

(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
2024年8月29日(29.08.2024)



(10) 国際公開番号
WO 2024/176308 A1

(51) 国際特許分類:
F16C 33/76 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/006019

(22) 国際出願日: 2023年2月20日(20.02.2023)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 株式会社ジェイテクト (**JTEKT CORPORATION**) [JP/JP]; 〒4488652 愛知県刈谷市朝日町1丁目1番地 Aichi (JP). 株式会社ジェイテクトシーリングテクノ (**JTEKT SEALING TECHNO CORPORATION**) [JP/JP];

〒7711295 徳島県板野郡藍住町笠木字西野39番地 Tokushima (JP).

(72) 発明者: 河林 毅 (**KAWABAYASHI, Takeshi**); 〒4488652 愛知県刈谷市朝日町1丁目1番地 株式会社ジェイテクト内 Aichi (JP). 宇佐美 智大 (**USAMI, Tomohiro**); 〒7711295 徳島県板野郡藍住町笠木字西野39番地 株式会社ジェイテクトシーリングテクノ内 Tokushima (JP).

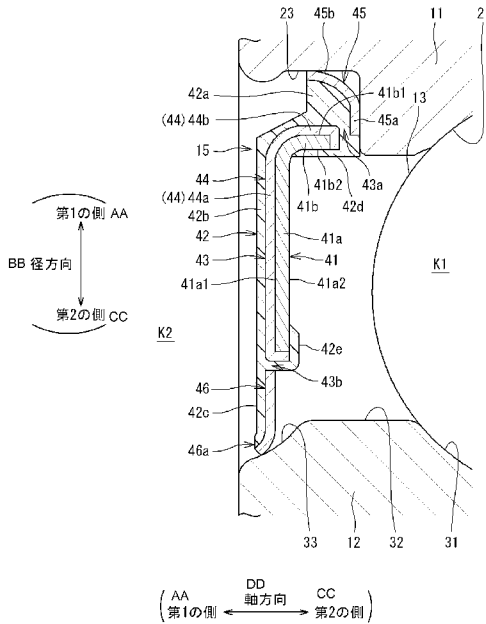
(74) 代理人: 弁理士法人サンクレスト国際特許事務所 (**SUNCREST PATENT AND TRADEMARK ATTORNEYS**); 〒6500023 兵庫県神戸市中央区栄町通四丁目1番11号 Hyogo (JP).

(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,

(54) Title: SLIDING MEMBER AND ROLLING BEARING

(54) 発明の名称: 摺動部材、及び、転がり軸受

図3



(57) Abstract: Provided is a sliding member comprising a metal ring, a sheet of non-woven or woven fabric formed from conductive fibers, and rubber, wherein: the sheet has, as one body, a fixed part fixed in a state of contact with a first member formed from steel on a first radial side of the metal ring, a sliding part slidably in contact with a second member formed from steel on a second radial side of the metal ring, and an intermediate part located between the fixed part and the sliding part; the metal ring has a first surface disposed on a first axial side or on the first axial side and the

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, 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))

first radial side, and a second surface disposed on a second axial side or on the second axial side and the second radial side; the intermediate part is disposed on the first surface; the fixed part is disposed farther on the first radial side than an edge part of the metal ring on the first radial side; the sliding part is disposed farther on the second radial side than an edge part of the metal ring on the second radial side; the rubber comprises a first portion, a plurality of second portions spaced apart in the circumferential direction, and a plurality of third portions spaced apart in the circumferential direction; the first portion is disposed on the first axial side of the intermediate part, the fixed part, and the sliding part; the second portions are disposed on the second surface of the metal ring from the first portion to beyond the edge part on the first radial side of the metal ring; the third portions are disposed on the second surface of the metal ring from the first portion to beyond the edge part on the second radial side of the metal ring; the intermediate part and the fixed part are continuous between circumferentially adjacent second portions; and the intermediate part and the sliding part are continuous between circumferentially adjacent third portions.

(57) 要約: 摺動部材は、金属環と、導電性繊維で形成された不織布又は織布であるシートと、ゴムと、を備え、シートは、金属環の径方向の第1の側において鋼材からなる第1の部材に接触した状態で固定される固定部と、金属環の径方向の第2の側において鋼材からなる第2の部材に摺動可能に接触する摺動部と、固定部及び摺動部の間に位置する中間部と、を一体に有し、金属環は、軸方向の第1の側、又は、軸方向の第1の側及び径方向の第1の側に配置された第1表面と、軸方向の第2の側、又は、軸方向の第2の側及び径方向の第2の側に配置された第2表面と、を有し、中間部が、第1表面に配置され、固定部が、金属環の径方向の第1の側の端部よりも径方向の第1の側に配置され、摺動部が、金属環の径方向の第2の側の端部よりも径方向の第2の側に配置され、ゴムは、第1の部分と、周方向に間隔をあけて設けられた複数の第2の部分と、周方向に間隔をあけて設けられた複数の第3の部分とを備え、第1の部分は、中間部、固定部、及び摺動部の軸方向の第1の側に配置され、第2の部分は、第1の部分から金属環の径方向の第1の側の端部を越えて金属環の第2表面に配置され、第3の部分は、第1の部分から金属環の径方向の第2の側の端部を越えて金属環の第2表面に配置され、中間部と固定部とは、周方向に隣接する第2の部分の間で連続し、中間部と摺動部とは、周方向に隣接する第3の部分の間で連続している。

明 細 書

発明の名称： 摺動部材、及び、転がり軸受

技術分野

[0001] 本開示は、摺動部材、及び、転がり軸受に関する。

背景技術

[0002] 電食防止機能を有する転がり軸受が、特許文献 1 に開示されている。特許文献 1 に記載された転がり軸受は、電動車両等に搭載された電動モータの回転軸を支持する軸受である。この転がり軸受は、外輪と、内輪と、外輪及び内輪の間に配置されている複数の玉と、外輪及び内輪の間の軸受内部空間の端部開口を塞ぐ環状のシール（摺動部材）とを備えている。シールは、導電性を有するゴムを備える。このゴムの内周縁及び外周縁は、それぞれ内輪及び外輪に接触している。ゴムが内輪と外輪とに接触することにより、内輪は、外輪にゴムを通じて電氣的に接続される。ゴムが内輪と外輪とに接触することにより、内輪と玉との間及び外輪と玉との間で電流が流れることを抑制し、内輪の軌道、外輪の軌道、玉の電食を抑制している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開 2 0 1 5 - 1 0 2 2 0 0 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献 1 におけるシール（摺動部材）のゴムは、炭素繊維が練り込まれることによってある程度の導電性を有している。一方、軌道の電食をさらに抑制するために、シールの導電性をさらに高めることが求められている。したがって、本開示は、摺動部材の導電性を高めることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0005] 本開示の摺動部材は、
金属環と、

導電性繊維で形成された不織布又は織布であるシートと、

ゴムと、を備え、

前記シートは、

前記金属環の径方向の第 1 の側において鋼材からなる第 1 の部材に接触した状態で固定される固定部と、

前記金属環の径方向の第 2 の側において鋼材からなる第 2 の部材に摺動可能に接触する摺動部と、

前記固定部及び前記摺動部の間に位置する中間部と、を一体に有し、

前記金属環は、軸方向の第 1 の側、又は、軸方向の第 1 の側及び径方向の第 1 の側に配置された第 1 表面と、軸方向の第 2 の側、又は、軸方向の第 2 の側及び径方向の第 2 の側に配置された第 2 表面と、を有し、

前記中間部が、前記第 1 表面に配置され、

前記固定部が、前記金属環の径方向の第 1 の側の端部よりも径方向の第 1 の側に配置され、

前記摺動部が、前記金属環の径方向の第 2 の側の端部よりも径方向の第 2 の側に配置され、

前記ゴムは、第 1 の部分と、周方向に間隔をあけて設けられた複数の第 2 の部分と、周方向に間隔をあけて設けられた複数の第 3 の部分とを備え、

前記第 1 の部分は、前記中間部、前記固定部、及び前記摺動部の軸方向の第 1 の側に配置され、

前記第 2 の部分は、前記第 1 の部分から前記金属環の径方向の第 1 の側の端部を越えて前記金属環の前記第 2 表面に配置され、

前記第 3 の部分は、前記第 1 の部分から前記金属環の径方向の第 2 の側の端部を越えて前記金属環の前記第 2 表面に配置され、

前記中間部と前記固定部とは、周方向に隣接する前記第 2 の部分の間で連続し、

前記中間部と前記摺動部とは、周方向に隣接する前記第 3 の部分の間で連続している。

- [0006] 本開示の転がり軸受は、
内輪軌道を有する内輪と、
前記内輪軌道の径方向外側に配置される外輪軌道を有する外輪と、
前記内輪軌道と前記外輪軌道との間に転動可能に配置される複数の転動体と、
上記の摺動部材と、を備え、
前記内輪と前記外輪との一方が前記第 1 の部材であり、
前記内輪と前記外輪との他方が前記第 2 の部材である。

発明の効果

- [0007] 本開示の摺動部材は、導電性繊維で形成された不織布又は織布シートを備えている。シートは、ゴムに炭素繊維を練り込んだゴムよりも電気抵抗の小さい部材であり、第 1 の部材と第 2 の部材とを電氣的に接続することができる。本開示の摺動部材は、このシートを介して第 1 部材及び第 2 部材の一方から他方へ電流を流すことができる。本開示の摺動部材は、ゴムの第 2 の部分及び第 3 の部分によりゴムの第 1 部分とシートと金属環とを強固に結合することができる。

図面の簡単な説明

- [0008] [図1]図 1 は、本開示の転がり軸受の一例を示す断面図である。
[図2]図 2 は、摺動部材を軸方向第 2 の側から見た側面図である。
[図3]図 3 は、図 2 の A－A 線断面図である。
[図4]図 4 は、図 2 の B－B 線断面図である。
[図5]図 5 は、図 3 に示す摺動部材の径方向外側部分の拡大断面図である。
[図6]図 6 は、図 3 に示す摺動部材の径方向内側部分の拡大断面図である。
[図7]図 7 は、図 4 に示す摺動部材の径方向外側部分の拡大断面図である。
[図8]図 8 は、図 4 に示す摺動部材の径方向内側部分の拡大断面図である。
[図9]図 9 は、摺動部材の成形金型の一部を示す断面図である。
[図10]図 10 は、摺動部材の成形金型の一部を示す断面図である。
[図11]図 11 は、摺動部材の径方向内端部を示す拡大写真である。

