

(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
2025年6月5日(05.06.2025)



(10) 国際公開番号

WO 2025/115752 A1

(51) 国際特許分類:

F16C 41/00 (2006.01) F16C 35/06 (2006.01)
F16C 19/06 (2006.01) F16C 35/077 (2006.01)
F16C 33/78 (2006.01)

7 8 番地 N T N 株式会社内 (JP). 田中 唯久
(TANAKA Tadahisa); 〒4388510 静岡県磐田市
東貝塚 1 5 7 8 番地 N T N 株式会社内 (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2024/041280

(22) 国際出願日: 2024年11月21日(21.11.2024)

(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 2023-201811 2023年11月29日(29.11.2023) JP
特願 2024-023724 2024年2月20日(20.02.2024) JP

(71) 出願人: N T N 株式会社(NTN CORPORATION)
[JP/JP]; 〒5300005 大阪府大阪市北区中之
島三丁目6番32号 (JP).

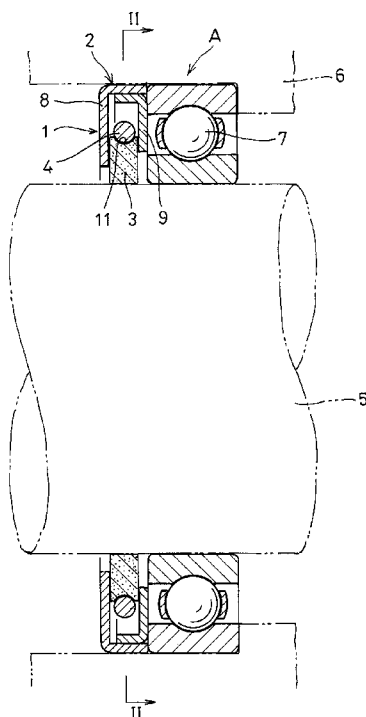
(72) 発明者: 笹沼 恭兵 (SASANUMA Kyohei);
〒4388510 静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地
N T N 株式会社内 (JP). 本多 直人 (HONDA
Naoto); 〒4388510 静岡県磐田市東貝塚 1 5

(74) 代理人: 鎌田 直也, 外(KAMADA Naoya et al.);
〒5420073 大阪府大阪府中央区日本橋 1
丁目 1 8 番 1 2 号 (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, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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.

(54) Title: ENERGIZATION UNIT AND BEARING UNIT

(54) 発明の名称: 通電ユニットおよび軸受ユニット



(57) Abstract: An energization unit (1) is configured to have an electro-
conductive annular case body (2) in which a circumferential groove that
opens on the inner diameter side is formed, an electroconductive energiza-
tion member (3) that is provided in the circumferential groove and that
protrudes radially inward from the case body (2), and a radial elastic mem-
ber (4) that is provided in the circumferential groove and that urges the
energization member (3) radially inward.

(57) 要約: 通電ユニット (1) を、内径側に向かって開口する
周溝が形成された、導電性を有する環状のケース本体部 (2)
と、前記周溝内に設けられ、ケース本体部 (2) から径方向
内向きに突出する導電性を有する通電部材 (3) と、前記周
溝内に設けられ、通電部材 (3) を径方向内向きに付勢する
径方向弾性部材 (4) と、を有する構成とする。

(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:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称： 通電ユニットおよび軸受ユニット

技術分野

[0001] この発明は、モータ軸などの回転軸を支持する軸受に併設される通電ユニット、および、この通電ユニットを採用した軸受ユニットに関する。

背景技術

[0002] モータ軸などの回転軸を支持する軸受として、転がり軸受、特に玉軸受が一般的に用いられている。近年、モータを効率的に運転するため、インバータ制御が一般的に採用されている。特に車載用モータの場合は、車両への搭載性の点から小型化が図られており、その小型化されたモータをより効率的に使用するため、より細かな制御が行われている。

[0003] このモータ軸には、軸電流や軸電圧が生じることが分かっている。この電流が軸受内部を通過すると、金属からなる軌道輪や転動体に電食が生じることがある。そこで、例えば下記特許文献1においては、モータ12のシャフト16にフィラメント30（接地ブラシ）を接触させ、フィラメント30を介してシャフト16に生じた電荷をハウジングに逃がし、電流が軸受内部を通過しないようにしている（特許文献1のF i g. 2などを参照）。また、下記特許文献2においては、軸68に放出体8（領域10）を接触させ、放出体8を介して軸68に生じた電荷をハウジング69に逃がし、電流が軸受内部を通過しないようにしている（特許文献2のF i g. 24などを参照）。

[0004] また、例えば下記特許文献3においては、モータ軸を支持する軸受1内に通電ブラシ32を収納し、通電ブラシ32をバネ31で付勢することによって、通電ブラシ32が摩耗した場合であっても所定の通電性能を確保している。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：米国特許第8 1 9 9 4 5 3号明細書

特許文献2：特許第7 0 3 3 5 3 8号公報

特許文献3：特許第6 7 7 7 1 7 8号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献1、2に示す構成は、モータ軸（シャフト16、軸68）に摺接部材（フィラメント30、放出体8）を摺接させて電荷を逃がすようにしているため、経時的な摺接部材の摩耗や変形などによって通電性能が低下し、電食防止効果が不十分となるおそれがある。

[0007] また、特許文献3に示す構成は、ドライ環境での使用を前提としており、軸受1や通電ブラシ32に密封のためのシール7やラビリンス隙間Sが設けられている。このため、油浴中での使用に際して軸方向への潤滑油の流動が阻害されるとともに、軸受ユニット（軸受1）を取り付けるための広いスペースを確保する必要があり、使用条件や取り付け条件が制約される問題がある。

[0008] 本発明が解決しようとする課題は、電食防止効果を長期間に亘って維持することが可能な通電ユニットおよび軸受ユニットを提供することを第一の課題とし、油浴中での使用に好適でかつコンパクトな、通電ユニットおよび電食防止作用を有する軸受ユニットを提供することを第二の課題とする。

課題を解決するための手段

[0009] 上記第一の課題を解決するため、本発明では、

内径側に向かって開口する周溝が形成された、導電性を有する環状のケース本体部と、

前記周溝内に設けられ、前記ケース本体部から径方向内向きに突出する導電性を有する通電部材と、

前記周溝内に設けられ、前記通電部材を径方向内向きに付勢する径方向弾性部材と、

を有する通電ユニットを構成（第1構成）した。

- [0010] このようにすると、モータ軸からハウジングに電流を通すバイパス経路が新たに形成され、モータ軸とハウジングとの間に設けられた軸受の電食を防止することができる。しかも、径方向弾性部材によって通電部材をモータ軸に向かって付勢するようにしたので、経時的に通電部材が摩耗したとしても、モータ軸と通電部材の接触状態が保たれ、長期間に亘って電食防止効果を維持することができる。
- [0011] 第1構成においては、前記周溝内において前記通電部材を軸方向の一方側から他方側に向かって押し付ける押し付け機構を有する構成（第2構成）とするのが好ましい。
- [0012] このようにすると、押し付け機構によって通電部材が軸方向の一方側から他方側に向かって押し付けられるため、通電部材とケース本体部との接触状態を保つことができ、安定的な通電性能を発揮させることができる。
- [0013] 第2構成においては、前記押し付け機構が、前記周溝を構成する一对の壁部の少なくとも一方に形成された、外径側に対し内径側で前記周溝の内側に向かって屈曲する屈曲部である構成（第3構成）、または、前記周溝の内面と前記通電部材との間の軸方向隙間に介在する軸方向弾性部材である構成（第4構成）、とするのが好ましい。これらの構成によると、通電部材を軸方向の一方側から他方側に向かって押し付けることができ、通電部材とケース本体部の接触状態を確実に保つことができる。
- [0014] また、第1構成においては、上記第二の課題を解決するために、前記ケース本体部に、軸方向への潤滑油の流動を許容する油孔が形成されている構成（第5構成）とするのが好ましい。このようにすると、この通電ユニットと組み合わせて用いられる軸受を油浴中で使用するのに際して、軸受内部における潤滑油の軸方向への流動性を向上することができるとともにこの軸受の電食を防止することができる。
- [0015] 第5構成においては、前記ケース本体部が、軸方向に延設された軸受嵌合部を有する構成（第6構成）とするのが好ましい。このようにすると、通電ユニットと、この通電ユニットと組み合わせて用いられる軸受とを容易に一

体化することができる。

[0016] 第6構成においては、前記軸受嵌合部の径方向内側面、または、前記ケース本体部の前記軸受嵌合部の延設方向に臨む面の少なくとも一方に絶縁部が設けられている構成（第7構成）とするのが好ましい。このようにすると、ケース本体部とこの通電ユニットと組み合わせて用いられる軸受との間で電流が流れるのを阻止することができ、軸受の電食をより確実に防止することができる。

[0017] 前記絶縁部は、絶縁性が高い材質で構成されることが望ましい。このような材質としては、例えば、各種セラミックスや各種樹脂が挙げられるが、絶縁抵抗、絶縁破壊電圧、機械的強度、加工性などの点から、各種セラミックス、ポリフェニレンサルファイド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、およびエポキシ樹脂の中の少なくとも一つを含有する焼成膜が好ましい。

[0018] 第1構成から第7構成においては、前記通電部材が複数設けられている構成（第8構成）とするのが好ましい。このようにすると、一部の通電部材の通電性能が損なわれたとしても、他の通電部材でカバーすることができるため、安定的な通電性能を確保することができる。

[0019] 第8構成においては、前記ケース本体部が、環状の外環部と、前記外環部に嵌合するリテナと、を有し、前記リテナに、複数の前記通電部材を周方向に等間隔で配置する複数の折り曲げ部が形成されている構成（第9構成）とするのが好ましい。このようにすると、複数の折り曲げ部の間にそれぞれ収納された通電部材を径方向弾性部材で径方向内向きに付勢することによる調心機能が発揮され、モータ軸と通電部材との間の接触状態を安定させることができる。

[0020] また、本発明においては、

第1構成から第9構成に係る通電ユニットと、外輪と、前記外輪の内径側に配置された内輪と、前記外輪と前記内輪との間に設けられた転動体と、前記転動体を周方向に所定間隔で保持する保持器と、を有する軸受と、を有し、前記通電ユニットが前記軸受に嵌合することで両者が一体化されている軸

受ユニットを構成（第１０構成）した。

[0021] 特に、第５構成から第７構成においては、油浴中での使用に際して、軸受ユニット内部における潤滑油の軸方向への流動性を向上することができるとともに、軸受の密封シールやラビリンスを不要とすることで軸受ユニットをコンパクト化しつつ、軸受の電食を防止することができる。

[0022] 第１０構成においては、前記外輪が前記通電ユニットに当接するように配置された構成（第１１構成）とするのが好ましい。また、第１１構成においては、前記外輪の端面が前記通電ユニットに当接するように配置された構成（第１２構成）とするのが好ましい。

[0023] また、第１０構成においては、前記ケース本体部の外周が、前記外輪の内径面に嵌合しており、前記通電部材が、前記内輪の軸心に挿通されたモータ軸に摺接するように付勢されている構成（第１３構成）とするのが好ましい。

