダストカバーの小径開口部は、前記筒状部の外周面に接触するシールリップを有している、

請求項 1 又は 2 に記載のボールジョイントのシール構造。

[請求項8] 前記フェルール環は、一体成形品である、

請求項 1 又は 2 に記載のボールジョイントのシール構造。

[請求項9] 前記筒状部の端部は、前記ダストカバーの小径開口部をかしめている、

請求項 1 又は 2 に記載のボールジョイントのシール構造。

[請求項10] ボールジョイントのスタッドに連結されたナックルと前記スタッドを覆うダストカバーの小径開口部との間に介在させるフェルール環を用意し、

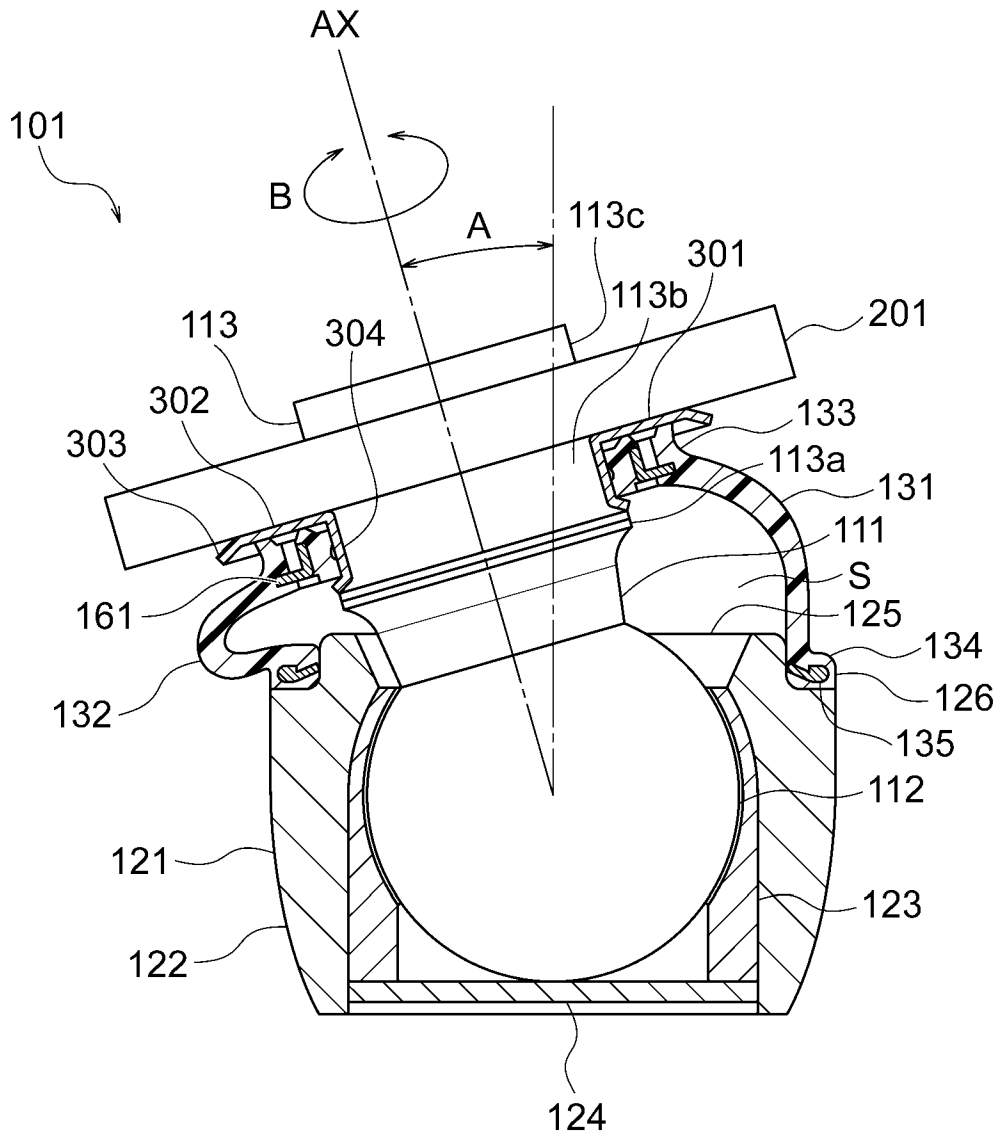
前記フェルール環の外周端をその内周側の面に対して鈍角をなす角度に屈曲させ、

前記フェルール環の内周端を直角に屈曲させて筒状部を形成し、

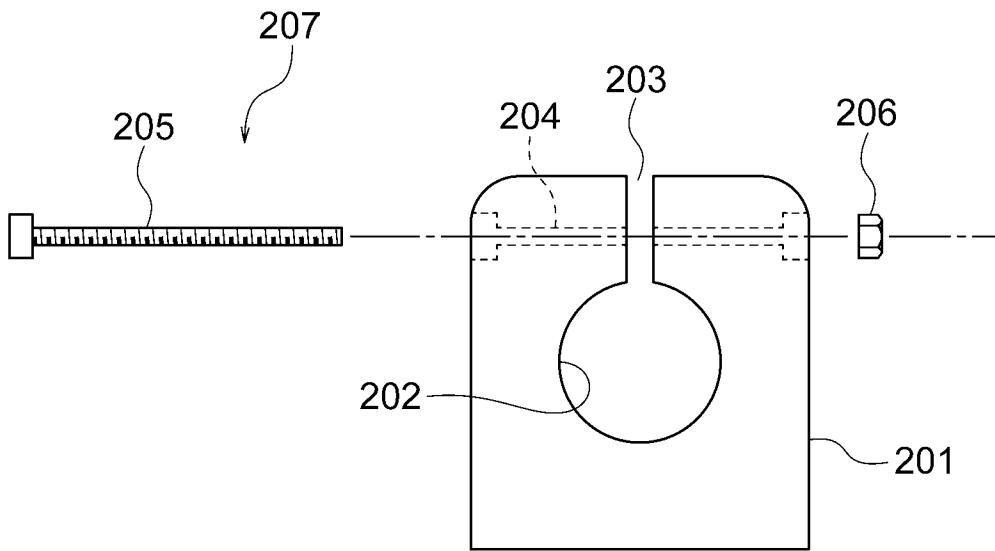
外周端の屈曲部分を内側に向けて前記フェルール環をボールジョイントのダストカバーの小径開口部に接触させた後、前記フェルール環の内周端に設けられた前記筒状部の端部で前記小径開口部をかしめる、

フェルール環の取り付け方法。

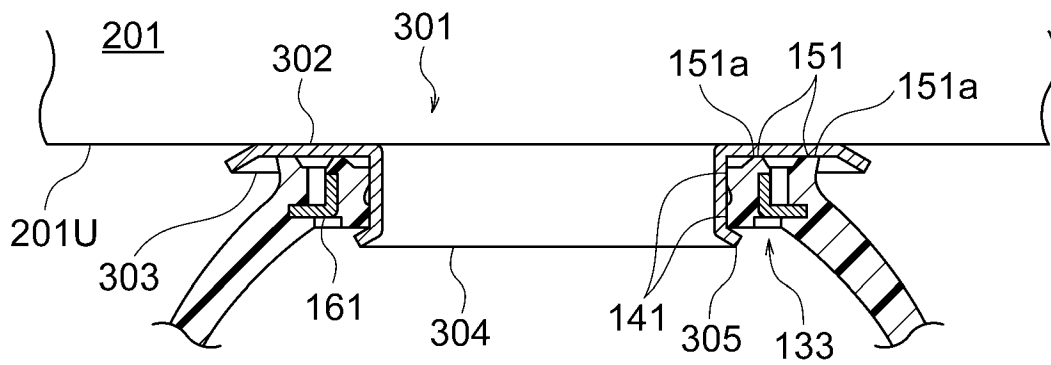
[図1]