発明を実施するための形態

[0009] <本開示の発明の実施形態の概要>

以下、本開示の発明の実施形態の概要を列記して説明する。

[0010] (1) 本開示の摺動部材は、

金属環と、

導電性繊維で形成された不織布又は織布であるシートと、

ゴムと、を備え、

前記シートは、

前記金属環の径方向の第1の側において鋼材からなる第1の部材に接触した状態で固定される固定部と、

前記金属環の径方向の第2の側において鋼材からなる第2の部材に摺動可能に接触する摺動部と、

前記固定部及び前記摺動部の間に位置する中間部と、を一体に有し、

前記金属環は、軸方向の第1の側、又は、軸方向の第1の側及び径方向の第1の側に配置された第1表面と、軸方向の第2の側、又は、軸方向の第2の側及び径方向の第2の側に配置された第2表面と、を有し、

前記中間部が、前記第1表面に配置され、

前記固定部が、前記金属環の径方向の第1の側の端部よりも径方向の第1の側に配置され、

前記摺動部が、前記金属環の径方向の第2の側の端部よりも径方向の第2の側に配置され、

前記ゴムは、第1の部分と、周方向に間隔をあけて設けられた複数の第2の部分と、周方向に間隔をあけて設けられた複数の第3の部分とを備え、

前記第1の部分は、前記中間部、前記固定部、及び前記摺動部の軸方向の第1の側に配置され、

前記第2の部分は、前記第1の部分から前記金属環の径方向の第1の側の端部を越えて前記金属環の前記第2表面に配置され、

前記第3の部分は、前記第1の部分から前記金属環の径方向の第2の側の

端部を越えて前記金属環の前記第 2 表面に配置され、

前記中間部と前記固定部とは、周方向に隣接する前記第 2 の部分の間で連続し、

前記中間部と前記摺動部とは、周方向に隣接する前記第 3 の部分の間で連続している。

[0011] この構成によれば、摺動部材は、導電性繊維で形成された不織布又は織布であるシートを備えており、シートは、ゴムに炭素繊維を練り込んだゴムよりも電気抵抗の小さい部材であり、摺動部材は、第 1 の部材と第 2 の部材とを電氣的に接続することができる。摺動部材は、このシートを介して第 1 部材及び第 2 部材の一方から他方へ電流を流すことができる。摺動部材は、ゴムの第 2 の部分及び第 3 の部分によりゴムの第 1 の部分とシートと金属環とを強固に結合することができる。

[0012] (2) 本開示の上記 (1) の摺動部材において、前記シートは、前記第 2 の部分と前記第 3 の部分とをそれぞれ貫通させる孔を有している。

この構成によれば、摺動部材は、ゴムの第 1 の部分からシートの孔を通して第 2 の部分と第 3 の部分とをそれぞれ金属環の第 2 表面に配置することができる。

[0013] (3) 本開示の転がり軸受は、

内輪軌道を有する内輪と、

前記内輪軌道の径方向外側に配置される外輪軌道を有する外輪と、

前記内輪軌道と前記外輪軌道との間に転動可能に配置される複数の転動体と、

上記 (1) 又は (2) に記載の摺動部材と、を備え、

前記内輪と前記外輪との一方が前記第 1 の部材であり、

前記内輪と前記外輪との他方が前記第 2 の部材である。

[0014] この構成によれば、転がり軸受は、外輪と内輪とをシートで電氣的に接続することができ、このシートを介して外輪及び内輪の一方から他方へ電流を流し、外輪軌道及び内輪軌道の電食を抑制することができる。

[0015] <本開示の発明の実施形態の詳細>

以下、本開示の発明の実施形態を説明する。

図 1 は、本開示の転がり軸受の一例を示す断面図である。

図 1 に示す転がり軸受 10 は、例えば電気自動車またはハイブリッド自動車に搭載されるモータの回転軸 S を支持する。図 1 において、回転軸 S は仮想線（二点鎖線）で示されている。

[0016] 転がり軸受 10 は、外輪 11、内輪 12、複数の転動体 13、保持器 14、及び摺動部材 15 を備える。本実施形態において、転動体 13 は玉である。転がり軸受 10 は深溝玉軸受である。外輪 11 は、モータのハウジング H に取り付けられる。内輪 12 は、回転軸 S の外周面に嵌合され、固定される。図 1 において、ハウジング H は、仮想線（二点鎖線）で示されている。本実施形態において、外輪 11 は固定輪であり、内輪 12 は回転輪である。外輪 11 と内輪 12 とは、軸受鋼等の鋼材により形成されている。軸受鋼は、高炭素クロム軸受鋼（例えば、JIS 規格に定める SUJ2 又は SUJ3）を採用することができる。ただし、外輪 11 及び内輪 12 は、浸炭軸受鋼、炭素鋼、クロム鋼、ステンレス鋼等のその他の鋼材であってもよい。

[0017] 外輪 11 と内輪 12 とは同心状に配置されている。本実施形態において、外輪 11 と内輪 12 との中心軸は、転がり軸受 10 の中心軸 C と一致する。さらに、本実施形態において、中心軸 C に沿った方向、及び中心軸 C に平行な方向が「軸方向」と定義される。同様に、中心軸 C に直交する方向が「径方向」と定義される。同様に、中心軸 C を中心とする円に沿った方向が「周方向」と定義される。本実施形態において、図 1 の左側が軸方向第 1 の側とされ、図 1 の右側が軸方向第 2 の側とされる。また、本明細書において、径方向の外側及び内側の一方を径方向第 1 の側ということがあり、他方を径方向第 2 の側ということがある。具体的に本実施形態において、径方向外側が径方向第 1 の側とされ、径方向内側が径方向第 2 の側とされる。

[0018] 外輪軌道 21 は、外輪 11 の内周面に備えられる。玉 13 は、この外輪軌道 21 を転動する。二つの肩 22 は、外輪軌道 21 の軸方向両側にそれぞれ

備えられる。二つの環状溝 2 3 は、肩 2 2 と外輪 1 1 の側面との間にそれぞれ設けられている。環状溝 2 3 は、周方向に連続する環状の溝形状を有している。摺動部材 1 5 は、外輪 1 1 の軸方向第 1 の側に配置された環状溝 2 3 に取り付けられている。摺動部材 1 5 は、外輪 1 1 の軸方向第 2 の側に配置された環状溝 2 3 に取り付けられていない。しかし、摺動部材 1 5 は、外輪 1 1 の軸方向第 2 の側に配置された環状溝 2 3 に取り付けられてもよい。環状溝 2 3 に摺動部材 1 5 が取り付けられていない場合、外輪 1 1 の軸方向第 2 の側に配置された環状溝 2 3 は省略されてもよい。

[0019] 内輪軌道 3 1 は、内輪 1 2 の外周面に備えられる。玉 1 3 は、この内輪軌道 3 1 を転動する。二つの肩 3 2 は、内輪軌道 3 1 の軸方向両側にそれぞれ備えられる。二つの摺動部材当たり面 3 3 は、肩 3 2 と内輪 1 2 の側面との間にそれぞれ設けられている。摺動部材当たり面 3 3 は、内輪 1 2 の全周に環状に設けられている。摺動部材当たり面 3 3 は、内輪 1 2 の中心軸を含む断面において、溝形状である。摺動部材 1 5 の径方向内端部は、摺動部材当たり面 3 3 に接触している。

[0020] 玉 1 3 は、外輪 1 1 と内輪 1 2 との間に配置されている。玉 1 3 は、外輪軌道 2 1 及び内輪軌道 3 1 に転がり接触する。複数の玉 1 3 は、環状の保持器 1 4 によって周方向に間隔をあけて保持される。

[0021] 保持器 1 4 は、環状体 1 6 と、複数のつの（柱） 1 7 とを有する。環状体 1 6 は、玉 1 3 の軸方向第 2 の側に設けられている。複数のつの（柱） 1 7 は、環状体 1 6 から軸方向第 1 の側に延びて設けられている。ポケット 1 8 は、環状体 1 6 の軸方向第 1 の側であって周方向に隣り合う 2 つのつの 1 7 の間の空間である。ポケット 1 8 は、玉 1 3 が収容される。ポケット 1 8 は、軸方向第 1 の側で開口している。

[0022] 摺動部材 1 5 は、環状に形成されている。摺動部材 1 5 は、外輪（第 1 の部材） 1 1 に固定され、内輪（第 2 の部材） 1 2 に摺接する。具体的に、摺動部材 1 5 は、その径方向外端部（径方向第 1 の側の端部）が外輪 1 1 の軸方向第 1 の側の環状溝 2 3 に嵌合されることで外輪 1 1 に固定されている。

摺動部材 15 の径方向内端部（径方向第 2 の側の端部）は、内輪 12 の摺動部材当たり面 33 に接触している。摺動部材 15 は、転がり軸受 10 の軸方向第 1 の側のみに設けられ、転がり軸受 10 の軸方向第 2 の側に設けられていない。このため、外輪 11 と内輪 12 との間の環状空間であって玉 13 が存在する軸受内部空間 K1 は、軸方向第 2 の側に開口している。摺動部材 15 は、玉 13 が存在する軸受内部空間 K1 と、転がり軸受 10 よりも軸方向第 1 の側の空間である軸受外部空間 K2 とを区画する。

[0023] 摺動部材 15 は、径方向外端部と径方向内端部との間に導電性を有している。具体的に、摺動部材 15 は、導電性を有するシート 43 を含み、このシート 43 の固定部 45 が、摺動部材 15 の径方向外端部において表面に露出し、シート 43 の摺動部 46 が、摺動部材 15 の径方向内端部において表面に露出している。そのため、摺動部材 15 は、モータ等で発生した電流が転動体 13 を経由して外輪 11 と内輪 12 との間に流れることを抑制するための通電経路を構成する。

[0024] 玉 13 と内輪軌道 31 及び玉 13 と外輪軌道 21 との間に、潤滑油やグリースによる油膜が形成される。油膜は、絶縁性を有する。油膜の絶縁性によって、玉 13 と内輪軌道 31 及び玉 13 と外輪軌道 21 とは絶縁された状態となる。玉 13 と内輪軌道 31 との間に油膜が形成されていて、玉 13 と内輪軌道 31 との間に所定値以下の電位差が生じたとき、電流は、内輪軌道 31 と玉 13 との間に流れない。玉 13 と外輪軌道 21 との間に油膜が形成されていて、玉 13 と外輪軌道 21 との間に所定値以下の電位差が生じたとき、電流は、玉 13 と外輪軌道 21 との間に流れない。しかしながら、玉 13 と内輪軌道 31 との間の油膜が部分的に破壊されたとき、あるいは、玉 13 と内輪軌道 31 との間に所定値を超えた電位差が生じたとき、電流は、玉 13 と内輪軌道 31 との間で流れ、電流は、玉 13 及び／又は内輪軌道 31 に電食を生じる可能性がある。玉 13 と外輪軌道 21 との間の油膜が部分的に破壊されたとき、あるいは、玉 13 と外輪軌道 21 との間に所定値を超えた電位差が生じたとき、電流は、玉 13 と外輪軌道 21 との間で流れ、電流は