[0024] また、通電ユニットを、第６構成または第７構成に係る通電ユニットと、外輪と、前記外輪の内径側に配置された内輪と、前記外輪と前記内輪との間に設けられた転動体と、前記転動体を周方向に所定間隔で保持する保持器と、を有する軸受と、を有し、前記軸受嵌合部が前記外輪の外径面に嵌合し、前記通電部材が、前記内輪の軸心に挿通されたモータ軸、または、前記内輪の外径面に摺接するように付勢されている構成（第１４構成）とすることもできる。このようにすると、通電ユニットと軸受を容易に一体化することができる。また、通電部材を内輪の外径面に摺接させてモータ軸に直接摺動しないようにすると、モータ軸を所定の表面粗さや硬度とするための特別な加工や工法を行う必要がなく、コストの削減を図ることができる可能性がある。

[0025] また、通電ユニットを、第７構成に係る通電ユニットと、外輪と、前記外輪の内径側に配置された内輪と、前記外輪と前記内輪との間に設けられた転動体と、前記転動体を周方向に所定間隔で保持する保持器と、を有する軸受と、を有し、前記絶縁部が、前記外輪の外径面または端面の少なくとも一方

と接触している構成（第１５構成）とすることもできる。このようにすると、ケース本体部と外輪との間で電流が流れるのを阻止することができ、軸受の電食をより確実に防止することができる。

発明の効果

[0026] 本発明の通電ユニットによると、モータ軸からハウジングに電流を通すバイパス経路が新たに形成されるため、モータ軸とハウジングとの間に設けられた軸受の電食を防止することができる。しかも、弾性部材によって通電部材をモータ軸に向かって付勢するようにしたので、経時的に通電部材が摩耗したとしても、モータ軸と通電部材の接触状態が保たれ、長期間に亘って軸受ユニットの電食防止効果を維持することができる。また、ケース本体部に軸方向への潤滑油の流動を許容する油孔を形成することにより、油浴中での使用に際して、軸受ユニット内部における潤滑油の軸方向への流動性を向上することができるとともに、軸受の密封シールやラビリンスを不要とすることで軸受ユニットをコンパクト化しつつ、軸受の電食を防止することができる。

図面の簡単な説明

[0027] [図1]本発明に係る通電ユニットを採用した軸受ユニットの第一実施形態を示す断面図

[図2]図１中のⅠ－Ⅰ線に沿う断面図

[図3]図１に示す通電ユニットの分解斜視図

[図4]本発明に係る通電ユニットを採用した軸受ユニットの第二実施形態を示す断面図

[図5]図４中のⅤ－Ⅴ線に沿う断面図

[図6]図４に示す通電ユニットの要部の断面図

[図7]図４に示す通電ユニットの分解斜視図

[図8]図４に示す通電ユニットの第一変形例の要部の断面図

[図9]図４に示す通電ユニットの第二変形例の要部の断面図

[図10]図４に示す通電ユニットの第三変形例の要部の断面図

[図11]図4に示す軸受ユニットの変形例の断面図

[図12]本発明に係る軸受ユニット（通電ユニット）の第三実施形態を示す断面図

[図13]図12中のX111ーX111線に沿う断面図

[図14]図12に示す軸受ユニット（通電ユニット）の拡大断面図

[図15]図12に示す通電ユニットの分解斜視図

[図16]図12に示す軸受ユニット（通電ユニット）の変形例を示す断面図

[図17]図12に示す軸受ユニット（通電ユニット）のさらなる変形例を示す断面図

[図18]本発明に係る軸受ユニット（通電ユニット）の第四実施形態を示す断面図

[図19]本発明に係る軸受ユニット（通電ユニット）の第五実施形態を示す断面図

発明を実施するための形態

[0028] 本発明に係る通電ユニット1を採用した軸受ユニットAを図面に示す。図1から図3に示すように、通電ユニット1は、ケース本体部2と、通電部材3と、径方向弾性部材4と、を主要な構成要素としている。この通電ユニット1は、eアクスルなどのモータ軸5とハウジング6との間に介在してこのモータ軸5を支持する軸受7（この実施形態では玉軸受）と隣り合うように、モータ軸5とハウジング6の間に介在して設けられている。ハウジング6は、電氣的に接地されている。

[0029] 電食防止効果の観点からは、図1に示すように、通電ユニット1と軸受7を軸方向に接触して設けるのが好ましいが、両者の間に隙間が設けられた構成も許容される。以下においては、モータ軸5の回転軸に沿う方向を軸方向、前記回転軸に対して垂直な方向を径方向、前記回転軸周りに一周する円周に沿う方向を周方向と称する。

[0030] ケース本体部2は、ハウジング6の内径面に嵌め込まれる導電性を有する環状の部材である。このケース本体部2は、外周縁に軸方向の一方向に延び

るフランジを有する環状の外環部 8 と、外周縁に軸方向の前記一方向と逆向きの他方向に延びるフランジを有するリテナ 9 から構成されている。図 1 に示すように、外環部 8 に形成されたフランジと、リテナ 9 に形成されたフランジは、圧入固定によって一体化される。なお、外環部 8 に形成されたフランジに、リテナ 9 に形成されたフランジを挿入した後に、幅面に止め輪を設けて外環部 8 とリテナ 9 を固定することによって、メンテナンス性の向上を図ることもできる。

[0031] 外環部 8 とリテナ 9 は、いずれも鋼材から構成されている。嵌合した外環部 8 とリテナ 9 の間には、通電部材 3 と径方向弾性部材 4 を収容可能な軸方向隙間が形成されている。リテナ 9 には、その内縁から軸方向の前記他方向（リテナ 9 に形成されたフランジと同じ方向）に延びる複数（この実施形態では 4 か所）の折り曲げ部 10 が所定の角度間隔で形成されている。

[0032] 通電部材 3 は、ケース本体部 2 から径方向内向きに突出して、軸受 7 によって支持されたモータ軸 5 に摺接する導電性を有する円弧状の部材である。通電部材 3 は、リテナ 9 に形成された周方向に隣り合う折り曲げ部 10 の間に 1 個ずつ収容されている。この実施形態においては、4 個の通電部材 3 が周方向に等間隔で配置されている。通電部材 3 の個数は適宜変更することができるが、複数個とするのが好ましい。リテナ 9 に形成される折り曲げ部 10 の数は、通電部材 3 の個数に対応して決定される。この実施形態では、通電部材 3 の素材として、カーボンが添加されたポリテトラフルオロエチレン（PTFE）を採用している。通電部材 3 の内径面は円筒面の一部から構成されており、モータ軸 5 の外周面と面接触している。通電部材 3 の外周縁には外周溝 11 が形成されている。

[0033] 通電部材 3 の素材として、カーボンが添加された PTFE の他に、金属、カーボン、または、カーボンが添加されたポリエーテルエーテルケトン（PEEK）などの導電性を付与した樹脂、ゴム、セラミックス、もしくは、これらの複合材を採用することもできる。また、通電部材 3 の表面（特にモータ軸 5 と摺接する内径面）に、通電性や耐摩耗性を向上させるコーティング

（例えば、導電性を有するダイヤモンドライクカーボン（DLC）皮膜、金属皮膜（めっき層など））などの表面加工を施すこともできる。

[0034] 径方向弾性部材 4 は、通電部材 3 をモータ軸 5 に向かって径方向内向きに付勢（図 2 中の矢印を参照）するための部材である。この径方向弾性部材 4 は、図 2 に示すように、各通電部材 3 の外周縁に形成された外周溝 11 に跨るように掛け渡されている。この実施形態では、径方向弾性部材 4 としてコイル状とした鋼線をリング状に加工したガータスプリングを用いたが、例えば、円環の一部に切れ目を有するサークリップ（C 型止め輪）や環状のゴムなどを採用することもできる。なお、この実施形態においては、1 個の径方向弾性部材 4 ですべての通電部材 3 を付勢する構成としたが、各通電部材 3 に個別に径方向弾性部材 4 を設けた構成とすることもできる。

[0035] この通電ユニット 1 の作用について説明する。この通電ユニット 1 の軸心にはモータ軸 5 が挿通される。モータ軸 5 の回転に伴って、モータ軸 5 と、径方向弾性部材 4 の付勢力によってモータ軸 5 に向かって付勢された通電部材 3 の内径面が摺接すると、この内径面が次第に摩耗する。このように摩耗が生じて、通電部材 3 は常に径方向弾性部材 4 によってモータ軸 5 に向かって付勢されているため、モータ軸 5 と通電部材 3 との間の接触状態（通電状態）が保たれる。

[0036] 通電部材 3 は、ケース本体部 2（外環部 8 またはリテナ 9 の少なくとも一方）に接触しており、モータ軸 5、通電部材 3、ケース本体部 2、および、ハウジング 6 の間に、バイパス路としての通電回路が形成される。このように通電回路が形成されることにより、モータ軸 5 とハウジング 6 との間に介在する軸受 7 を経由する電流が減少し、軸受 7 の構成部材の電食が防止される。

[0037] 上記の通電ユニット 1 は、モータ軸 5 に生じた電荷を通電部材 3 およびケース本体部 2 を介してハウジング 6 に逃がすようにしたので、モータ軸 5 とハウジング 6 との間に設けられた軸受 7 の電食を防止することができる。しかも、径方向弾性部材 4 によって通電部材 3 を径方向内向き、すなわち、モ

ータ軸5に向かって付勢したので、経時的に通電部材3が摩耗したとしても、モータ軸5と通電部材3の接触状態が保たれ、長期間に亘って電食防止効果を維持することができる。なお、通電部材3は、経時的に摩耗が生じた場合でも長期の使用に耐え得る程度の初期径方向幅のものが用いられる。

[0038] また、上記の通電ユニット1は、通電部材3の内径面とモータ軸5の外周面を面接触させて広い通電面積を確保したので、通電ユニット1を経由してモータ軸5からハウジング6に逃がす電流量を増やすことができ、軸受7の電食をより効果的に防止することができる。

[0039] また、上記の通電ユニット1は、複数の通電部材3を設けたことにより、仮に一部の通電部材3の通電作用が損なわれるトラブルが生じて、他の通電部材3による通電作用を確保することができるため、電食防止効果を確実に発揮させることができる。また、複数の通電部材3による調心機能により、モータ軸5と各通電部材3の接触状態を安定させることができるため、電食防止効果をさらに向上させることができる。

[0040] なお、上記の実施形態においては、通電ユニット1の軸心にモータ軸5が挿通されており、通電部材3を径方向弾性部材4で径方向内向きに付勢することでモータ軸5に摺接させる構成としたが、これとは逆に、モータ軸5が通電ユニット1の外径側に、ハウジング6が通電ユニット1の内径側にそれぞれ設けられている場合は、通電部材3を径方向弾性部材4で径方向外向きに付勢する構成とすることもできる。

[0041] 第一実施形態においては、図1に示したように、軸受ユニットAを構成する通電ユニット1と軸受7を別部材としたが、例えば、通電ユニット1の外環部8のフランジを軸受7の外輪に向かって軸方向に延設して、通電ユニット1と軸受7を一体化した構成とすることもできる。