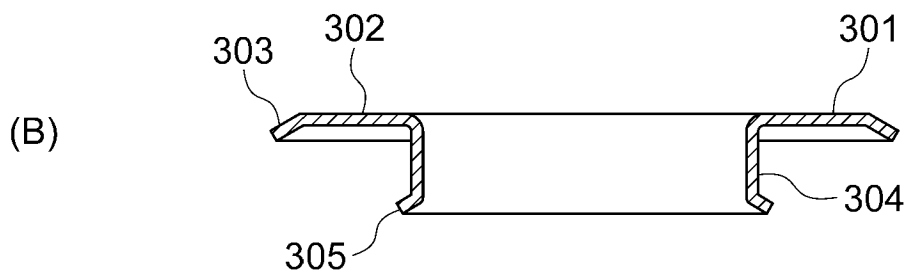
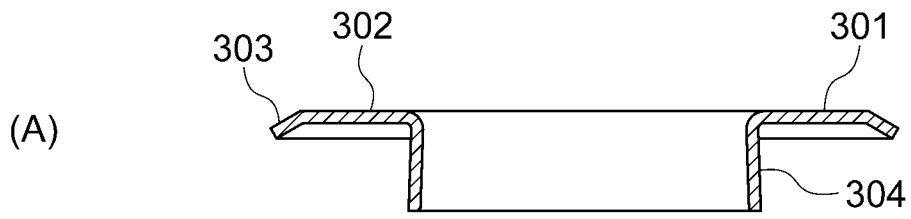
[図2]



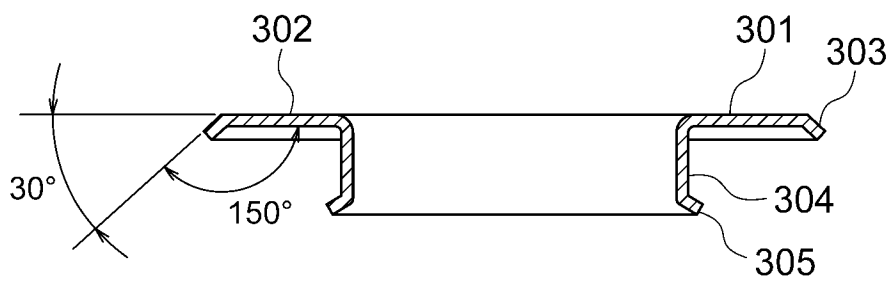
[図3]



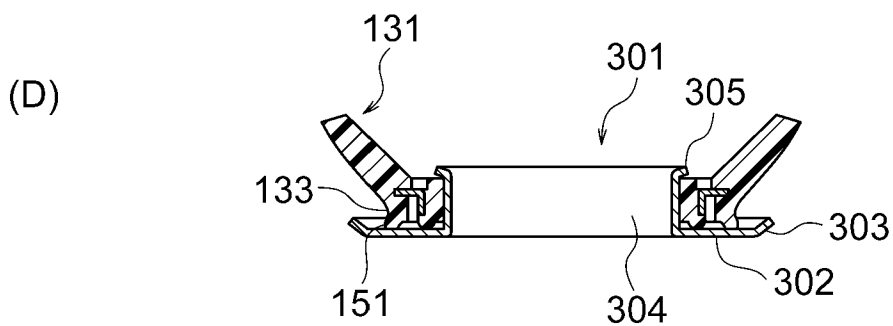
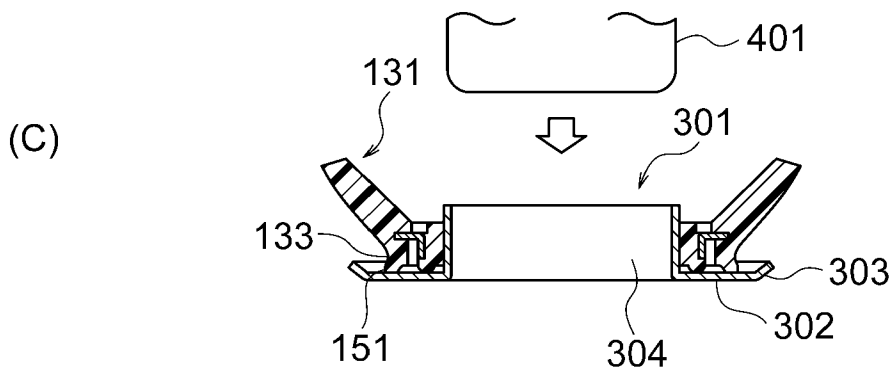
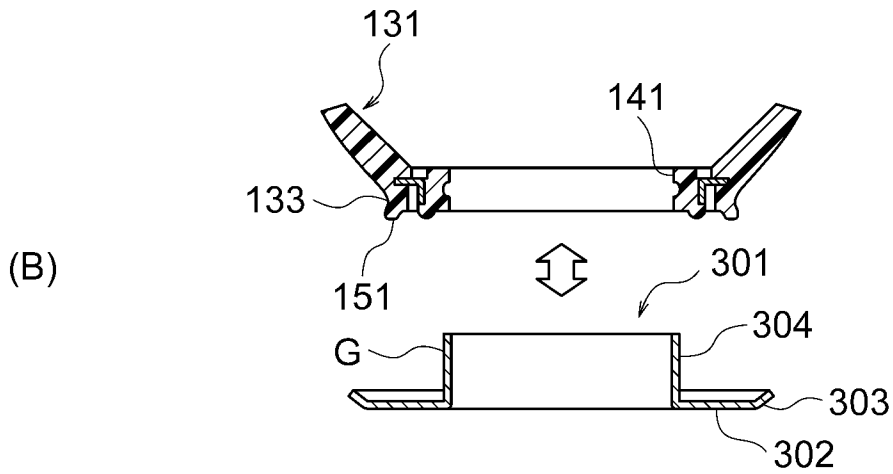
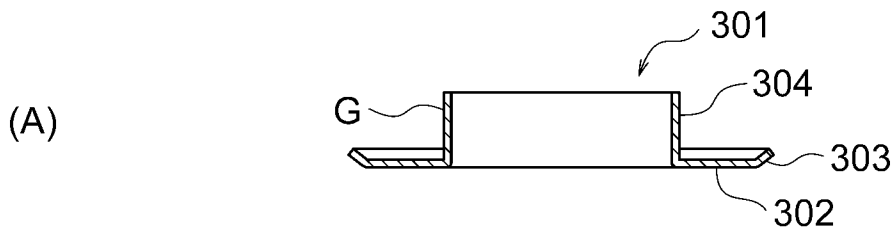
[図4]