、玉 1 3 及び／又は外輪軌道 2 1 に電食を生じる可能性がある。本実施形態の転がり軸受 1 0 は、通電経路を形成する摺動部材 1 5 を設けているので、玉 1 3 と内輪軌道 3 1 との間の電位差や玉 1 3 と外輪軌道 2 1 との間の電位差が大きくなる前に、外輪 1 1 と内輪 1 2 との間の電位差は、摺動部材 1 5 を経由して外輪 1 1 と内輪 1 2 との間に電流を流すことで、小さくなる。外輪 1 1 と内輪 1 2 との間の電位差が小さくなることにより、玉 1 3、内輪軌道 3 1 及び外輪軌道 2 1 の電食の発生は、抑制される。

[0025] [摺動部材 1 5 の具体的構造]

図 2 は、摺動部材を軸方向第 2 の側から見た側面図である。図 3 は、図 2 の A－A 線断面図である。図 4 は、図 2 の B－B 線断面図である。図 5 は、図 3 に示す摺動部材の径方向外側部分の拡大断面図である。図 6 は、図 3 に示す摺動部材の径方向内側部分の拡大断面図である。図 7 は、図 4 に示す摺動部材の径方向外側部分の拡大断面図である。図 8 は、図 4 に示す摺動部材の径方向内側部分の拡大断面図である。

[0026] 図 3 及び図 4 に示すように、摺動部材 1 5 は、金属環 4 1 と、ゴム 4 2 と、シート 4 3 とを有する。金属環 4 1、ゴム 4 2、及びシート 4 3 は、いずれも環状である。金属環 4 1、ゴム 4 2、及びシート 4 3 は、互いに接着されることによって一体となっている。

[0027] 金属環 4 1 は、亜鉛メッキ鋼板や、ステンレス鋼等の金属によって形成されている。金属環 4 1 は、板材を加工して形成されている。金属環 4 1 は、円環状に形成された円環部 4 1 a と、円筒状に形成された円筒部 4 1 b とを含む。円環部 4 1 a は、軸方向に対して垂直に配置されている。円筒部 4 1 b は、軸方向と平行に配置されている。円筒部 4 1 b は、円環部 4 1 a の径方向外端部に配置されている。円筒部 4 1 b は、円環部 4 1 a の径方向外端部から軸方向第 2 の側（軸受内部空間 K 1 側）に延びている。金属環 4 1 の円環部 4 1 a 及び円筒部 4 1 b は、板材を略 L 字状に塑性加工することによって形成されている。

[0028] 図 5 及び図 7 に示すように、本実施形態において、金属環 4 1 の円環部 4

1 aにおける軸方向第1の側の側面4 1 a 1と、円筒部4 1 bにおける径方向外側（径方向の第1の側）の周面4 1 b 1とは、「第1表面4 1 a 1, 4 1 b 1」と呼称される。金属環4 1の円環部4 1 aにおける軸方向第2の側の側面4 1 a 2と、円筒部4 1 bにおける径方向内側（径方向の第2の側）の周面4 1 b 2とは、「第2表面4 1 a 2, 4 1 b 2」と呼称される。したがって、第1表面4 1 a 1, 4 1 b 1と第2表面4 1 a 2, 4 1 b 2とは、軸方向及び径方向において互いに反対方向に向いている。

[0029] ゴム4 2は、導電性を有する。ゴム4 2は、例えば合成ゴムに導電性を有する材料を配合することによって製造される。導電性を有する材料は、カーボンプラック、金属粉末等である。このゴム4 2の具体的な構造は、シート4 3の構造とともに後述する。

[0030] シート4 3は、導電性を有する繊維を素材とする不織布又は織布により構成されている。本実施形態において、シート4 3は、導電性繊維として炭素繊維が用いられる。ただし、導電性繊維は、他の素材、例えば銅、ニッケル等の導電性を有する金属で形成された繊維が用いられていてもよい。シート4 3の電気抵抗は、ゴム4 2の電気抵抗よりも低い。

[0031] 本実施形態において、シート4 3は、さらにバインダとして合成樹脂を含んでいる。バインダは、シート4 3に含まれる導電性繊維の一部の表面に固定されている。本実施形態のシート4 3は、バインダが固定された状態の導電性繊維で作られた不織布又は織布である。本実施形態において、摺動部材1 5は、シート4 3として、例えば、大阪ガスケミカル社製のドナカーボ（登録商標）・ペーパーを用いることができる。

[0032] 図3及び図4に示すように、シート4 3は、中間部4 4、固定部4 5、及び摺動部4 6を一体に有する。中間部4 4は、主に金属環4 1に接着されている部分である。シート4 3に含まれる導電性繊維の表面に固定されたバインダと、金属環4 1とは、接着剤によって接着されやすい。中間部4 4は、図5及び図7にも示すように、第1部分4 4 aと、第2部分4 4 bとを有する。第1部分4 4 aは、径方向に延在する。第1部分4 4 aは、金属環4 1

の円環部41aの軸方向第1の側（軸受外部空間K2側）の側面41a1（第1表面）に接着されている。シート43の第2部分44bは、金属環41の円筒部41bの外周面41b1（第1表面）に接着されている。シート43の中間部44は、専ら金属環41とゴム42とによって形状が保持されている。

[0033] シート43の固定部45は、中間部44である第2部分44bに少なくとも一部が連続して形成されている。固定部45は、図5及び図7に示すように、第3部分45aと第4部分45bとを有する。第3部分45aは、中間部44の第2部分44bにおける軸方向第2の側（軸受内部空間K1側）の端部から湾曲してさらに径方向外方に延びている。第4部分45bは、第3部分45aの径方向外端部から軸方向第1の側へ向けて湾曲している。第4部分45bの先端は、シート43の径方向外端を構成している。第3部分45a及び第4部分45bの先端は、外輪11の環状溝23に直接的に接触している。

[0034] 図3及び図4に示すように、シート43の摺動部46は、中間部44である第1部分44aの径方向の内側に少なくとも一部が連続して形成されている。摺動部46は、径方向の内側の端部に内輪12の摺動部材当たり面33に直接的に接触する第5部分46aを有する。

[0035] 図3及び図4に示すように、ゴム42は、シート43に接着されている。ゴム42は、シート43における軸方向第1の側の側面の略全体に設けられた第1の部分42a、42b、42cを有している。図5及び図7に示すように、ゴム42の第1の部分の一部42aは、シート43における第2部分44b、第3部分45a、及び第4部分45bによって囲まれた領域に設けられている。

[0036] ゴム42の第1の部分の他の一部42bは、図5～図8に示すように、シート43の中間部44の第1部分44aの軸方向第1の側の側面に沿って略一定の厚さで設けられている。ゴム42の第1の部分の他の一部42cは、シート43の摺動部46の軸方向第1の側の側面に沿って略一定の厚さで設

けられている。

[0037] 図2及び図3に示すように、ゴム42は、さらに第2の部分42dと第3の部分42eとを有している。第2の部分42dと第3の部分42eとは、それぞれ周方向に間隔をあけて複数設けられている。本実施形態のゴム42は、4つの第2の部分42dと4つの第3の部分42eとを有している。4つの第2の部分42dと4つの第3の部分42eとは、周方向において同じ位相に配置されている。

[0038] 図3及び図5に示すように、ゴム42の第2の部分42dは、ゴム42の第1の部分42aから金属環41の径方向外側の端部（円筒部41bの軸方向第2の側の端部）を越えて金属環41の第2表面41b2に配置されている。より詳しくいうと、第2の部分42dは、金属環41における円筒部41bの軸方向第2の側の端面と円筒部41bの内周面41b2とを被覆するように設けられている。第2の部分42dは、円筒部41bの内周面41b2に接着されている。第2の部分42dは、第1の部分42aからシート43に形成された孔43aを通過し金属環41の第2表面41b2に到っている。

[0039] 図3及び図6に示すように、ゴム42の第3の部分42eは、ゴム42の第1の部分42b、42cから金属環41の円環部41aにおける径方向内側の端部を越えて金属環41の第2表面41a2に配置されている。より詳しくいうと、第3の部分42eは、円環部41aの径方向第2の側の端面と軸方向第2の側の側面41a2とを被覆している。第3の部分42eは、円環部41aの側面41a2に接着されている。第3の部分42eは、第1の部分42b、42cからシート43に形成された孔43bを通過し金属環41の第2表面41a2に到っている。

[0040] ゴム42の第2の部分42d及び第3の部分42eは、ゴム42の第1の部分42a、42b、42cとシート43と金属環41とを強固に結合する。そのため、ゴム42の第2の部分42d及び第3の部分42eは、金属環41からのシート43の剥がれを抑制し、シート43からのゴム42の剥が

れを抑制する。

[0041] ゴム 4 2 はシート 4 3 よりも高い剛性を有しているため、シート 4 3 は、金属環 4 1 だけでなくゴム 4 2 によっても形状が保持される。図 5 及び図 7 に示すように、ゴム 4 2 の第 1 の部分の一部 4 2 a は、シート 4 3 の第 4 部分 4 5 b を径方向内側から弾性的に支持する。金属環 4 1 の円筒部 4 1 b は、ゴム 4 2 の一部 4 2 a を径方向内側から支持する。そのためシート 4 3 の固定部（径方向外端部） 4 5 は、金属環 4 1 の円筒部 4 1 b に支持されるゴム 4 2 の一部 4 2 a の弾性によって外輪 1 1 の環状溝 2 3 に押し付けられて環状溝 2 3 に確実に接触させられる。

[0042] シート 4 3 は、導電性繊維で形成された不織布又は織布を含む。シート 4 3 は、摺動部材 1 5 の製造前の材料の状態において、内部に空隙を含んでいる。摺動部材 1 5 の製造後において、ゴム 4 2 はシート 4 3 の空隙にも存在している。後述するように、摺動部材 1 5 は、金属環 4 1 及びシート 4 3 を金型内にインサートした状態でゴム 4 2 を構成するゴム材料を加硫しつつ所定の形状に成形し、かつ金属環 4 1 及びシート 4 3 にゴム材料を接着することによって製造される。以下、この製造工程を「加硫接着」ともいう。この加硫接着の際に、ゴム 4 2 は、シート 4 3 の空隙に入り込む。加硫接着の際、ゴム 4 2 は、バインダと接着されやすい。

[0043] シート 4 3 の固定部 4 5 の少なくとも一部は、外輪 1 1 の環状溝 2 3 に接触する。また、シート 4 3 の摺動部 4 6 の少なくとも一部（特にシート 4 3 の径方向内端部 4 6 a）は、内輪 1 2 の摺動部材当たり面 3 3 に接触する。