[0042] 本発明に係る通電ユニット1を採用した軸受ユニットAの第二実施形態を図4に示す。軸受ユニットAは、通電ユニット1と軸受7（この実施形態では玉軸受）から構成される。軸受7は、外輪12と、外輪12の内径側に配置された内輪13と、外輪12と内輪13との間に設けられた転動体14と

、転動体 14 を周方向に所定間隔で保持する保持器 15 と、を有する。通電ユニット 1 と軸受 7 の外輪 12 は、互いに当接している。

[0043] 図 4 から図 7 に示すように、この通電ユニット 1 は、ケース本体部 2 と、通電部材 3 と、径方向弾性部材 4 と、押し付け機構 16 と、を主要な構成要素としている。この通電ユニット 1 は、e アクスルなどのモータ軸 5 とハウジング 6 との間に介在して、モータ軸 5 を支持する軸受 7 と隣り合うように、モータ軸 5 とハウジング 6 の間に介在して設けられている。ハウジング 6 は、電氣的に接地されている。以下においては、モータ軸 5 の回転軸に沿う方向を軸方向、前記回転軸に対して垂直な方向を径方向、前記回転軸周りに一周する円周に沿う方向を周方向と称する。

[0044] ケース本体部 2 は、ハウジング 6 に嵌め込まれる導電性を有する環状の部材である。ケース本体部 2 は、外周縁において軸方向の一方向に延びるフランジ 17 と外周縁から径方向内向きに延設された延設片 18 とを有する環状の外環部 8 と、外周縁において軸方向の前記一方向と逆向きの他方向に延びるフランジ 19 と外周縁から径方向内向きに延設された延設片 20 とを有する環状のリテナ 9 と、を有する。図 4 に示すように、外環部 8 に形成されたフランジ 17 と、リテナ 9 に形成されたフランジ 19 は、圧入固定によって一体化される。この一体化に伴い、外環部 8 およびリテナ 9 にそれぞれ形成されたフランジ 17、19 と延設片 18、20 によって、内径側に向かって開口する周溝が形成される。なお、外環部 8 に形成されたフランジ 17 に、リテナ 9 に形成されたフランジ 19 を挿入した後に、幅面に止め輪を設けて外環部 8 とリテナ 9 を固定することによって、メンテナンス性の向上を図ることもできる。

[0045] 外環部 8 とリテナ 9 は、いずれも鋼材から構成されている。外環部 8 とリテナ 9 の一体化によって形成された周溝の軸方向隙間の大きさは、通電部材 3 が径方向に自在に移動できるように、通電部材 3 の軸方向幅よりもわずかに大きく形成されている。リテナ 9 には、その延設片 20 の内縁から軸方向の前記他方向（リテナ 9 に形成されたフランジ 19 と同じ方向）に延びる複

数（この実施形態では4か所）の折り曲げ部10が所定の角度間隔で形成されている。

[0046] 通電部材3は、周溝内に設けられ、ケース本体部2から径方向内向きに突出してモータ軸5に摺接する導電性を有する円弧状の部材である。通電部材3は、リテナ9に形成された周方向に隣り合う折り曲げ部10の間に1個ずつ收容されている。この実施形態においては、4個の通電部材3が周方向に等間隔で配置されている。通電部材3の個数は適宜変更することができるが、複数個とするのが好ましい。リテナ9に形成される折り曲げ部10の数は、通電部材3の個数に対応して決定される。この実施形態では、通電部材3の素材として、カーボンが添加されたポリテトラフルオロエチレン（PTFE）を採用している。通電部材3の内径面は円筒面の一部から構成されており、モータ軸5の外周面と面接触している。通電部材3の外周縁には外周溝11が形成されている。

[0047] 通電部材3の素材として、カーボンが添加されたPTFEの他に、金属、カーボン、または、カーボンが添加されたポリエーテルエーテルケトン（PEEK）などの導電性を付与した樹脂、ゴム、セラミックス、もしくは、これらの複合材で構成された導電性材料を採用することもできる。また、通電部材3の表面（特にモータ軸5と摺接する内径面）に、通電性や耐摩耗性を向上させるコーティング（例えば、導電性を有するダイヤモンドライクカーボン（DLC）皮膜、金属皮膜（めっき層など））などの表面加工を施すこともできる。

[0048] 径方向弾性部材4は、周溝内に設けられ、通電部材3を径方向内向きに付勢（図5中の矢印を参照）するための部材である。この径方向弾性部材4は、図5に示すように、各通電部材3に形成された外周溝11に跨るように掛け渡されている。この実施形態では、径方向弾性部材4としてコイル状とした鋼線をリング状に加工したガータスプリングを用いたが、例えば、円環の一部に切れ目を有するサークリップ（C型止め輪）や環状のゴムなどを採用することもできる。なお、この実施形態においては、1個の径方向弾性部材

4ですべての通電部材3を付勢する構成としたが、各通電部材3に個別に径方向弾性部材4を設けた構成とすることもできる。

[0049] 押し付け機構16は、通電部材3を軸方向の一方側から他方側に向かって押し付けるための機構である。この実施形態においては、押し付け機構16として、周溝を構成する一对の壁部（外環部8およびリテナ9の延設片18、20）の少なくとも一方に形成された、外径側に対し内径側で周溝の内側に向かって屈曲する屈曲部16aである。より具体的には、屈曲部16aは、外環部8の延設片18の全体をフランジ17との接続部を起点として、周溝の内側に向かって径方向に対し所定角度だけ傾斜させることによって形成されている。なお、屈曲部16aをリテナ9にのみ形成した構成、または、外環部8とリテナ9の両方に形成した構成とすることもできる。

[0050] この通電ユニット1の作用について説明する。この通電ユニット1の軸心にはモータ軸5が挿通される。モータ軸5の回転に伴って、モータ軸5と、径方向弾性部材4の付勢力によってモータ軸5に向かって付勢された通電部材3の内径面が摺接すると、この内径面が次第に摩耗する。このように摩耗が生じて、通電部材3は常に径方向弾性部材4によってモータ軸5に向かって付勢されているため、モータ軸5と通電部材3との間の接触状態（通電状態）が保たれる。

[0051] 通電部材3は、押し付け機構16（外環部8の延設片18に形成された屈曲部16a）によってリテナ9に向かって押し付けられている。これにより、通電部材3とケース本体部2（外環部8およびリテナ9）との間の軸方向隙間がなくなり、モータ軸5、通電部材3、ケース本体部2、および、ハウジング6の間に、バイパス路としての通電回路が形成される。このように通電回路が形成されることにより、モータ軸5とハウジング6との間に介在する軸受7を経由する電流が減少し、軸受7の構成部材の電食が防止される。

[0052] 上記の通電ユニット1および軸受ユニットAは、モータ軸5に生じた電荷を通電部材3およびケース本体部2を介してハウジング6に逃がすようにしたので、モータ軸5とハウジング6との間に設けられた軸受7の電食を防止

することができる。しかも、径方向弾性部材４によって通電部材３を径方向内向き、すなわち、モータ軸５に向かって付勢したので、経時的に通電部材３が摩耗したとしても、モータ軸５と通電部材３の接触状態が保たれ、長期間に亘って電食防止効果を維持することができる。なお、通電部材３として、経時的に摩耗が生じた場合でも長期の使用に耐え得る程度の初期径方向幅のものをを用いるのが好ましい。

[0053] また、上記の通電ユニット１および軸受ユニットＡは、押し付け機構１６としての屈曲部１６ａによって通電部材３を軸方向の一方側から他方側に向かって押し付けるようにしたので、通電部材３とケース本体部２との接触状態を保つことができ、安定的な通電性能を発揮させることができる。

[0054] また、上記の通電ユニット１および軸受ユニットＡは、通電部材３の内径面とモータ軸５の外周面を面接触させて広い通電面積を確保したので、通電ユニット１を経由してモータ軸５からハウジング６に逃がす電流量を増やすことができ、軸受７の電食をより効果的に防止することができる。

[0055] また、上記の通電ユニット１および軸受ユニットＡは、複数の通電部材３を設けたことにより、仮に一部の通電部材３の通電作用が損なわれるトラブルが生じて、他の通電部材３による通電作用を確保することができるため、電食防止効果を確実に発揮させることができる。また、複数の通電部材３による調心機能により、モータ軸５と各通電部材３の接触状態を安定させることができるため、電食防止効果をさらに向上させることができる。

[0056] 通電ユニット１の第一変形例を図８に示す。第一変形例に係る通電ユニット１は、図４などに示した通電ユニット１と基本的な構成は共通するが、押し付け機構１６としての屈曲部１６ａが、外環部８の延設片１８の内径先端の一部のみに形成されている点で相違する。この構成においても、屈曲部１６ａによって通電部材３を軸方向の一方側から他方側に向かって押し付けることができるため、通電部材３とケース本体部２との接触状態を保つことができ、安定的な通電性能を発揮させることができる。なお、図４などに示した通電ユニット１と同様に、屈曲部１６ａをリテナ９にのみ形成した構成、

または、外環部 8 とリテナ 9 の両方に形成した構成とすることもできる。

[0057] 通電ユニット 1 の第二変形例を図 9 に示す。第二変形例に係る通電ユニット 1 は、図 4 などに示した通電ユニット 1 と基本的な構成は共通するが、押し付け機構 1 6 が、周溝の内面と通電部材 3 との間の軸方向隙間に介在する軸方向弾性部材 1 6 b である点で相違する。この構成においても、軸方向弾性部材 1 6 b によって通電部材 3 を軸方向の一方側から他方側に向かって押し付けることができるため、通電部材 3 とケース本体部 2（外環部 8）との接触状態を保つことができ、安定的な通電性能を発揮させることができる。第二変形例においては、リテナ 9 と通電部材 3 との間に軸方向弾性部材 1 6 b を介在させた構成としたが、外環部 8 と通電部材 3 との間に軸方向弾性部材 1 6 b を介在させた構成とすることもできる。

[0058] 第二変形例に係る通電ユニット 1 においては、軸方向弾性部材 1 6 b を金属、カーボン、または、導電性を付与した樹脂、ゴム、セラミックス、もしくは、これらの複合材で構成された導電性材料からなる構成とすることもできる。このようにすると、通電部材 3 からケース本体部 2（外環部 8）に向かって直接電流が流れる通電ルートと、通電部材 3 から軸方向弾性部材 1 6 b を経由してケース本体部 2（リテナ 9）に電流が流れる通電ルートの複数の通電ルートを確保することができるため、より安定した通電性能を発揮させることができる。

[0059] 通電ユニット 1 の第三変形例を図 10 に示す。第三変形例に係る通電ユニット 1 は、図 4 などに示した通電ユニット 1 と基本的な構成は共通するが、押し付け機構 1 6 が、通電部材 3 の径方向弾性部材 4 との当接部に形成された、軸方向の一方側に傾いた法線を有する傾斜面部 1 6 c である点で相違する。傾斜面部 1 6 c は、外環部 8 側からリテナ 9 側に向かうほどモータ軸 5 に接近するように傾斜している。径方向弾性部材 4 が傾斜面部 1 6 c に当接すると、その当接力の径方向成分は通電部材 3 をモータ軸 5 に押し付ける力として作用し、軸方向成分は通電部材 3 を外環部 8 の延設片 1 8 に押し付ける力として作用する。