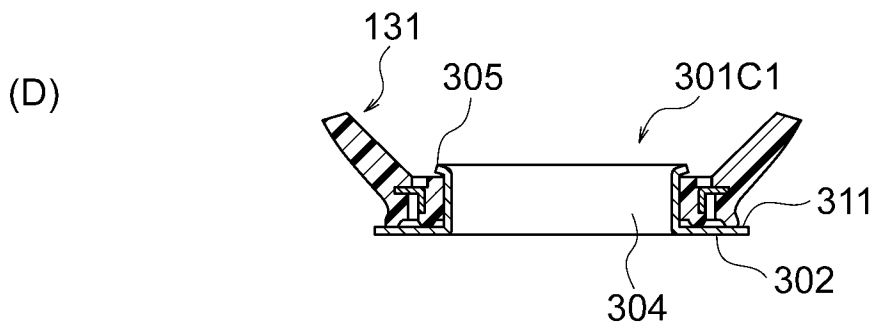
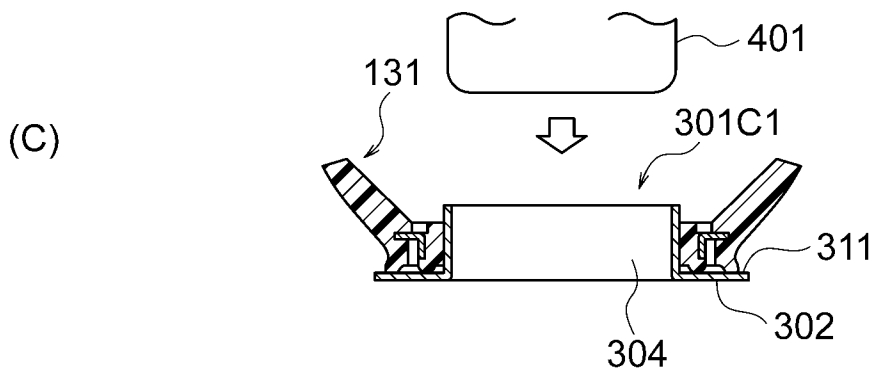
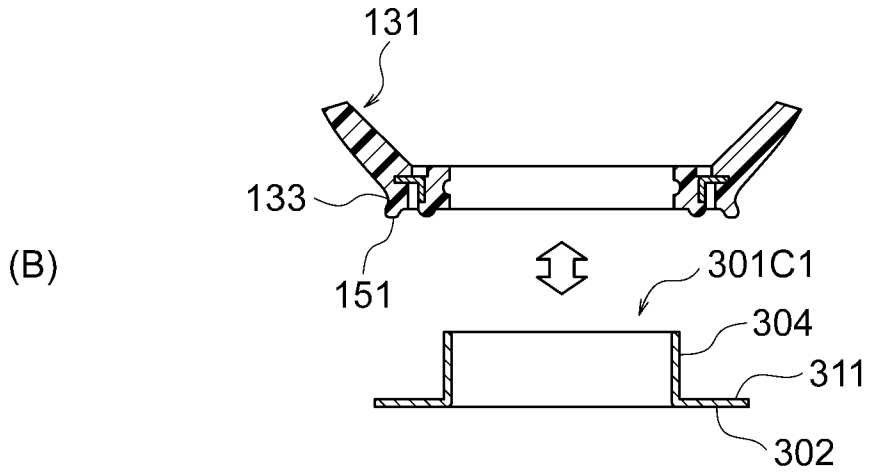
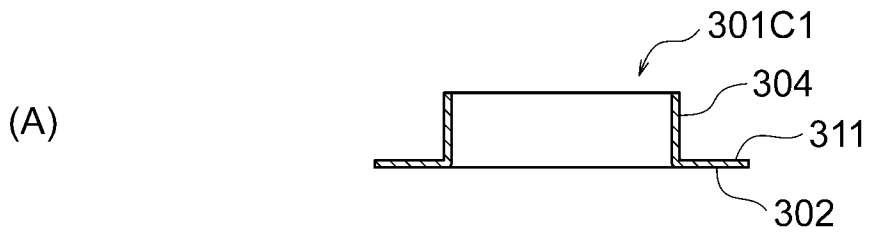
[図5]