[0044] 図 2 に示すように、ゴム 4 2 の第 2 の部分 4 2 d は、周方向に間隔をあけて設けられている。そのため、周方向に隣接する第 2 の部分 4 2 d の間において、シート 4 3 の中間部 4 4 と固定部 4 5 とが連続している。この連続した部分を符号 4 3 c で示し、第 1 連続部 4 3 c と呼ぶ。第 1 連続部 4 3 c は、周方向に間隔をあけて 4 箇所設けられる。

[0045] 同様に、ゴム 4 2 の第 3 の部分 4 2 e は、周方向に間隔をあけて設けられている。そのため、周方向に隣接する第 3 の部分 4 2 e の間において、シー

ト 4 3 の中間部 4 4 と摺動部 4 6 とが連続している。この連続した部分を符号 4 3 d で示し、第 2 連続部 4 3 d と呼ぶ。第 2 連続部 4 3 d は、周方向に間隔をあけて 4 箇所 に設けられる。第 1 連続部 4 3 c と第 2 連続部 4 3 d とは、周方向に同じ位相に配置されている。言い換えると、第 1 連続部 4 3 c と第 2 連続部 4 3 d とは、中心軸 C を通る共通の径方向の線上に位置している。

[0046] 各第 2 の部分 4 2 d の周方向の長さは、各第 1 連続部 4 3 c の周方向の長さよりも大きい。各第 3 の部分 4 2 e の周方向の長さは、各第 2 連続部 4 3 d の周方向の長さよりも大きい。そのため、ゴム 4 2 とシート 4 3 と金属環 4 1 とは、第 2 の部分 4 2 d 及び第 3 の部分 4 2 e によって周方向の広い範囲で強固に結合させられている。

[0047] シート 4 3 は、複数の導電性繊維が接触しあった不織布又は織布を含む。接触しあった導電性繊維同士は導通する。シート 4 3 の固定部 4 5、中間部 4 4、及び摺動部 4 6 は、第 1、第 2 連続部 4 3 c、4 3 d を介して径方向に連続している。そのため、シート 4 3 は、固定部 4 5 から摺動部 4 6 までの径方向の全体で導電性繊維同士の接触によって導電性を有する。シート 4 3 は、外輪 1 1 と内輪 1 2 とに接触しているため、外輪 1 1 と内輪 1 2 とは、シート 4 3 を介して電氣的に接続される。また、導電性を有している金属環 4 1 及びゴム 4 2 は、シート 4 3 に接触する。外輪 1 1 と内輪 1 2 とは、シート 4 3 に加えて導電性を有している金属環 4 1 及びゴム 4 2 を介して、電氣的に接続される。

[0048] したがって、本実施形態の摺動部材 1 5 は、電荷を、固定部 4 5 と摺動部 4 6 との一方から他方に逃すことができる。また、本実施形態の摺動部材 1 5 は、電荷を、固定部 4 5 に固定された部材と摺動部 4 6 に摺動する部材との一方から他方に逃すことができる。本実施形態の転がり軸受 1 0 は、電荷を、外輪 1 1 と内輪 1 2 との一方から、摺動部材 1 5 を介して外輪 1 1 と内輪 1 2 との他方に逃がすことができ、玉 1 3 及び玉 1 3 が転動する外輪の軌道 2 1、内輪の軌道 3 1 の電食を抑制することが可能となる。

- [0049] 電荷の通り道となる第1連続部43cと第2連続部43dとは、周方向に同じ位相に配置されているので、両者の距離は最短となる。そのため、固定部45と摺動部46との間の導電性をより高めることができる。
- [0050] 各第2の部分42dの周方向の長さ、各第1連続部43cの周方向の長さとの関係は適宜変更することができる。例えば、各第2の部分42dの周方向の長さは、各第1連続部43cの周方向の長さと同じであってもよいし、これよりも小さくてもよい。各第3の部分42eの周方向の長さ、各第2連続部43dの周方向の長さとの関係も適宜変更することができる。例えば、各第3の部分42eの周方向の長さは、各第2連続部43dの周方向の長さと同じであってもよいし、これよりも小さくてもよい。
- [0051] 第2の部分42dと第3の部分42eとは、周方向の位相が互いにずれていてもよい。周方向のどの位相においても、第2の部分42dと第3の部分42eとの少なくとも一方が存在するようにでき、この場合、ゴム42とシート43と金属環41との結合をより高めることができる。また、第2の部分42dと第3の部分42eとの周方向の位相が互いにずれている場合、図9を参照して後述する摺動部材15の製造過程において、第2の部分42dを成形する第2キャビティ52bと、第3の部分42eを成形する第3キャビティ52cとが周方向で異なる位相に配置されるので、各キャビティ52b、52cに対するゴム材料Gの充填不足が生じ難くなり、製造不良を削減することが可能となる。
- [0052] 第2の部分42d及び第1連続部43cと、第3の部分42e及び第2連続部43dとは、互いに数が異なってもよい。複数の第2の部分42dは互いに周方向の長さが異なってもよく、複数の第1連続部43cは、互いに周方向の長さが異なってもよい。複数の第3の部分42eは、互いに周方向の長さが異なってもよく、複数の第2連続部43dは、互いに周方向の長さが異なってもよい。
- [0053] 図11は、摺動部材の径方向内端部を示す拡大写真である。
- 前述したように、大部分のシート43の内部は、ゴム42が存在した状態

となっている。一方、シート43の摺動部46の内輪12と接触する部分の表面と、シート43の固定部45の外輪11に接触する部分の表面とは、シート43の導電性繊維（図5において線状に現れた部分（例えば符号Fで示す部分））が露出している。そのため、摺動部材15は、シート43の摺動部46の内輪12と接触する部分の表面と、シート43の固定部45の外輪11に接触する部分の表面との間で、優れた導電性（低い電気抵抗及び／又はインピーダンス）を有する。

[0054] また、シート43の電気抵抗は、ゴム42の電気抵抗よりも小さい。よって、本実施形態の摺動部材15は、摺動部材15と同じ形状でシート43を備えず、シート43の存在する空間をゴム42に置き換えた従来の摺動部材に比べて優れた導電性を有する。本実施形態の転がり軸受10は、外輪11と内輪12との間に本実施形態の摺動部材15を介在させているので、従来の摺動部材に比べて、玉13、外輪軌道21、内輪軌道31に電食が発生することを抑制できる。

[0055] ゴム42は、シート43の導電性繊維よりも体積抵抗率が大きい導電性を有するゴムである。ゴム42は、シート43よりも電気抵抗が大きい。ゴム42は、ごく一部ではあるが、シート43とともに外輪11と内輪12とを電氣的に接続することができる。また、金属環41の表面は、接着剤の皮膜で覆われている。ゴム42及びシート43は、その接着剤の皮膜を介して金属環41に接着されている。接着剤の皮膜のない状態の金属環41の体積抵抗率は、シート43の体積抵抗率よりも小さい。一方、接着剤の皮膜を介した金属環41の電気抵抗は、シート43の電気抵抗よりも大きくなる場合がある。たとえ接着剤の皮膜を介した金属環41の電気抵抗が大きい場合であっても、摺動部材15は、シート43によって外輪11と内輪12との間を電氣的に接続する。

[0056] [摺動部材の製造方法]

図9及び図10は、摺動部材の成形金型の一部を示す断面図である。図9は、摺動部材15のうち図2のA-A線断面で示す部分を成形する成形金型

を示している。図10は、摺動部材15のうち図2のB-B線断面で示す部分を成形する成形金型を示している。

[0057] 図9及び図10に示すように、摺動部材15の成形金型50は、上型51と下型52とを有する。上型51は、キャビティ51aを備える。下型52は、第1キャビティ52a、第2キャビティ52b、及び第3キャビティ52cを備える。

[0058] 摺動部材15は、圧縮成形により製造される。金属環41は、表面に接着剤を塗布される。金属環41は、接着剤に浸漬される。

上型51と下型52とが分離され金型が開かれた状態で、金属環41と、シート43と、未加硫のゴム材料Gとは、これらのキャビティ51a、52a、52b、52c内に配置される。

[0059] 上型51のキャビティ51aは、図3及び図4に示すゴム42のうちシート43の軸方向第1の側（軸受外部空間K2側）に配置された第1の部分42a、42b、42cを成形する。下型52の第1キャビティ52aは、第1の部分42a、42b、42cのうちの一部42aを成形する。下型52の第1キャビティ52aは、摺動部材15の全周に対応するように下型52に形成されている。

[0060] 図9に示すように、下型52の第2キャビティ52bは、ゴム42の第2の部分42dを成形する。第2キャビティ52bは、図2に示す複数（4つ）の第2の部分42dに対応するように周方向に間隔をあけて複数箇所形成されている。この第2キャビティ52bは、第1キャビティ52aに連通している。この第2キャビティ52bは、図10に示すように、ゴム42の第2の部分42dが設けられない位置、すなわち周方向に隣接する第2の部分42dの間に相当する位置（第1連続部43cに対応する位置）に設けられていない。

[0061] 図9に示すように、下型の第3キャビティ52cは、ゴム42の第3の部分42eを成形する。第3キャビティ52cは、図2に示す複数（4つ）の第3の部分42eに対応するように周方向に間隔をあけて複数箇所形成さ

れている。この第3キャビティ52cは、図10に示すように、ゴム42の第3の部分42eが設けられない位置、すなわち周方向に隣接する第3の部分42eの間に相当する位置（第2連続部43dに対応する位置）に設けられていない。

[0062] 摺動部材15は、金属環41と、シート43と、未加硫のゴム材料Gとをキャビティ51a、52a、52b、52c内に配置した状態で上型51と下型52とを閉じ、加圧、加熱することで製造される。加圧された未加硫のゴム材料Gは、金型内を流動する。未加硫のゴム材料Gは、上型51のキャビティ51a内に充填されるとともに、下型52の第1～第3キャビティ52a～52c内に充填される。未加硫のゴム材料Gは、シート43の空隙にも入り込む。

[0063] ゴム材料Gが第1キャビティ52aに充填されるとき、シート43は第1キャビティ52aの内面に沿うように変形する。ゴム材料Gが第2キャビティ52bに充填されるとき、シート43は第2キャビティ52b内に侵入するほどの柔軟性及び伸長性を有していないので、ゴム材料Gはシート43を突き破って第2キャビティ52b内に充填される。これにより、シート43に前述した孔43a（図5参照）が形成される。同様に、ゴム材料Gが第3キャビティ52cに充填されるとき、シート43は、第3キャビティ52cに侵入するほどの柔軟性及び伸長性を有していないので、ゴム材料Gはシート43を突き破って第3キャビティ52c内に充填される。これにより、シート43に前述した孔43b（図6参照）が形成される。

[0064] 未加硫のゴム材料Gが、シート43の空隙に含浸され及び各キャビティ51a、52a～52cに充填された状態で加熱されることで、接着剤は硬化し、未加硫のゴム材料Gはゴム42になる。接着剤が硬化し、未加硫のゴム材料Gが加硫されたゴムになることで、金属環41と、シート43と、ゴム42とは一体になる。一体になったものは、不要な部分を切除されることで、摺動部材15となる。