[0060] このように、傾斜面部 16c によって径方向弾性部材 4 の付勢力を径方向成分と軸方向成分に分岐させることにより、通電部材 3 とモータ軸 5 との間、および、通電部材 3 とケース本体部 2（外環部 8）との間の接触状態を保つことができ、安定的な通電性能を発揮させることができる。なお、図 10 に示した構成とは逆に、傾斜面部 16c をリテナ 9 側から外環部 8 側に向かうほどモータ軸 5 に接近するように傾斜させることもできる。

[0061] 第三変形例に係る通電ユニット 1 においては、図 4 に示した通電ユニット 1 と同様に、径方向弾性部材 4 を金属製とするのが好ましい。このようにすると、通電部材 3 からケース本体部 2（外環部 8）に向かって直接電流が流れる通電ルートと、通電部材 3 から径方向弾性部材 4 を経由してケース本体部 2（リテナ 9）に電流が流れる通電ルートの複数の通電ルートを確保することができるため、より安定した通電性能を発揮させることができる。

[0062] 軸受ユニット A の変形例を図 11 に示す。この変形例に係る軸受ユニット A は、図 4 に示した軸受ユニット A と基本的な構成は共通するが、この軸受ユニット A では通電ユニット 1 と軸受 7 を別部材としたのに対し、変形例に係る軸受ユニット A は、図 4 などに示した通電ユニット 1 の外環部 8 のフランジ 17 を軸受 7 の外輪 12 の外径側まで軸方向に延設して、通電ユニット 1 と軸受 7 を一体化した軸受ユニット A とした点で相違する。このようにすると、図 4 に示した通電ユニット 1 および軸受ユニット A と同様の作用効果が発揮されるとともに、軸受ユニット A のサイズを日本産業規格（JIS B 1512-1:2011）において規格化された軸受の主要寸法と共通にすることで、通電ユニット 1 を備えた軸受ユニット A の軽量化および幅狭化を図ることができる。

[0063] なお、第二実施形態においては、通電ユニット 1 の軸心にモータ軸 5 が挿通されており、通電部材 3 を径方向弾性部材 4 で径方向内向きに付勢することでモータ軸 5 に摺接させる構成としたが、これとは逆に、モータ軸 5 が通電ユニット 1 の外径側に、ハウジング 6 が通電ユニット 1 の内径側にそれぞれ設けられている場合は、通電部材 3 を径方向弾性部材 4 で径方向外向きに

付勢する構成とすることもできる。

[0064] 本発明に係る軸受ユニットA（通電ユニット1）の第三実施形態を図面に基づいて説明する。第三実施形態に係る軸受ユニットAは、図12から図15に示すように、通電ユニット1と軸受7とを有し、両者を一体化することによって構成されている。軸受ユニットAは、eアクスルなどのモータ軸5とハウジング6との間に介在して、モータ軸5を回転自在に支持している。ハウジング6は、電氣的に接地されている。以下においては、モータ軸5の回転軸に沿う方向を軸方向、前記回転軸に対して垂直な方向を径方向、前記回転軸周りに一周する円周に沿う方向を周方向と称する。

[0065] 通電ユニット1は、導電性を有する環状のケース本体部2と、ケース本体部2から径方向内向きに突出する導電性を有する通電部材3と、通電部材3を径方向内向きに付勢する径方向弾性部材4と、を有している。

[0066] ケース本体部2は、外周縁において軸方向の一方向に延びるフランジ17と外周縁から径方向内向きに延設された延設片18とを有する環状の外環部8と、外周縁において軸方向の前記一方向と逆向きの他方向に延びるフランジ19と外周縁から径方向内向きに延設された延設片20とを有する環状のリテナ9と、を有する。外環部8とリテナ9の延設片18、20には、周方向の所定角度間隔でそれぞれ複数の油孔21、22（この実施形態では90度ピッチでそれぞれ4個の油孔21、22）が形成されている。外環部8のフランジ17には、前記一方向に向かって軸受嵌合部23が延設されている。

[0067] 図14に示すように、外環部8に形成されたフランジ17と、リテナ9に形成されたフランジ19は、圧入固定によって一体化される。両者が一体化された状態において、外環部8に形成された油孔21と、リテナ9に形成された油孔22の周方向位置は一致した状態となっている。この一体化に伴い、外環部8およびリテナ9にそれぞれ形成されたフランジ17、19と延設片18、20によって、内径側に向かって開口する周溝が形成される。なお、外環部8に形成されたフランジ17に、リテナ9に形成されたフランジ1

9を挿入した後に、幅面に止め輪を設けて外環部8とリテナ9を固定することによって、メンテナンス性の向上を図ることもできる。

[0068] 外環部8とリテナ9は、いずれも鋼材から構成されている。嵌合した外環部8とリテナ9の間には、通電部材3と径方向弾性部材4を収容可能な軸方向隙間が形成されている。リテナ9には、その内縁から軸方向の前記他方向（リテナ9に形成されたフランジ19と同じ方向）に延びる複数（この実施形態では4か所）の折り曲げ部10が所定の角度間隔で形成されている。各折り曲げ部10は、リテナ9に形成された油孔22の周方向の中央位置に対応して形成されている。

[0069] 通電部材3は、略円弧状の基部24と、基部24から径方向内向きに突出するように設けられた通電部25と、を有し、通電部25がモータ軸5に摺接するよう構成されている。通電部材3は、リテナ9に形成された周方向に隣り合う折り曲げ部10の間に1個ずつ収容されている。この実施形態においては、4個の通電部材3が周方向に等間隔で配置されている。通電部材3の個数は適宜変更することができるが、複数個とするのが好ましい。リテナ9に形成される折り曲げ部10の数は、通電部材3の個数に対応して決定される。この実施形態では、通電部25の素材として、カーボンが添加されたポリテトラフルオロエチレン（PTFE）を採用している。基部24の外周縁には、外周溝11が形成されている。

[0070] 通電部25の素材として、カーボンが添加されたPTFEの他に、金属、カーボン、または、カーボンなどが添加されたポリエーテルエーテルケトン（PEEK）などの導電性を付与した樹脂、ゴム、セラミックス、もしくは、これらの複合材を採用することによって簡便な構成で通電ユニットの通電性能を確保することができる。また、通電部25の表面（特にモータ軸5と摺接する部分）に、通電性や耐摩耗性を向上させるコーティング（例えば、導電性を有するダイヤモンドライクカーボン（DLC）皮膜、金属皮膜（めっき層など））などの表面加工を施すこともできる。

[0071] 径方向弾性部材4は、通電部材3をモータ軸5に向かって径方向内向きに

付勢（図 1 3 中の矢印を参照）するための部材である。この径方向弾性部材 4 は、図 1 3 に示すように、各通電部材 3 の外周縁に形成された外周溝 1 1 に跨るように掛け渡されている。この実施形態では、径方向弾性部材 4 としてコイル状とした鋼線をリング状に加工したガータスプリングを用いたが、例えば、円環の一部に切れ目を有するサークリップ（C 型止め輪）や環状のゴムなどを採用することもできる。なお、この実施形態においては、1 個の径方向弾性部材 4 ですべての通電部材 3 を付勢する構成としたが、各通電部材 3 に個別に径方向弾性部材 4 を設けた構成とすることもできる。

[0072] 軸受 7 は、外輪 1 2 と、外輪 1 2 の内径側に配置された内輪 1 3 と、外輪 1 2 と内輪 1 3 との間に設けられた転動体 1 4 と、転動体 1 4 を周方向に所定間隔で保持する保持器 1 5 と、を有する玉軸受である。この実施形態に係る軸受 7 には密封シールは設けられておらず、軸受ユニット A 内部における潤滑油の軸方向への流動性が確保されている。ケース本体部 2 の外環部 8 に形成された軸受嵌合部 2 3 が外輪 1 2 の外径面に嵌合することによって、通電ユニット 1 と軸受 7 が一体化している。

[0073] 通電ユニット 1 と軸受 7 を一体化した状態における軸受ユニット A の内径、外径、および、軸方向幅が、日本産業規格 J I S B 1 5 1 2 - 1 : 2 0 1 1 に規格された軸受の主要寸法（軸受内径 d、軸受外径 D、軸受幅 B）の組み合わせのいずれかと一致するように軸受ユニット A は設計されている。

[0074] 軸受ユニット A の作用について説明する。軸受ユニット A（通電ユニット 1 および軸受 7）の軸心には、モータ軸 5 が挿通される。モータ軸 5 と、径方向弾性部材 4 の付勢力によってモータ軸 5 に向かって付勢された通電部材 3 の通電部 2 5 が摺接すると、通電部 2 5 のモータ軸 5 との摺接部分が次第に摩耗する。このように摩耗が生じて、通電部材 3（通電部 2 5）は常に径方向弾性部材 4 によってモータ軸 5 に向かって付勢されているため、モータ軸 5 と通電部材 3 との間の接触状態（通電状態）が保たれる。

[0075] 通電部 2 5 は、ケース本体部 2（外環部 8 またはリテナ 9 の少なくとも一方）に接触しており、モータ軸 5、通電部 2 5、ケース本体部 2、および、

ハウジング 6 の間に、バイパス路としての通電回路が形成される。このように通電回路が形成されることにより、モータ軸 5 とハウジング 6 との間に介在する軸受 7 を経由する電流が減少する。

[0076] 上記の軸受ユニット A は、ケース本体部 2 に、軸方向への潤滑油の流動を許容する油孔 21、22 を形成したので、油浴中での使用に際して、軸受ユニット A 内部における潤滑油の軸方向への流動性を向上することができるとともに、軸受 7 の密封シールやラビリンスを不要とすることで軸受ユニット A をコンパクト化しつつ、軸受 7 の電食を防止することができる。

[0077] また、上記の軸受ユニット A は、複数の通電部材 3 を設けたことにより、仮に一部の通電部材 3 の通電作用が損なわれるトラブルが生じて、他の通電部材 3 による通電作用を確保することができるため、電食防止効果を確実に発揮させることができる。また、複数の通電部材 3 による調心機能により、モータ軸 5 と各通電部材 3 の接触状態を安定させることができるため、電食防止効果をさらに向上させることができる。

[0078] また、上記の軸受ユニット A は、通電ユニット 1 と軸受 7 を一体化した状態における内径、外径、および、軸方向幅が、日本産業規格 J I S B 1 5 1 2 - 1 : 2 0 1 1 に規格された軸受の主要寸法の組み合わせのいずれかと一致している構成としたので、前記の日本産業規格において規格化された軸受（標準軸受、ベース軸受）を、本発明に係る軸受ユニット A にそのまま置き換えることが可能となる。

[0079] 第三実施形態に係る軸受ユニット A（通電ユニット 1）の変形例を図 16 に示す。この変形例に係る軸受ユニット A は、外環部 8 に形成された軸受嵌合部 23 の内面（軸受 7 の外輪 12 に臨む面）に絶縁部 26 を形成した点で上記の構成と異なる。このように、軸受嵌合部 23 と外輪 12 の外径面との間に絶縁部 26 を形成することにより、外環部 8 と外輪 12 との間で電流が流れるのを阻止することができ、軸受 7 の電食をより確実に防止することができる。この変形例においては、図 17 に示すように、ケース本体部 2（リテナ 9 の延設片 20）と外輪 12 の端面との間に、さらに絶縁部 26 を形成