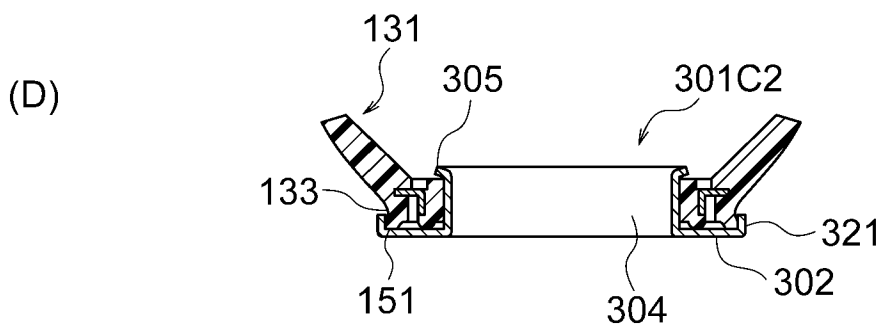
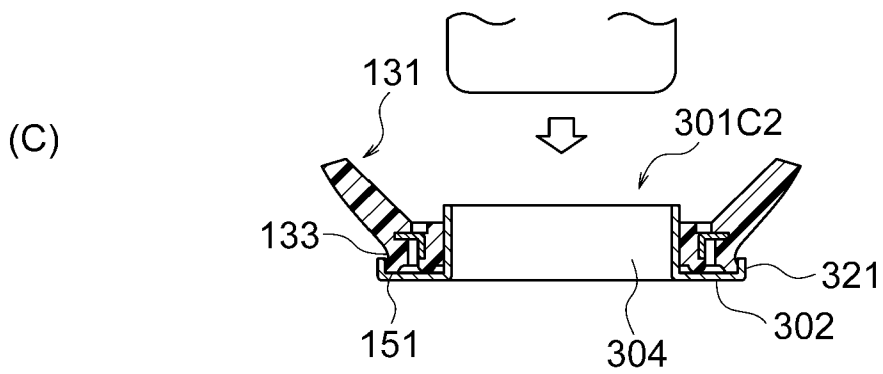
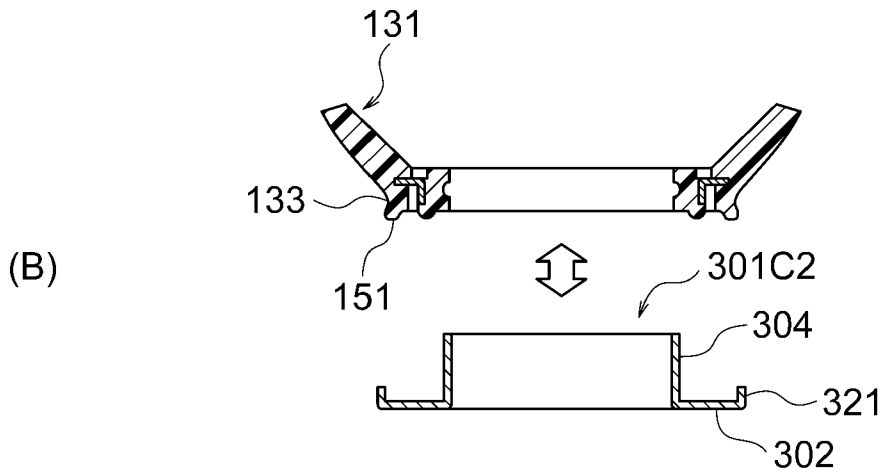
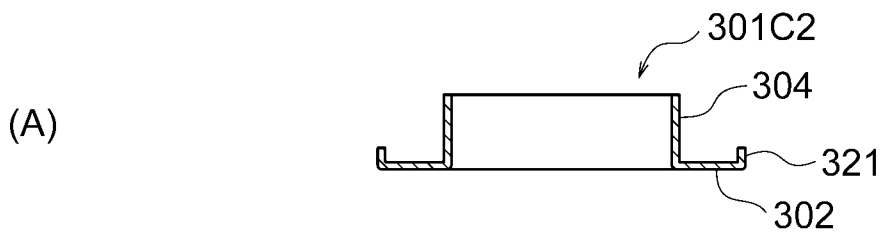
[図6]