[0065] このようにシート43に未加硫のゴム材料Gを含浸させて加硫することで

、シート43の剛性は高められ、シート43とゴム42とは一体となる。

[0066] なお、摺動部材15の製造過程において、ゴム材料Gを第2キャビティ52b及び第3キャビティ52cに充填させやすくするために、シート43に予め孔43a、43bが形成されていてもよく、あるいは孔43a、43bの基となる切れ目等が形成されていてもよい。

[0067] [その他の実施形態]

前記実施形態の転がり軸受10は、外輪11が固定輪であり、内輪12が回転輪である場合である。一方、本発明は、外輪11が回転輪であり、内輪12が固定輪である場合であってもよい。

[0068] 前記実施形態の摺動部材15は、第1の部材である外輪11に固定され、第2の部材である内輪12に摺動可能に接触している。一方、本発明は、第1の部材である内輪12に固定され、第2の部材である外輪11に摺動可能に接触していてもよい。

[0069] 前記実施形態の摺動部材15は、シート43を構成する導電性繊維にバイндаとしての合成樹脂が固定されていた。一方、本発明のシートは、シートを構成する導電性繊維にバイндаとしての合成樹脂がなくてもよい。

[0070] 摺動部材15の金属環41は、円環部41aと円筒部41bとを有していたが、円筒部41bを備えていなくてもよい。この場合、第1表面及び第2表面は、円環部41aの軸方向第1の側の側面41a1と軸方向第2の側の側面41a2とにより構成される。

[0071] 前記実施形態の摺動部材15は転がり軸受10に使用されていた。一方、本発明の摺動部材15は、相対的に移動する二つの部材の一方の部材に固定され、他方の部材に摺動可能に接触する装置に使用されてもよい。

[0072] 摺動部材15は、転がり軸受10の軸方向両端部に設けられていてもよい。

前記実施形態において、転がり軸受10が深溝玉軸受である場合について説明した。一方、本発明は、転がり軸受10は、アンギュラ玉軸受、又は転動体があるころであるころ軸受等であってもよい。

[0073] 前記実施形態は、すべての点で例示であって制限的なものではない。本発明の権利範囲は、前記実施形態ではなく請求の範囲によって示され、請求の範囲に記載された構成と均等の範囲内でのすべての変更を含む。

符号の説明

- [0074] 1 0 : 転がり軸受
1 1 : 外輪
1 2 : 内輪
1 3 : 転動体
1 5 : 摺動部材
2 1 : 外輪軌道
3 1 : 内輪軌道
4 1 : 金属環
4 1 a : 円環部
4 1 a 1 : 第1表面
4 1 a 2 : 第2表面
4 1 b 1 : 第1表面
4 1 b 2 : 第2表面
4 2 : ゴム
4 2 a : 第1の部分
4 2 b : 第1の部分
4 2 c : 第1の部分
4 2 d : 第2の部分
4 2 e : 第3の部分
4 3 : シート
4 3 a : 孔
4 3 b : 孔
4 4 : 中間部
4 5 : 固定部

4 6 : 摺動部

請求の範囲

[請求項1]

金属環と、

導電性繊維で形成された不織布又は織布であるシートと、

ゴムと、を備え、

前記シートは、

前記金属環の径方向の第1の側において鋼材からなる第1の部材に接触した状態で固定される固定部と、

前記金属環の径方向の第2の側において鋼材からなる第2の部材に摺動可能に接触する摺動部と、

前記固定部及び前記摺動部の間に位置する中間部と、を一体に有し、

前記金属環は、軸方向の第1の側、又は、軸方向の第1の側及び径方向の第1の側に配置された第1表面と、軸方向の第2の側、又は、軸方向の第2の側及び径方向の第2の側に配置された第2表面と、を有し、

前記中間部が、前記第1表面に配置され、

前記固定部が、前記金属環の径方向の第1の側の端部よりも径方向の第1の側に配置され、

前記摺動部が、前記金属環の径方向の第2の側の端部よりも径方向の第2の側に配置され、

前記ゴムは、第1の部分と、周方向に間隔をあけて設けられた複数の第2の部分と、周方向に間隔をあけて設けられた複数の第3の部分とを備え、

前記第1の部分は、前記中間部、前記固定部、及び前記摺動部の軸方向の第1の側に配置され、

前記第2の部分は、前記第1の部分から前記金属環の径方向の第1の側の端部を越えて前記金属環の前記第2表面に配置され、

前記第3の部分は、前記第1の部分から前記金属環の径方向の第2

の側の端部を越えて前記金属環の前記第 2 表面に配置され、

前記中間部と前記固定部とは、周方向に隣接する前記第 2 の部分の間で連続し、

前記中間部と前記摺動部とは、周方向に隣接する前記第 3 の部分の間で連続している、摺動部材。

[請求項2] 前記シートは、前記第 2 の部分と前記第 3 の部分とをそれぞれ貫通させる孔を有している、請求項 1 に記載の摺動部材。

[請求項3] 内輪軌道を有する内輪と、
前記内輪軌道の径方向外側に配置される外輪軌道を有する外輪と、
前記内輪軌道と前記外輪軌道との間に転動可能に配置される複数の転動体と、