することで、軸受 7 の電食防止性を一層高めることができる。なお、ケース本体部 2（リテナ 9 の延設片 20）と外輪 12 の端面との間のみに絶縁部 26 を設けた構成とすることもできる。

[0080] 本発明に係る軸受ユニット A（通電ユニット 1）の第四実施形態を図 18 に示す。第四実施形態に係る軸受ユニット A は、ケース本体部 2 の外環部 8 に形成された軸受嵌合部 23 が外輪 12 の外径面に嵌合することによって、通電ユニット 1 と軸受 7 が一体化している点で第三実施形態に係る軸受ユニット A と共通する。その一方で、内輪 13 の外径面に形成された一对の溝肩部のうち一方の溝肩部の軸方向長さが他方よりも長く、通電部材 3（通電部 25）が、この一方の溝肩部（内輪 13 の外径面）に摺接している点で相違する。

[0081] 第四実施形態に係る構成においては、モータ軸 5、内輪 13、通電部 25、ケース本体部 2、および、ハウジング 6 の間に、バイパス路としての通電回路が形成される。このように通電回路が形成されることにより、モータ軸 5 とハウジング 6 との間に介在する軸受 7 を経由する電流が減少する。この構成によると、通電部材 3（通電部 25）がモータ軸 5 に直接摺動しないため、モータ軸 5 を所定の表面粗さや硬度とするための特別な加工や工法を行う必要がなく、コストの削減を図ることができる可能性がある。

[0082] 本発明に係る軸受ユニット A（通電ユニット 1）の第五実施形態を図 19 に示す。第五実施形態に係る軸受ユニット A は、通電部材 3（通電部 25）が内輪 13 の軸心に挿通されたモータ軸 5 に摺接するように径方向弾性部材 4 によって付勢されている点で第三実施形態に係る軸受ユニット A と共通する。その一方で、外輪 12 の内径面に形成された一对の溝肩部のうち一方の溝肩部の軸方向長さが他方よりも長く、ケース本体部 2 の外周が、この一方の溝肩部（外輪 12 の内径面）に嵌合している点で相違する。

[0083] 第五実施形態に係る構成においては、モータ軸 5、通電部 25、ケース本体部 2、外輪 12、および、ハウジング 6 の間に、バイパス路としての通電回路が形成される。このように通電回路が形成されることにより、モータ軸

5とハウジング6との間に介在する軸受7を経由する電流が減少する。この構成によると、通電ユニット1から外輪12に対して径方向内向きの力が作用しないため、その力によって軸受内部すきまの大きさが所定の適正值からずれるのを防止することができる。

[0084] なお、第三から第五実施形態においては、軸受ユニットAの軸心にモータ軸5が挿通されており、通電部材3を径方向弾性部材4で径方向内向きに付勢することで通電部25をモータ軸5または内輪13の外径面に摺接させる構成としたが、これとは逆に、モータ軸5が軸受ユニットAの外径側に、ハウジング6が軸受ユニットAの内径側にそれぞれ設けられている場合は、通電部材3を径方向弾性部材4で径方向外向きに付勢する構成とすることもできる。

[0085] 今回開示された実施の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と考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

- [0086] 1 通電ユニット
2 ケース本体部
3 通電部材
4 径方向弾性部材
5 モータ軸
7 軸受
8 外環部
9 リテナ
10 折り曲げ部
12 外輪
13 内輪
14 転動体

- 1 5 保持器
- 1 6 押し付け機構
- 1 6 a 屈曲部
- 1 6 b 軸方向弾性部材
- 1 6 c 傾斜面部
- 2 1、2 2 油孔
- 2 3 軸受嵌合部
- 2 6 絶縁部
- A 軸受ユニット

請求の範囲

- [請求項1] 内径側に向かって開口する周溝が形成された、導電性を有する環状のケース本体部（２）と、
- 前記周溝内に設けられ、前記ケース本体部（２）から径方向内向きに突出する導電性を有する通電部材（３）と、
- 前記周溝内に設けられ、前記通電部材（３）を径方向内向きに付勢する径方向弾性部材（４）と、
- を有する通電ユニット。
- [請求項2] 前記周溝内において前記通電部材（３）を軸方向の一方側から他方側に向かって押し付ける押し付け機構（１６）を有する請求項１に記載の通電ユニット。
- [請求項3] 前記押し付け機構（１６）が、前記周溝を構成する一対の壁部の少なくとも一方に形成された、外径側に対し内径側で前記周溝の内側に向かって屈曲する屈曲部（１６a）である請求項２に記載の通電ユニット。
- [請求項4] 前記押し付け機構（１６）が、前記周溝の内面と前記通電部材（３）との間の軸方向隙間に介在する軸方向弾性部材（１６b）である請求項２に記載の通電ユニット。
- [請求項5] 前記ケース本体部（２）に、軸方向への潤滑油の流動を許容する油孔（２１、２２）が形成されている請求項１に記載の通電ユニット。
- [請求項6] 前記ケース本体部（２）が、軸方向に延設された軸受嵌合部（２３）を有する請求項５に記載の通電ユニット。
- [請求項7] 前記軸受嵌合部（２３）の径方向内側面、または、前記ケース本体部（２）の前記軸受嵌合部（２３）の延設方向に臨む面の少なくとも一方に絶縁部（２６）が設けられている請求項６に記載の通電ユニット。
- [請求項8] 前記通電部材（３）が複数設けられている請求項１から７のいずれか１項に記載の通電ユニット。

- [請求項9] 前記ケース本体部（２）が、環状の外環部（８）と、前記外環部（８）に嵌合するリテナ（９）と、を有し、前記リテナ（９）に、複数の前記通電部材（３）を周方向に等間隔で配置する複数の折り曲げ部（１０）が形成されている請求項８に記載の通電ユニット。
- [請求項10] 請求項１から９のいずれか１項に記載の通電ユニット（１）と、
外輪（１２）と、前記外輪（１２）の内径側に配置された内輪（１３）と、前記外輪（１２）と前記内輪（１３）との間に設けられた転動体（１４）と、前記転動体（１４）を周方向に所定間隔で保持する保持器（１５）と、を有する軸受（７）と、
を有し、
前記通電ユニット（１）が前記軸受（７）に嵌合することで両者が一体化されている軸受ユニット。
- [請求項11] 前記外輪（１２）が前記通電ユニット（１）に当接するように配置された請求項１０に記載の軸受ユニット。
- [請求項12] 前記外輪（１２）の端面が前記通電ユニット（１）に当接するように配置された請求項１１に記載の軸受ユニット。
- [請求項13] 前記ケース本体部（２）の外周が、前記外輪（１２）の内径面に嵌合しており、
前記通電部材（３）が、前記内輪（１３）の軸心に挿通されたモータ軸（５）に摺接するように付勢されている請求項１０に記載の軸受ユニット。
- [請求項14] 請求項６または７に記載の通電ユニット（１）と、
外輪（１２）と、前記外輪（１２）の内径側に配置された内輪（１３）と、前記外輪（１２）と前記内輪（１３）との間に設けられた転動体（１４）と、前記転動体（１４）を周方向に所定間隔で保持する保持器（１５）と、を有する軸受（７）と、
を有し、
前記軸受嵌合部（２３）が前記外輪（１２）の外径面に嵌合し、

前記通電部材（３）が、前記内輪（１３）の軸心に挿通されたモータ軸（５）、または、前記内輪（１３）の外径面に摺接するように付勢されている軸受ユニット。

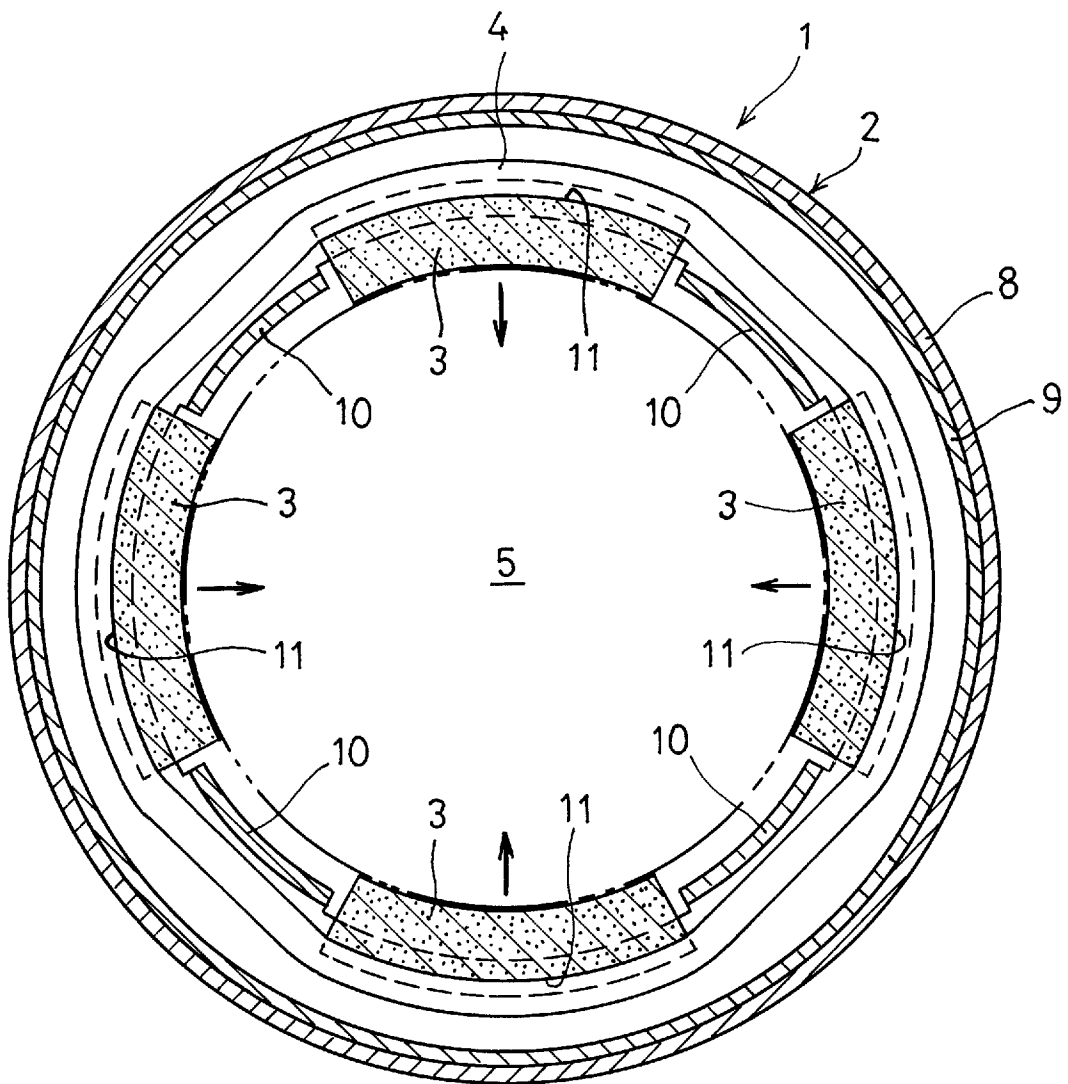
[請求項15]