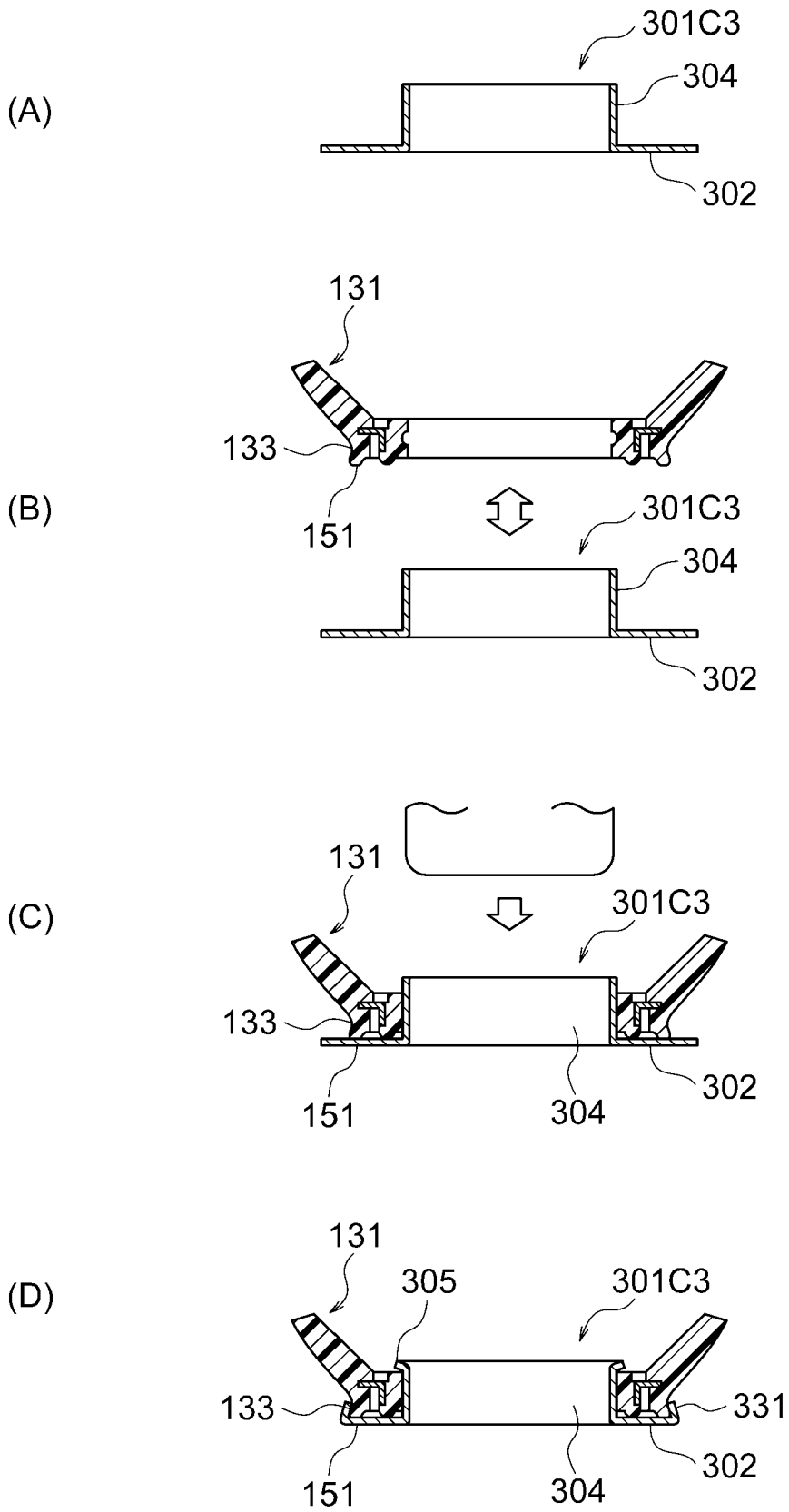
[図7]