請求項 1 又は 2 に記載の摺動部材と、を備え、

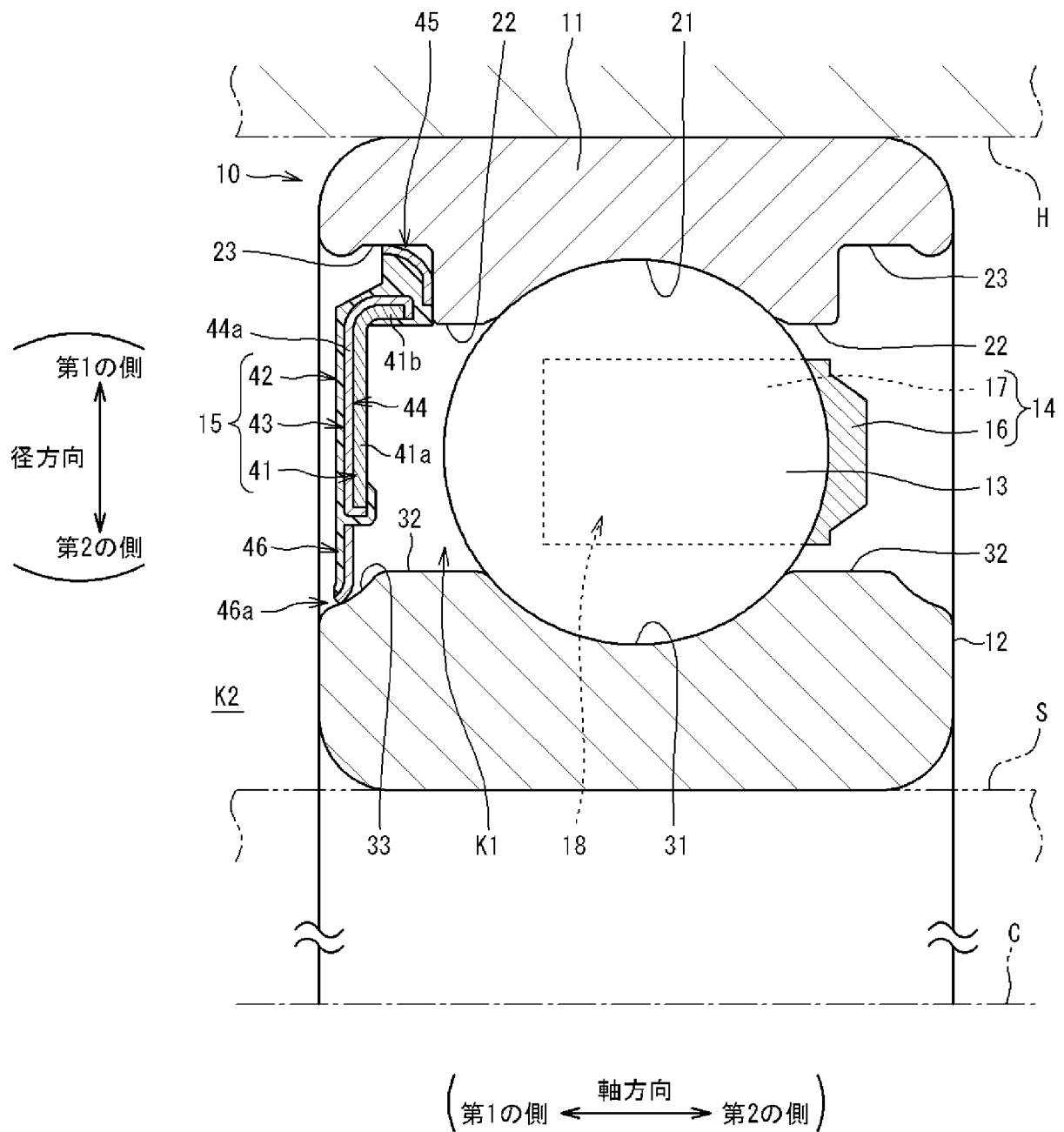
前記内輪と前記外輪との一方が前記第 1 の部材であり、

前記内輪と前記外輪との他方が前記第 2 の部材である、転がり軸受

。

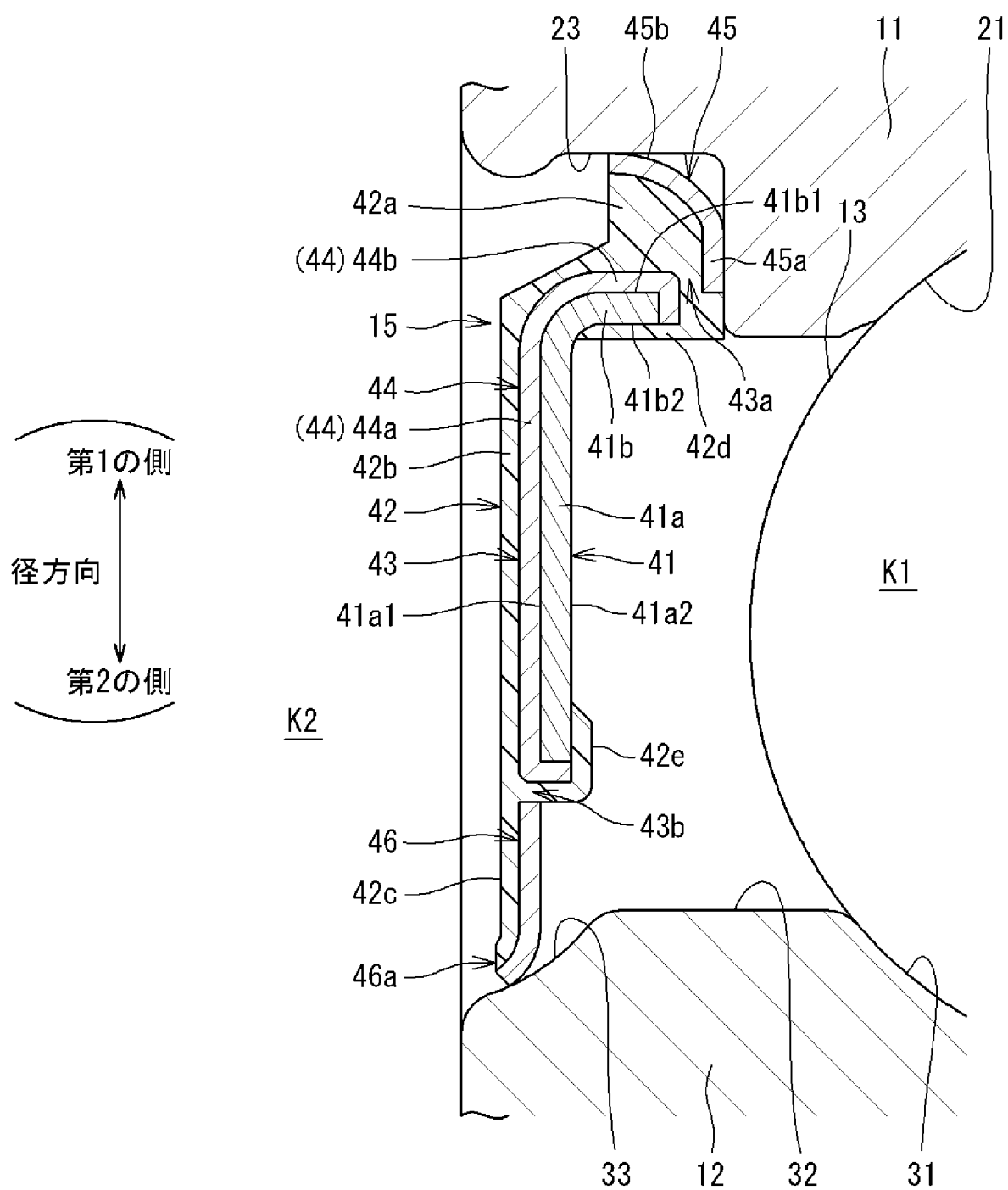
[図1]

図 1



[図3]

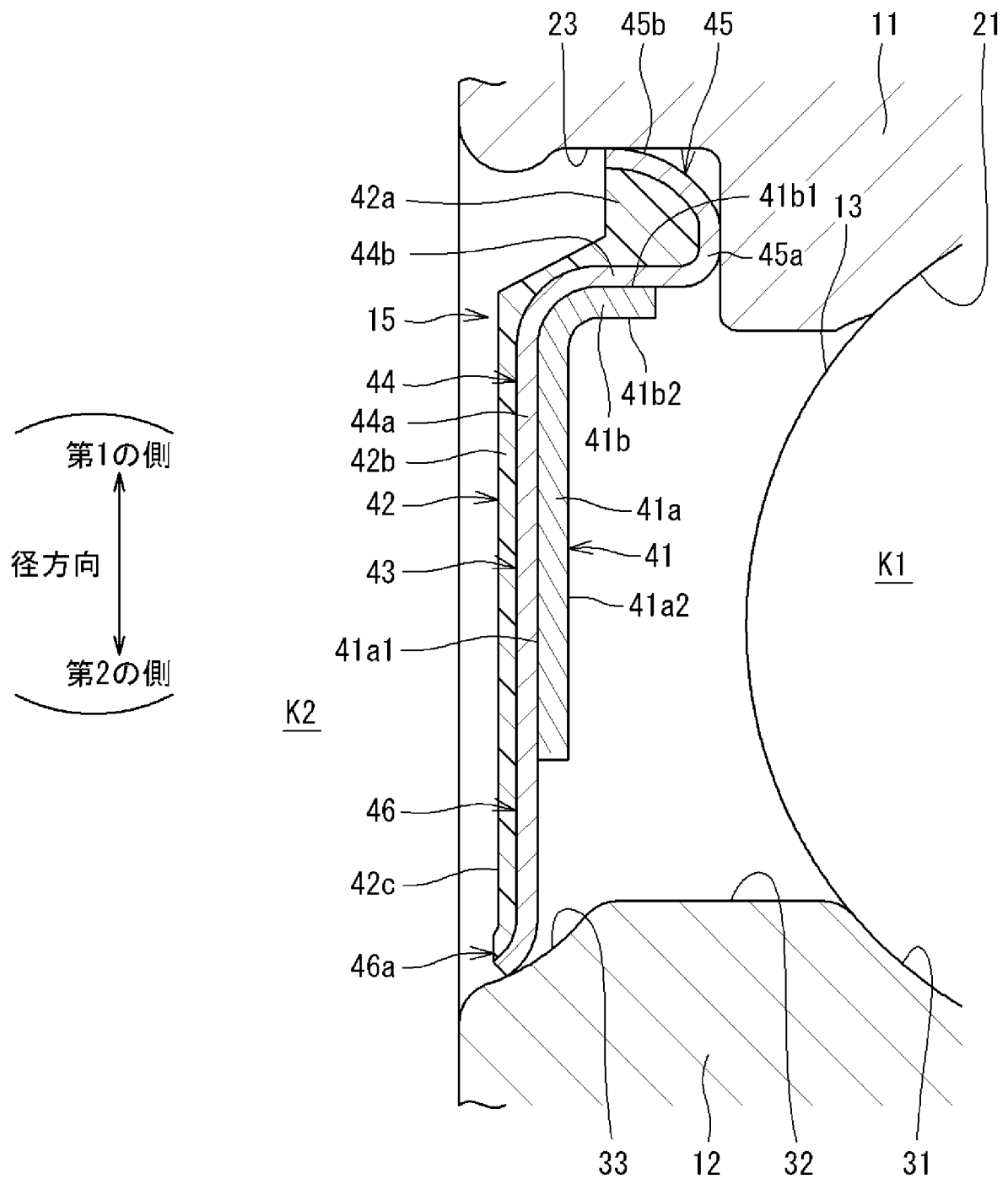
図 3



(第1の側 ← 軸方向 → 第2の側)

[図4]

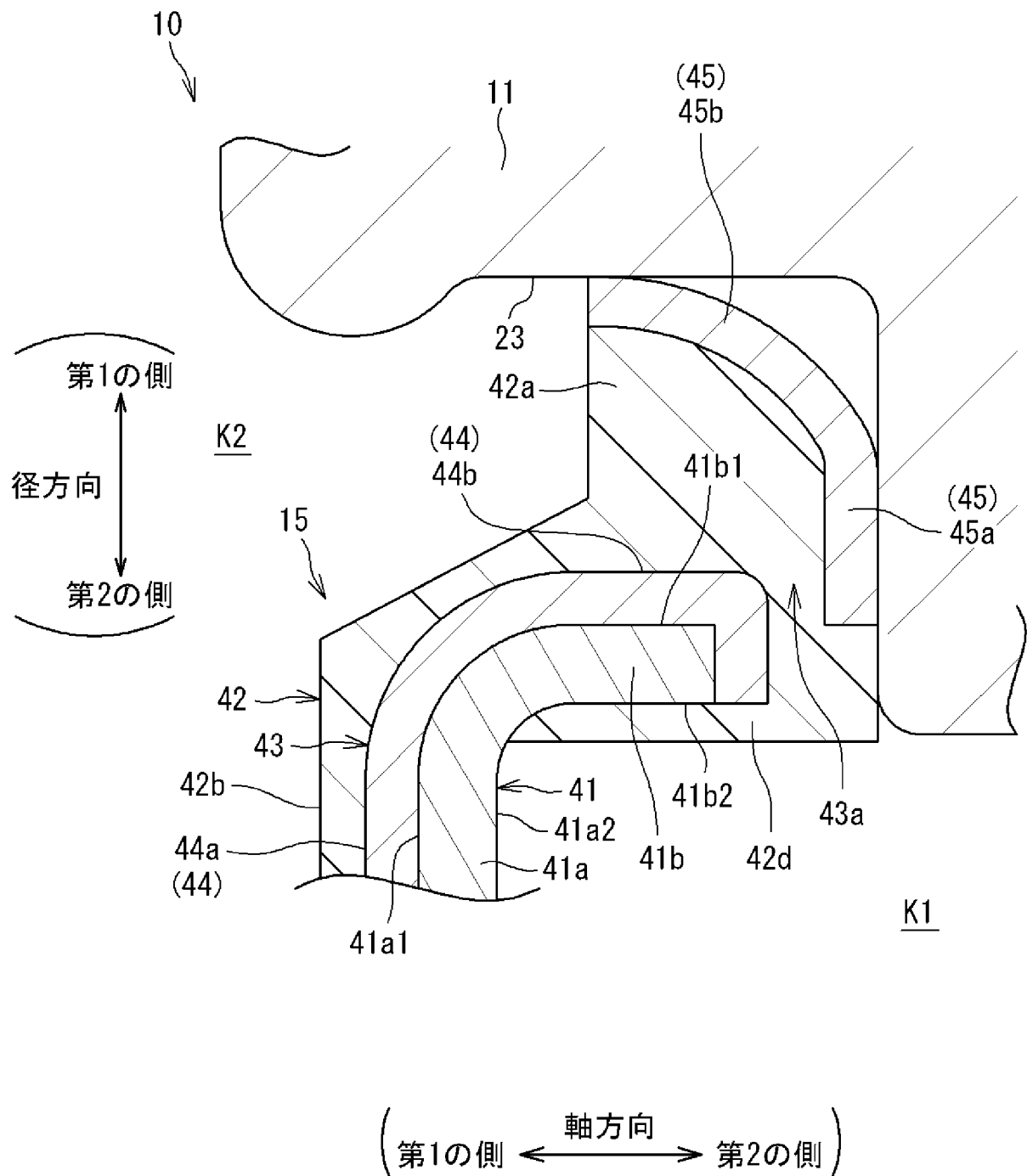
図 4



(第1の側 ← 軸方向 → 第2の側)