請求項７に記載の通電ユニット（１）と、

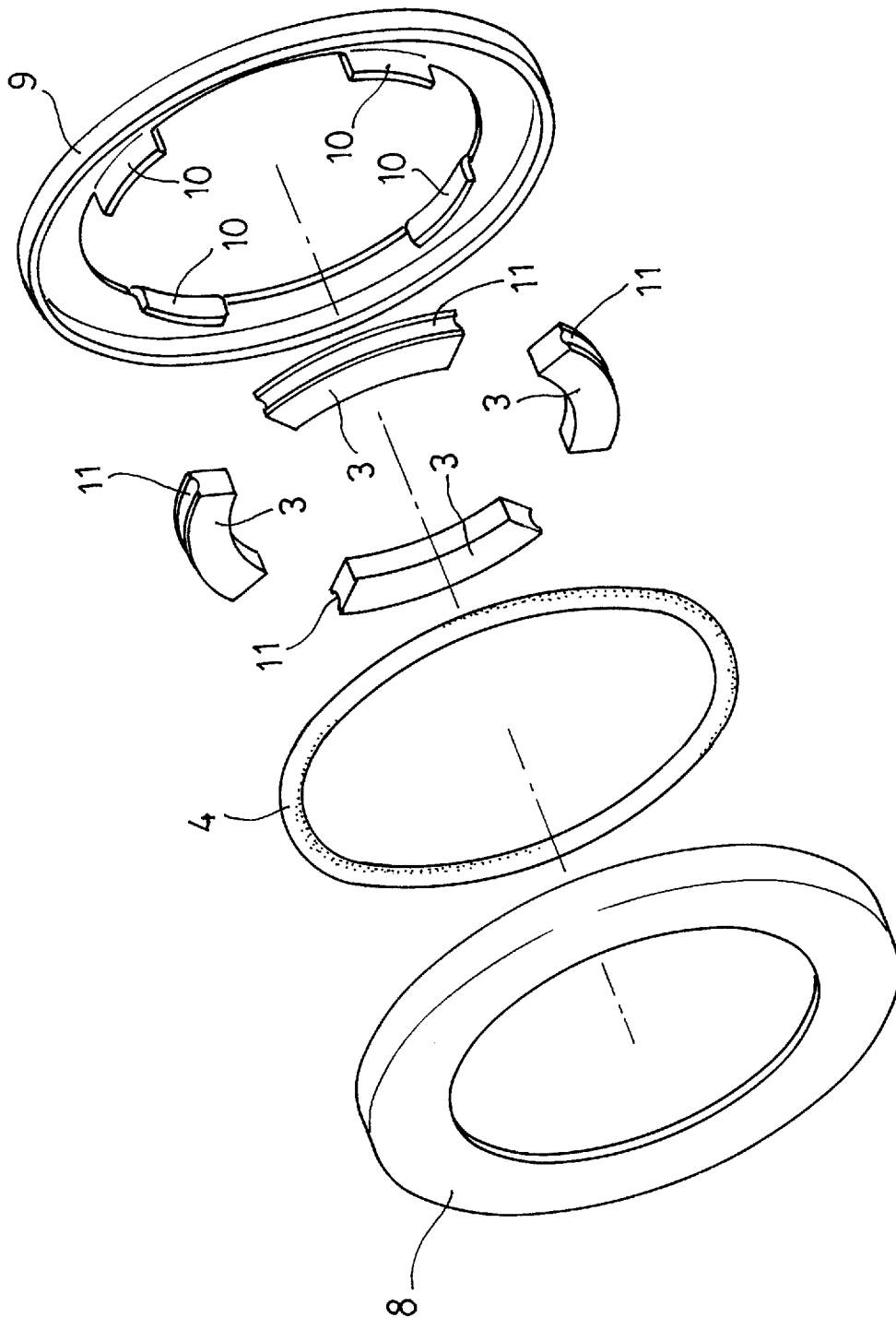
外輪（１２）と、前記外輪（１２）の内径側に配置された内輪（１３）と、前記外輪（１２）と前記内輪（１３）との間に設けられた転動体（１４）と、前記転動体（１４）を周方向に所定間隔で保持する保持器（１５）と、を有する軸受（７）と、
を有し、

前記絶縁部（２６）が、前記外輪（１２）の外径面または端面の少なくとも一方と接触している軸受ユニット。

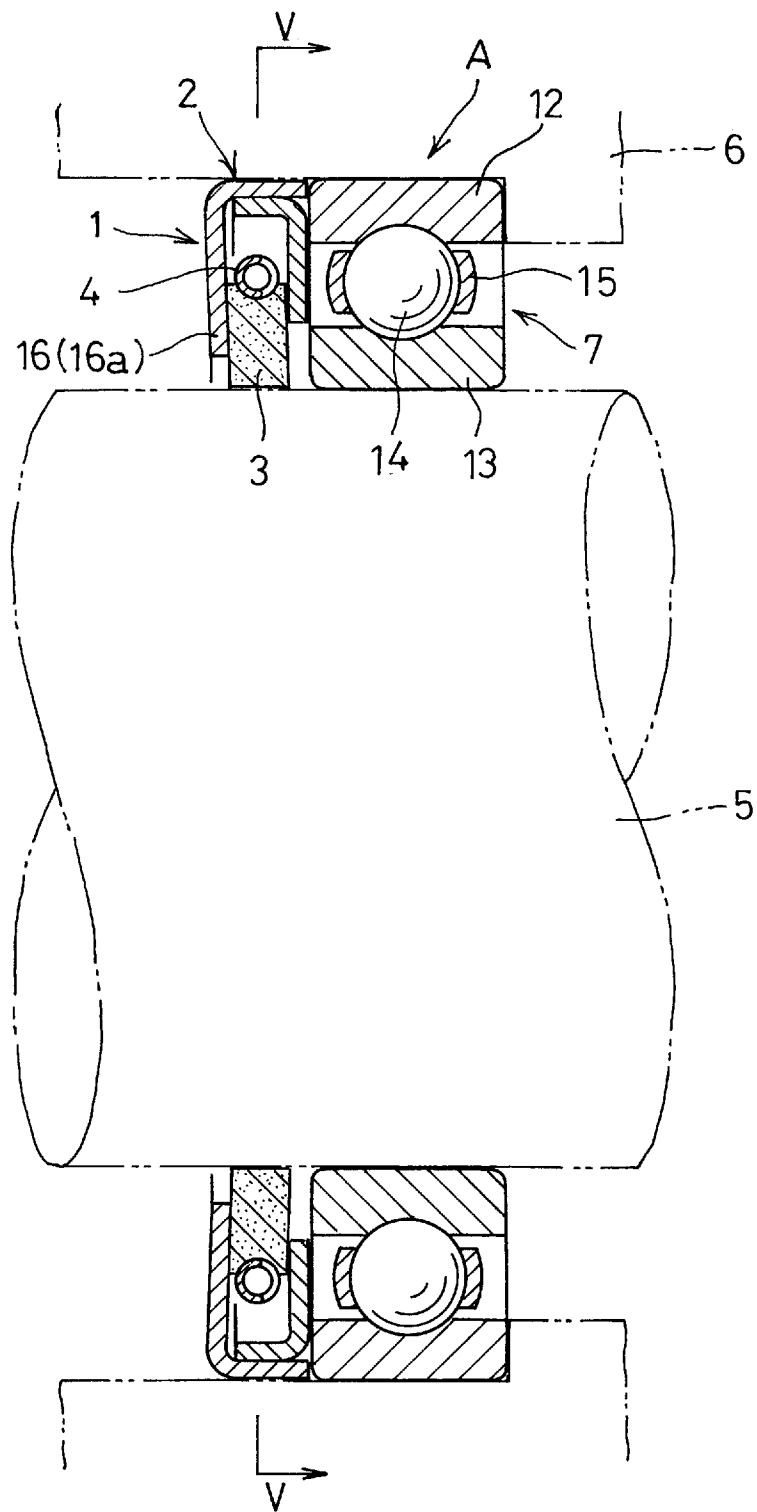
[図2]



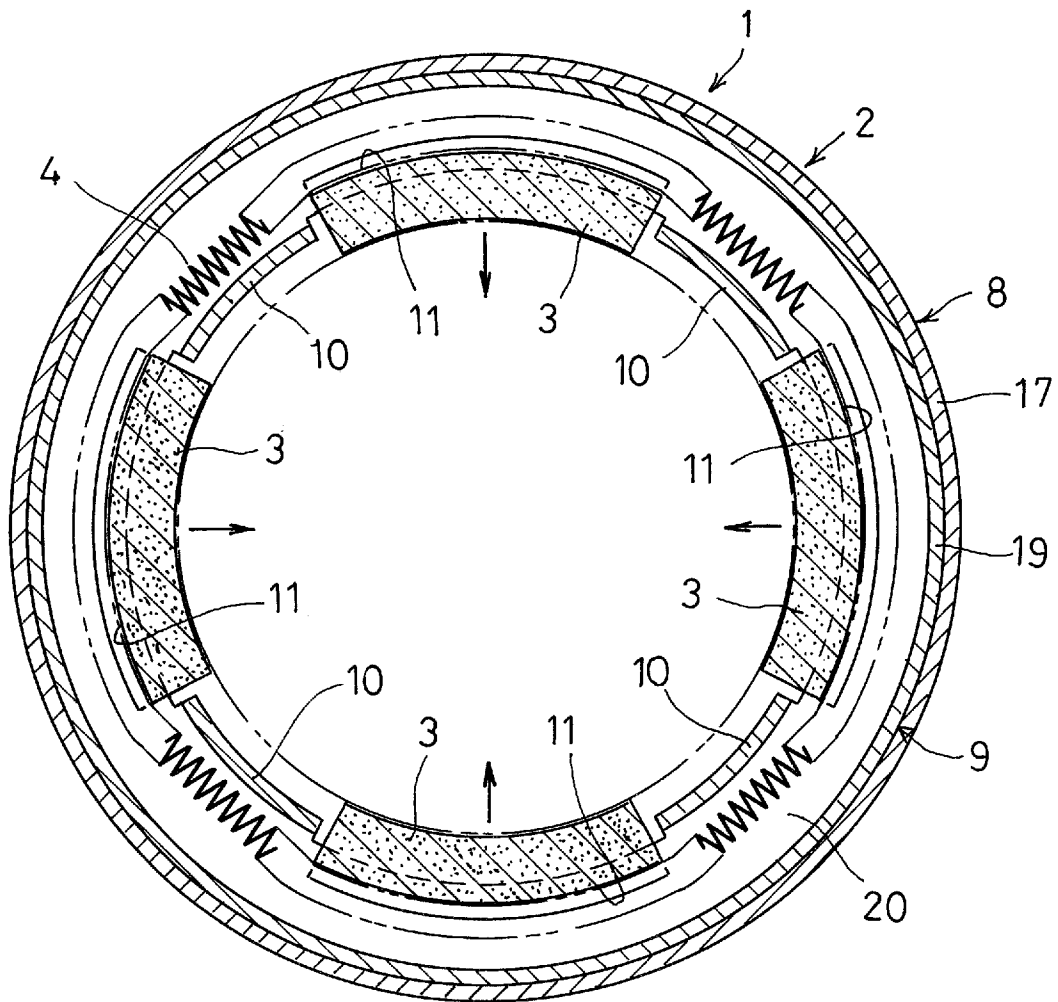
[図3]