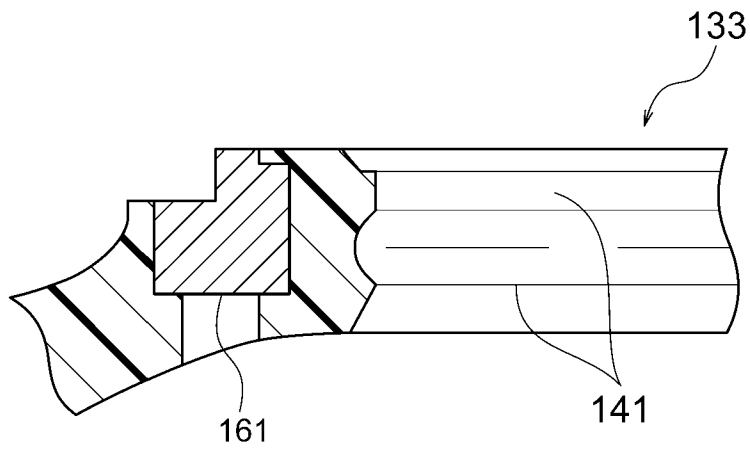
[図8]



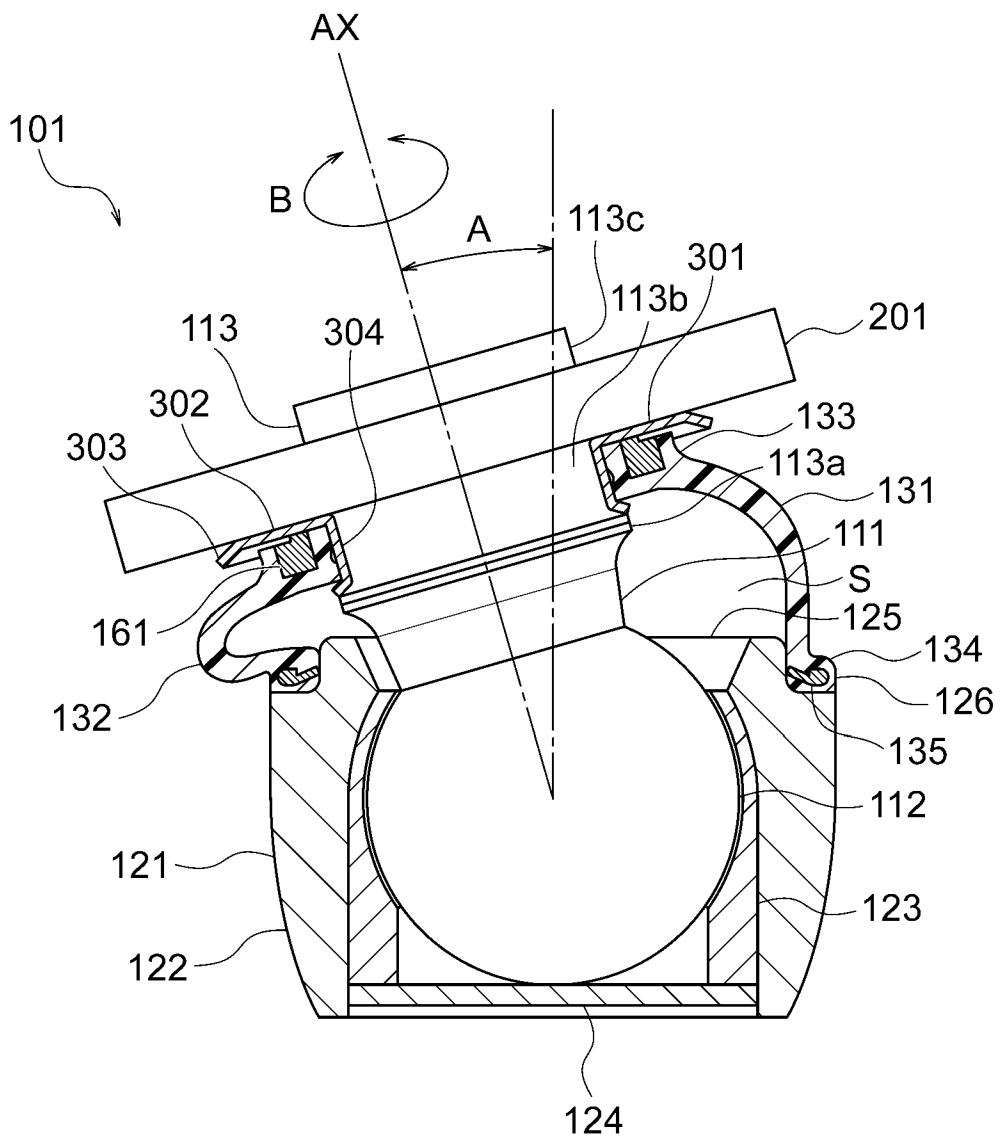
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/004021

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>F16C 11/06</i> (2006.01)i FI: F16C11/06 Q		
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) F16C11/06		
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.
X	US 6357956 B1 (DANA CORPORATION) 19 March 2002 (2002-03-19) column 4, line 65 to column 5, line 15, fig. 4	1-2, 6, 8-10
Y		3-5, 7
Y	JP 2015-152058 A (NOK CORP) 24 August 2015 (2015-08-24) fig. 6	3
Y	JP 2011-64208 A (NOK CORP) 31 March 2011 (2011-03-31) fig. 3	4-5, 7
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 05 April 2023		Date of mailing of the international search report 18 April 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
Information on patent family members

International application No. PCT/JP2023/004021

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	6357956	B1	19 March 2002	WO	2001/042670	A2	
				CN	1434902	A	
JP	2015-152058	A	24 August 2015	US	2016/0273578	A1	
				fig. 6			
				WO	2015/122341	A1	
				EP	3106687	A1	
				CN	106233009	A	
JP	2011-64208	A	31 March 2011	EP	2295824	A2	
				fig. 3			

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F16C 11/06(2006.01)i FI: F16C11/06 Q		
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）） F16C11/06		
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
X	US 6357956 B1 (DANA CORPORATION) 19.03.2002 (2002 - 03 - 19) 第4欄第65行-第5欄第15行, 図4	1-2, 6, 8-10
Y		3-5, 7
Y	JP 2015-152058 A (NOK株式会社) 24.08.2015 (2015 - 08 - 24) 図6	3
Y	JP 2011-64208 A (NOK株式会社) 31.03.2011 (2011 - 03 - 31) 図3	4-5, 7
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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	国際調査報告の発送日	
05.04.2023	18.04.2023	
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） 藤村 聖子 3J 9425 電話番号 03-3581-1101 内線 3328	

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/JP2023/004021

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
US	6357956	B1	19.03.2002	WO	2001/042670	A2	
				CN	1434902	A	
JP	2015-152058	A	24.08.2015	US	2016/0273578	A1	
				☒ 6			
				WO	2015/122341	A1	
				EP	3106687	A1	
				CN	106233009	A	
JP	2011-64208	A	31.03.2011	EP	2295824	A2	
				☒ 3			