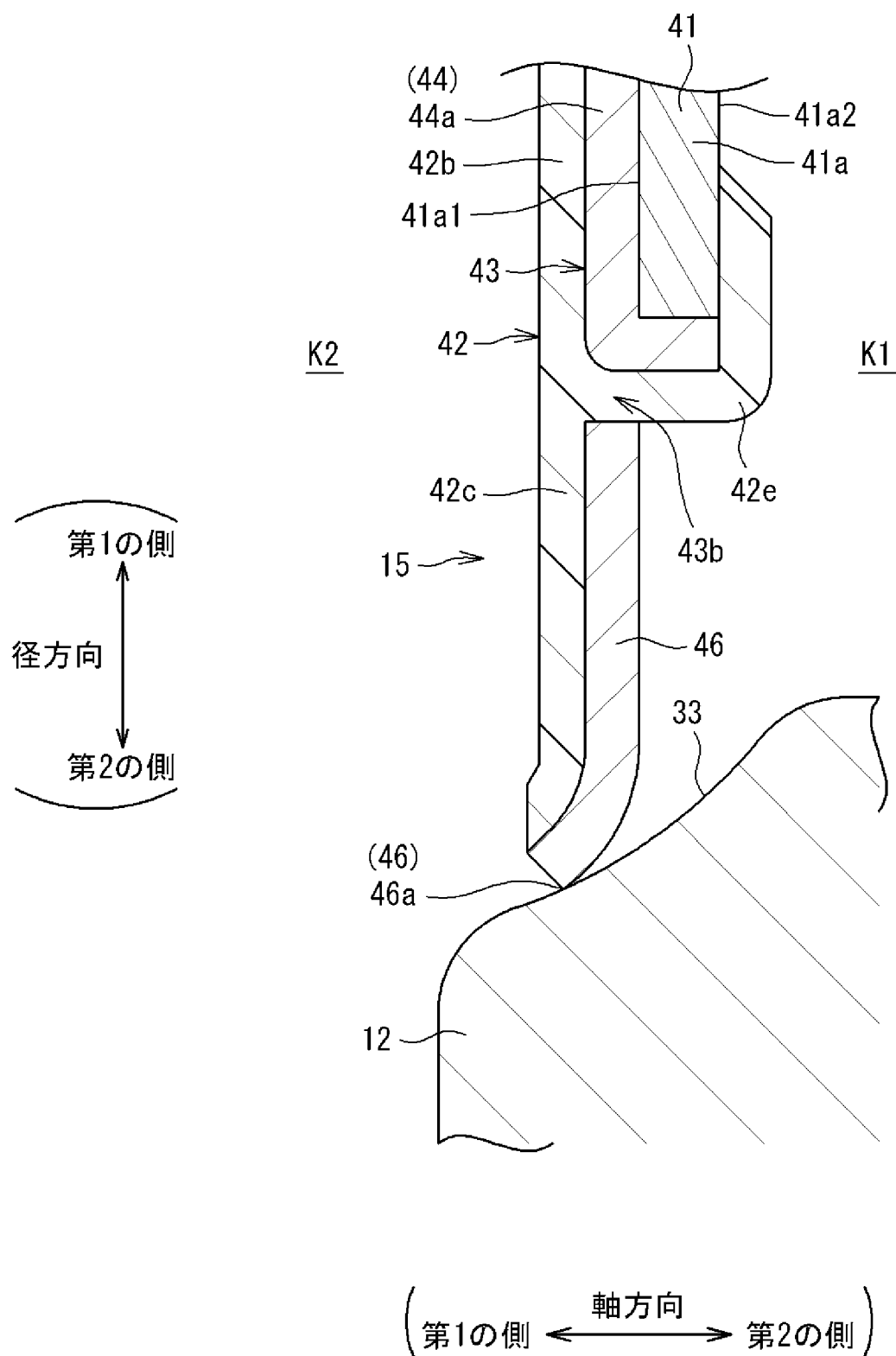
[図5]

図 5



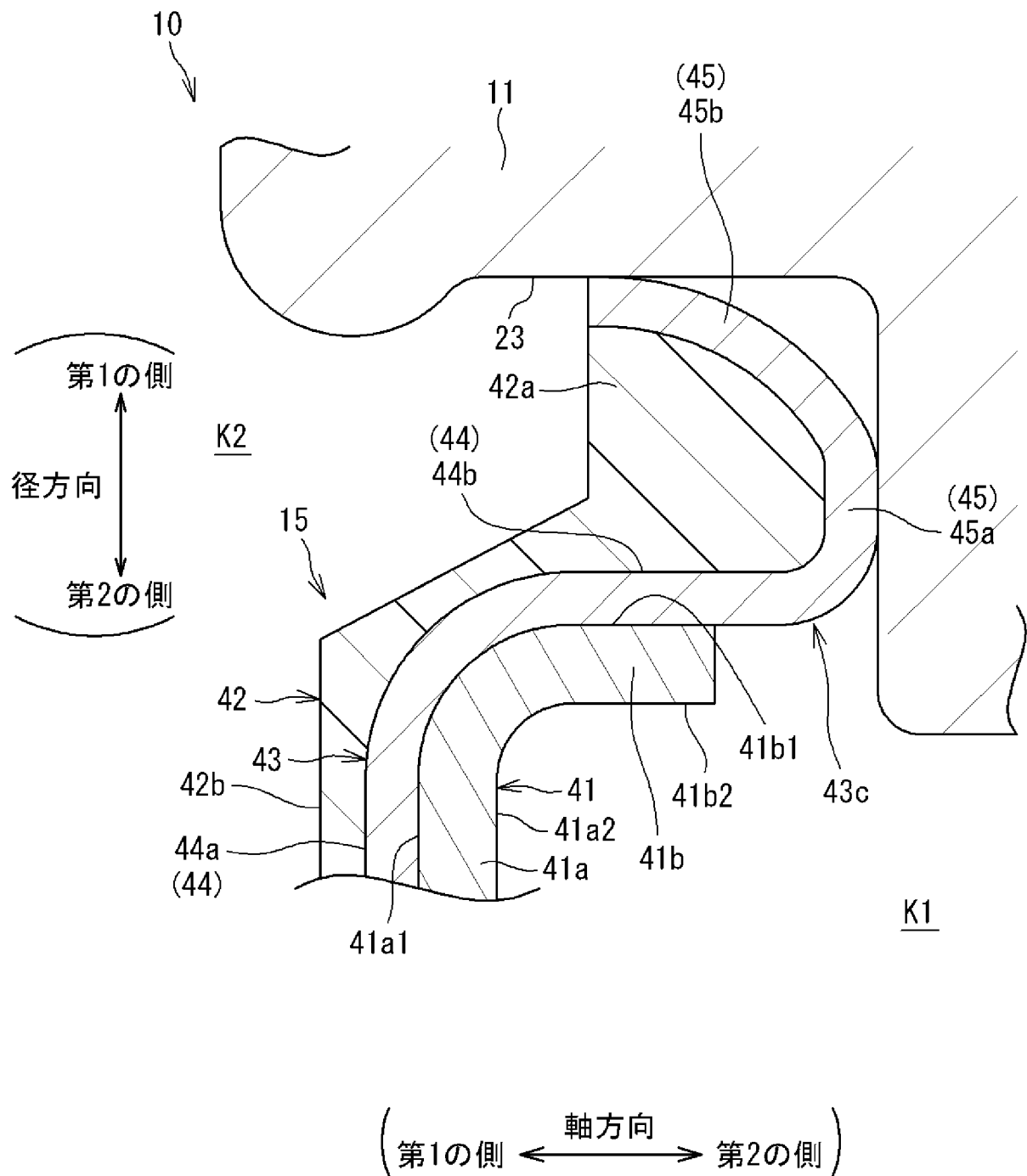
[図6]

図 6



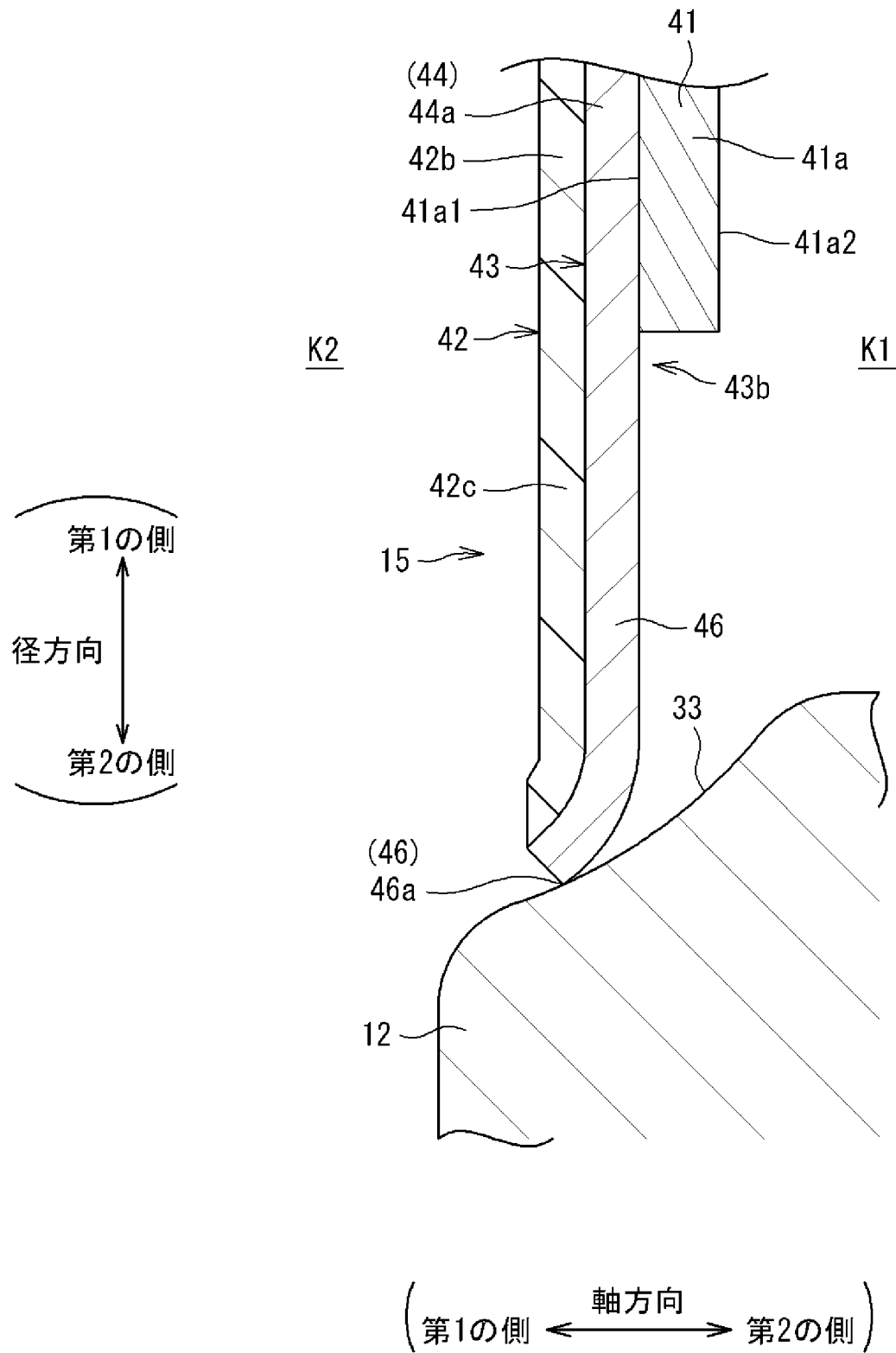
[図7]