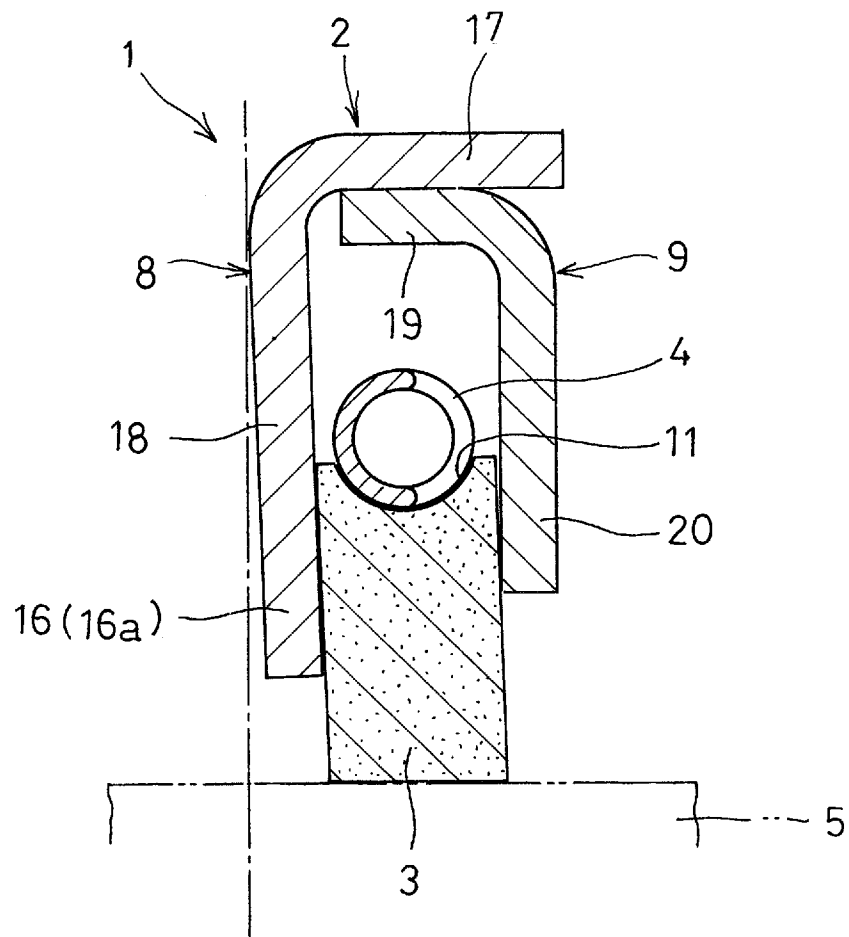
[図4]



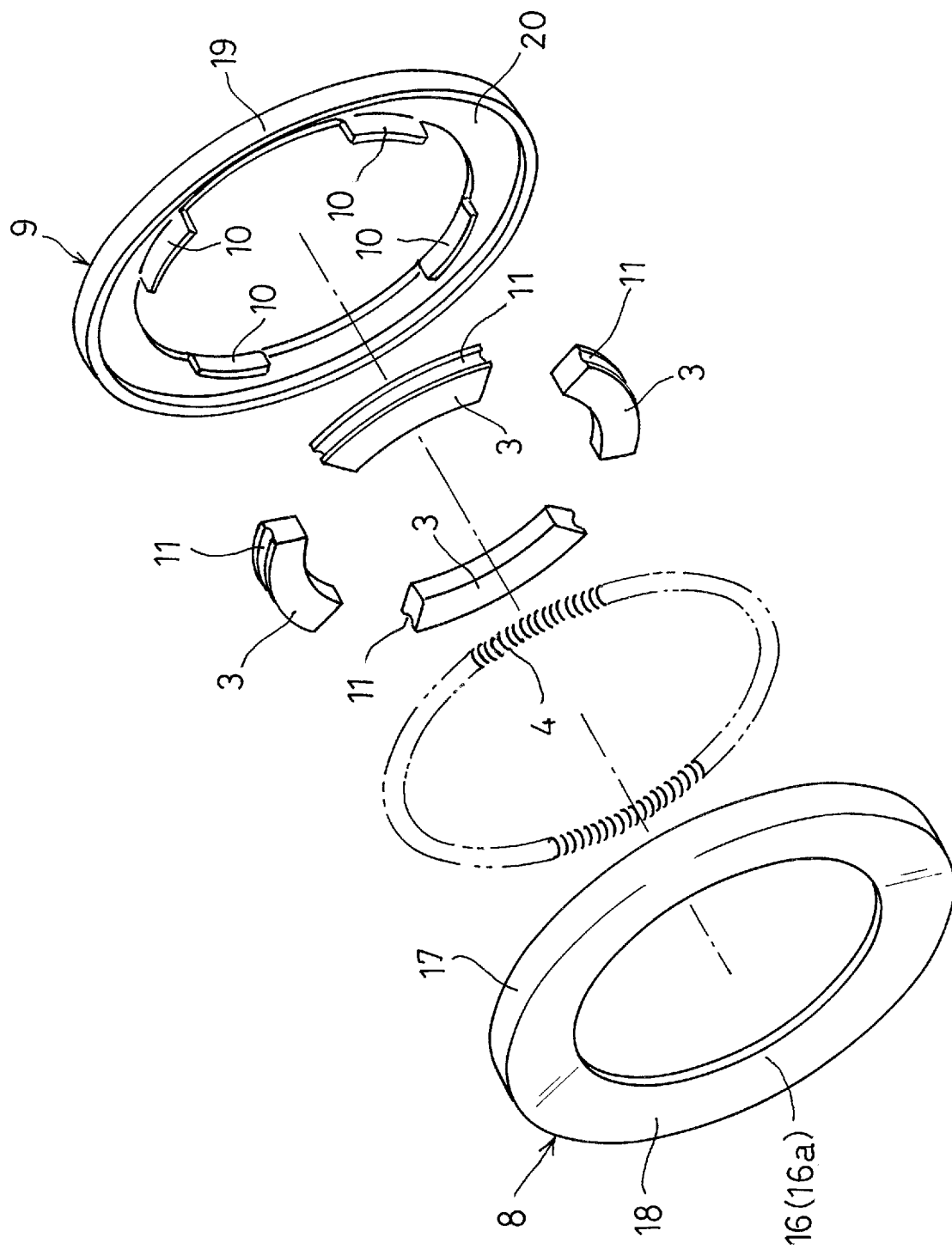
[図5]



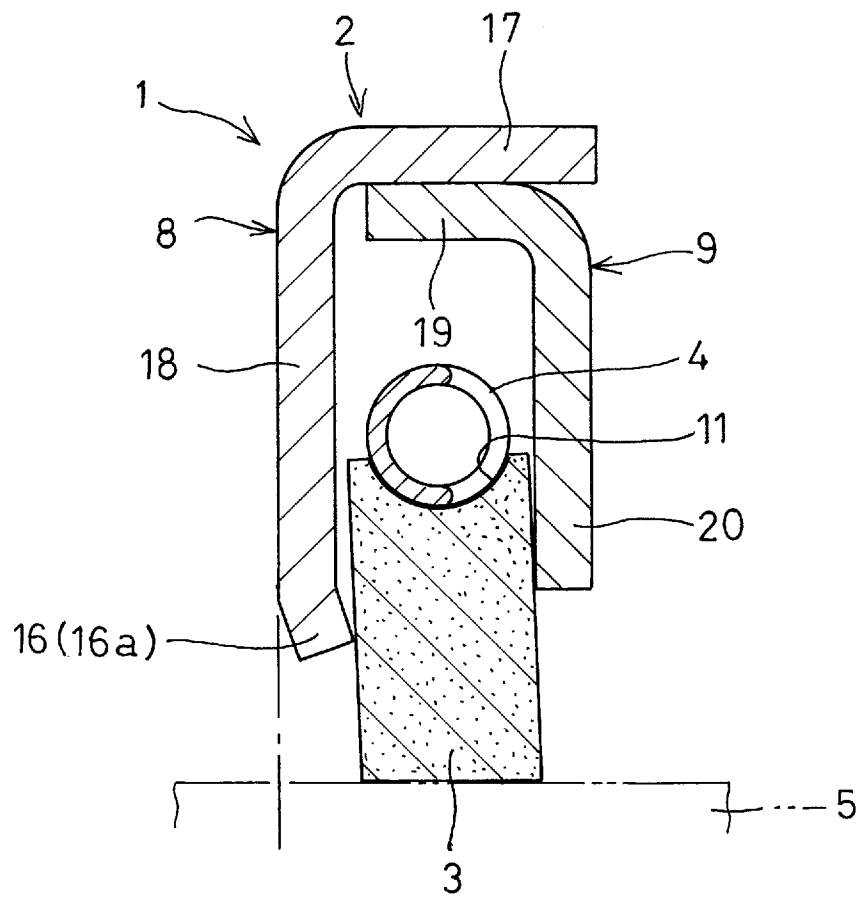
[図6]



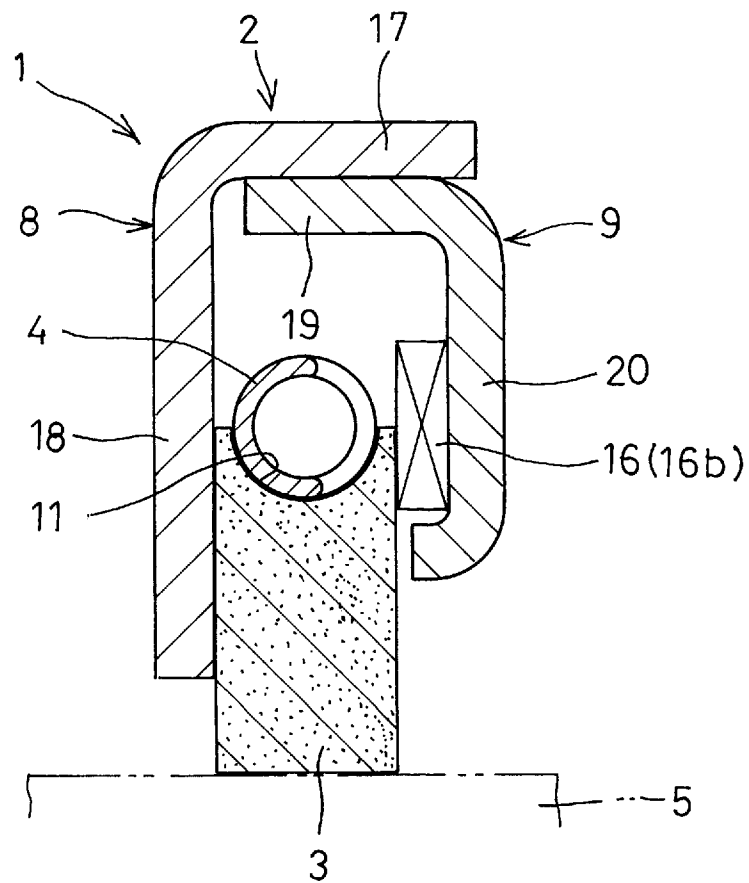
[図7]