図 7



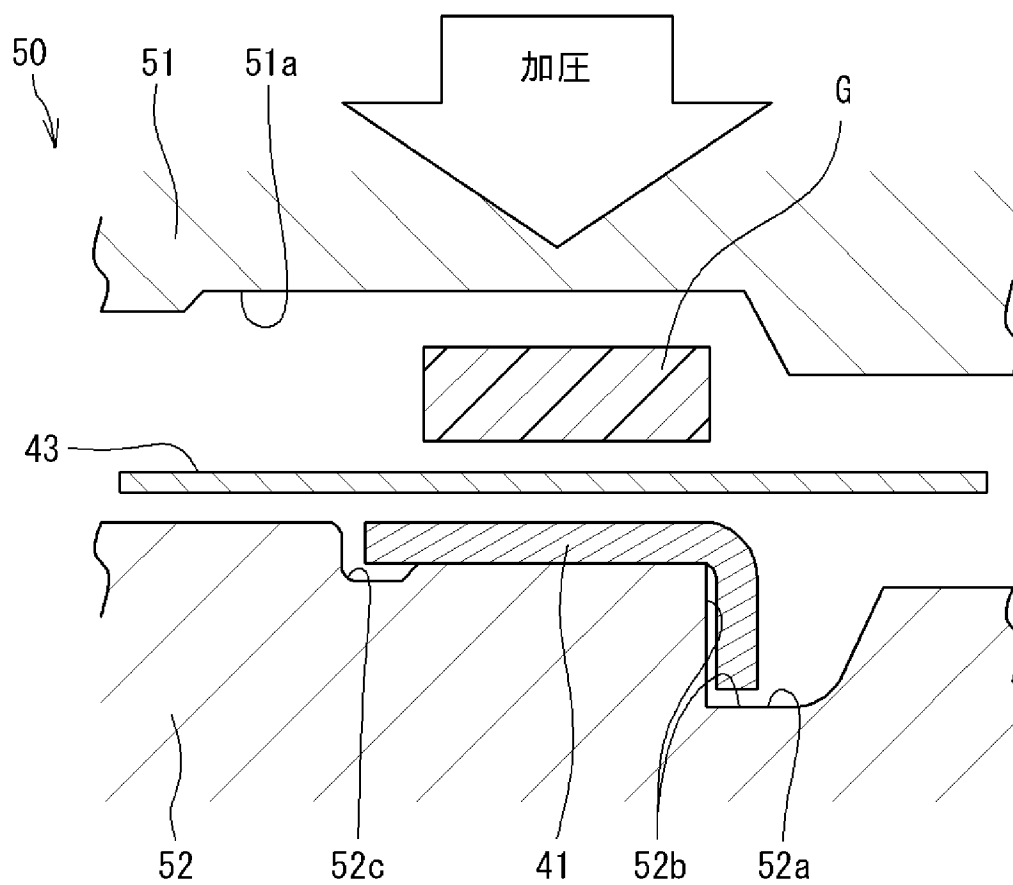
[図8]

図 8



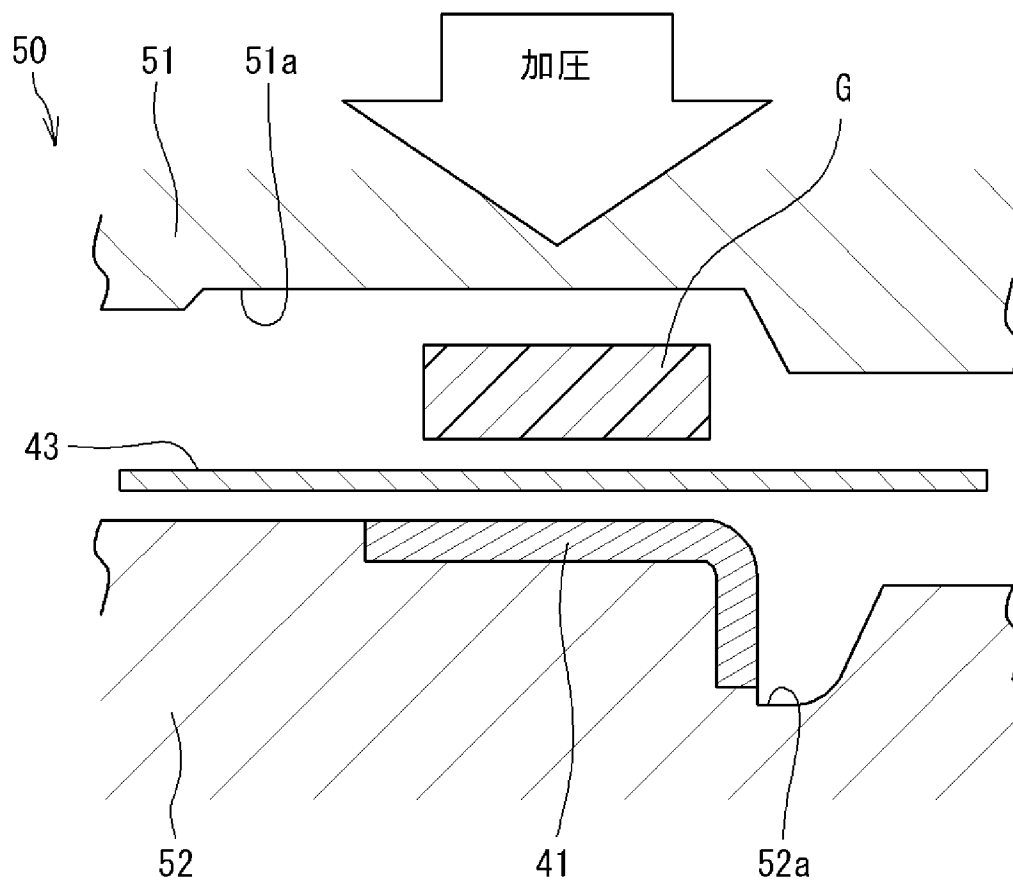
[図9]

図 9



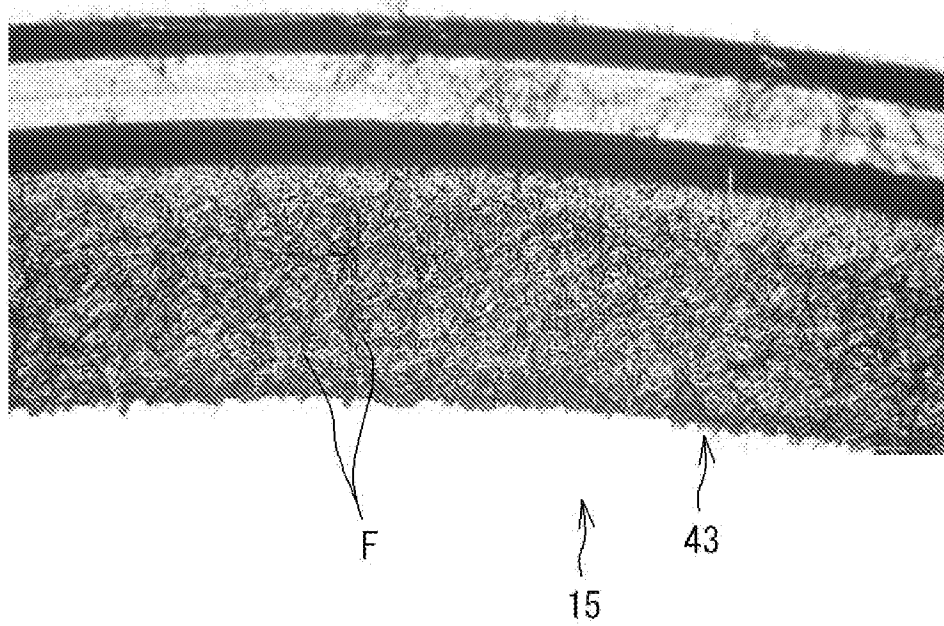
[図10]

図 10



[図11]

図 1 1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/006019

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**F16C 33/76**(2006.01)i

FI: F16C33/76

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)

F16C33/76

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.
A	JP 2009-79643 A (NSK LTD.) 16 April 2009 (2009-04-16) paragraphs [0014]-[0018], fig. 1-6	1-3
A	JP 2006-161897 A (NSK LTD.) 22 June 2006 (2006-06-22) paragraphs [0019]-[0025], fig. 1-4	1-3
A	JP 2019-190588 A (NAKANISHI METAL WORKS CO.) 31 October 2019 (2019-10-31) paragraphs [0013]-[0019], fig. 1-4	1-3
A	JP 2016-194348 A (NSK LTD.) 17 November 2016 (2016-11-17) paragraphs [0021]-[0025], fig. 1	1-3
A	JP 2015-102200 A (NSK LTD.) 04 June 2015 (2015-06-04) paragraphs [0021]-[0022], fig. 1-2	1-3



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

02 March 2023

Date of mailing of the international search report

20 March 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/JP2023/006019

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2009-79643	A	16 April 2009	(Family: none)	
JP	2006-161897	A	22 June 2006	(Family: none)	
JP	2019-190588	A	31 October 2019	(Family: none)	
JP	2016-194348	A	17 November 2016	(Family: none)	
JP	2015-102200	A	04 June 2015	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F16C 33/76(2006.01)i FI: F16C33/76														
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）） F16C33/76 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table> 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）			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				
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													
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 2009-79643 A（日本精工株式会社）16.04.2009（2009 - 04 - 16） 段落0014-0018, 図1-6	1-3												
A	JP 2006-161897 A（日本精工株式会社）22.06.2006（2006 - 06 - 22） 段落0019-0025, 図1-4	1-3												
A	JP 2019-190588 A（中西金属工業株式会社）31.10.2019（2019 - 10 - 31） 段落0013-0019, 図1-4	1-3												
A	JP 2016-194348 A（日本精工株式会社）17.11.2016（2016 - 11 - 17） 段落0021-0025, 図1	1-3												
A	JP 2015-102200 A（日本精工株式会社）04.06.2015（2015 - 06 - 04） 段落0021-0022, 図1-2	1-3												
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</td> <td>“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの	“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの	“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	“&” 同一パテントファミリー文献	“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	
* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの													
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの													
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献														
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献														
国際調査を完了した日 02.03.2023	国際調査報告の発送日 20.03.2023													
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） 稲村 正義 3J 9141 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/JP2023/006019

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2009-79643	A	16.04.2009	(ファミリーなし)	
JP	2006-161897	A	22.06.2006	(ファミリーなし)	
JP	2019-190588	A	31.10.2019	(ファミリーなし)	
JP	2016-194348	A	17.11.2016	(ファミリーなし)	
JP	2015-102200	A	04.06.2015	(ファミリーなし)	