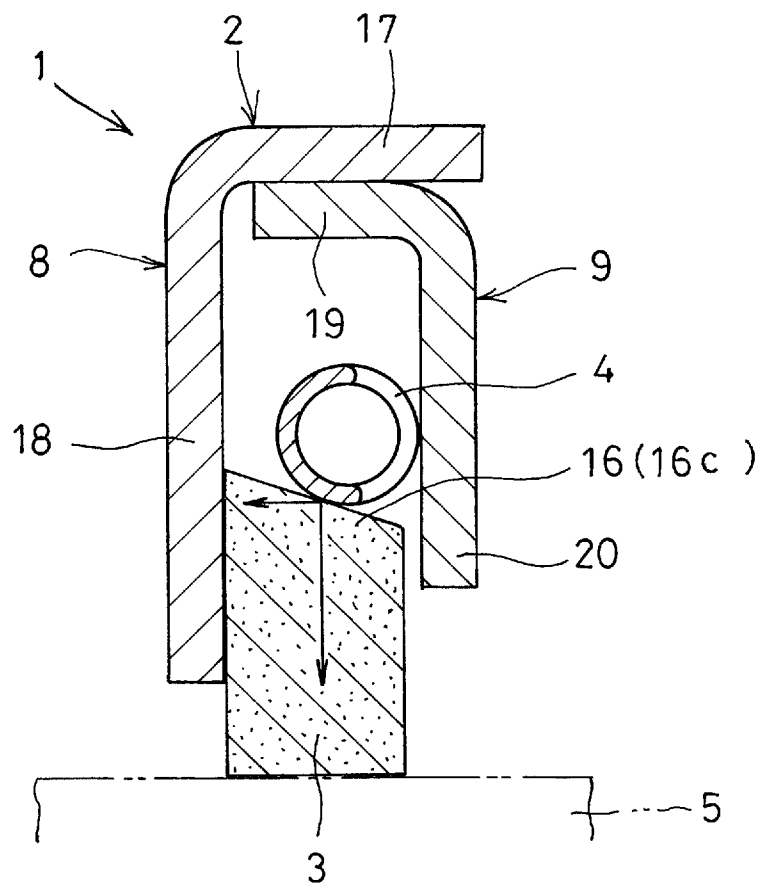
[図8]



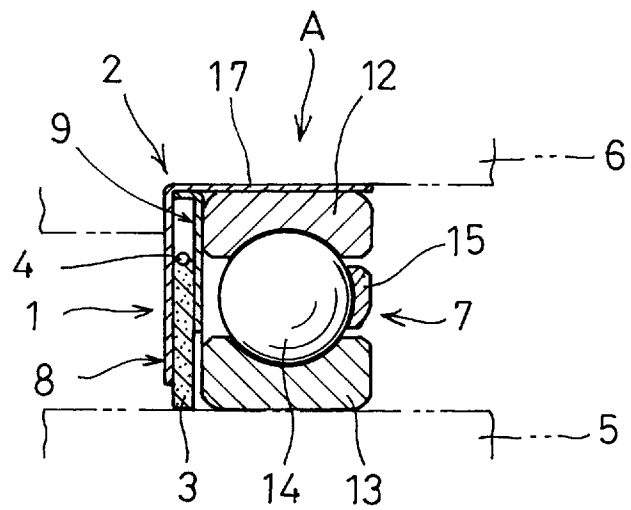
[図9]



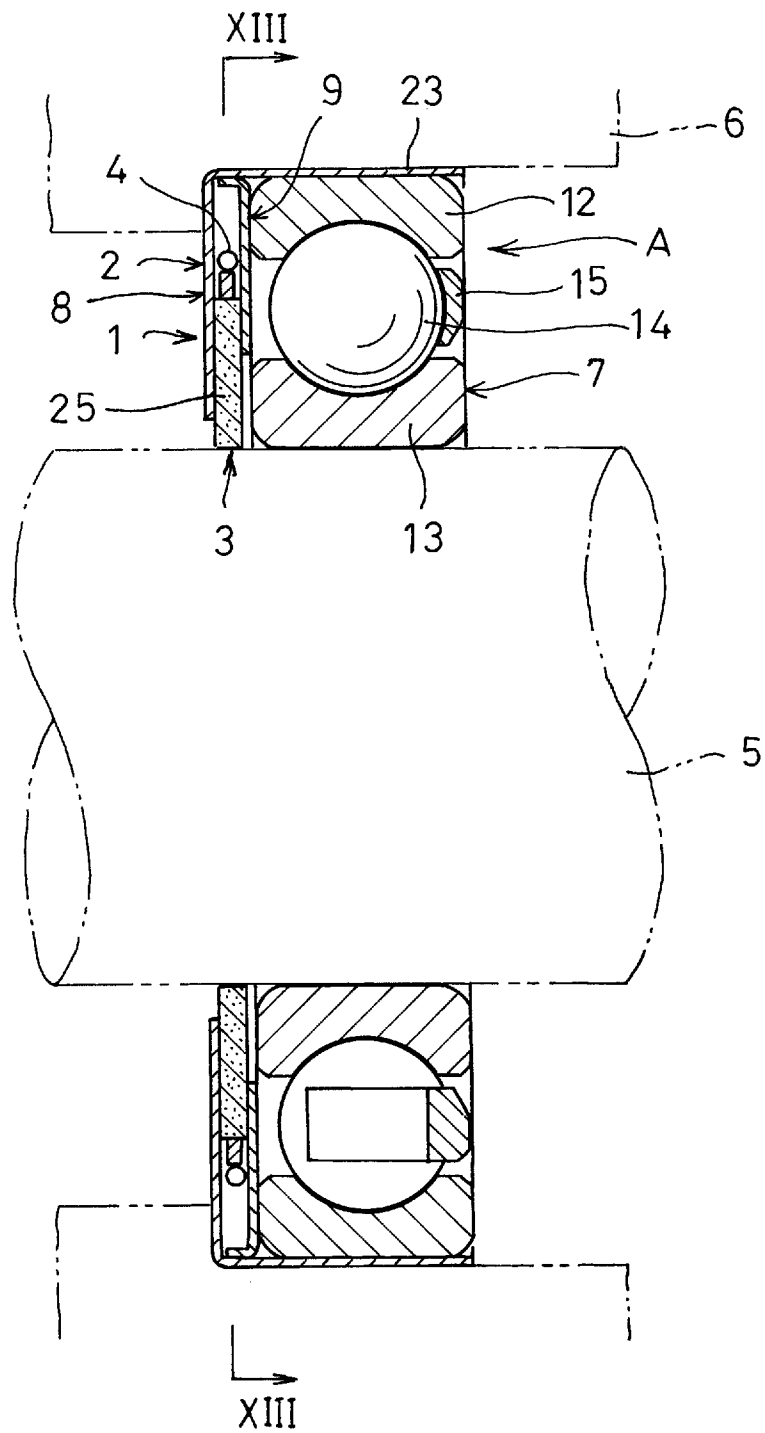
[図10]



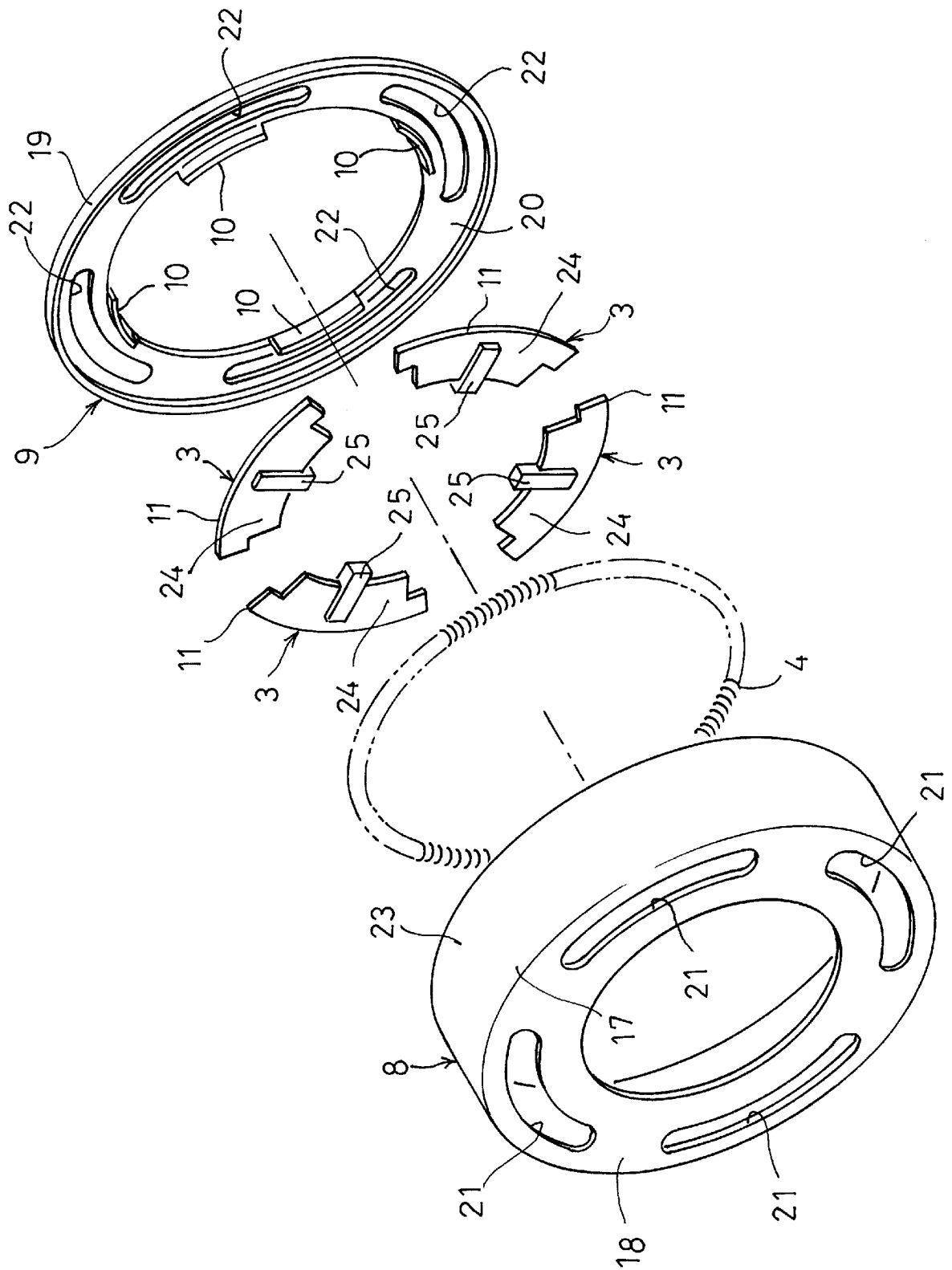
[図11]



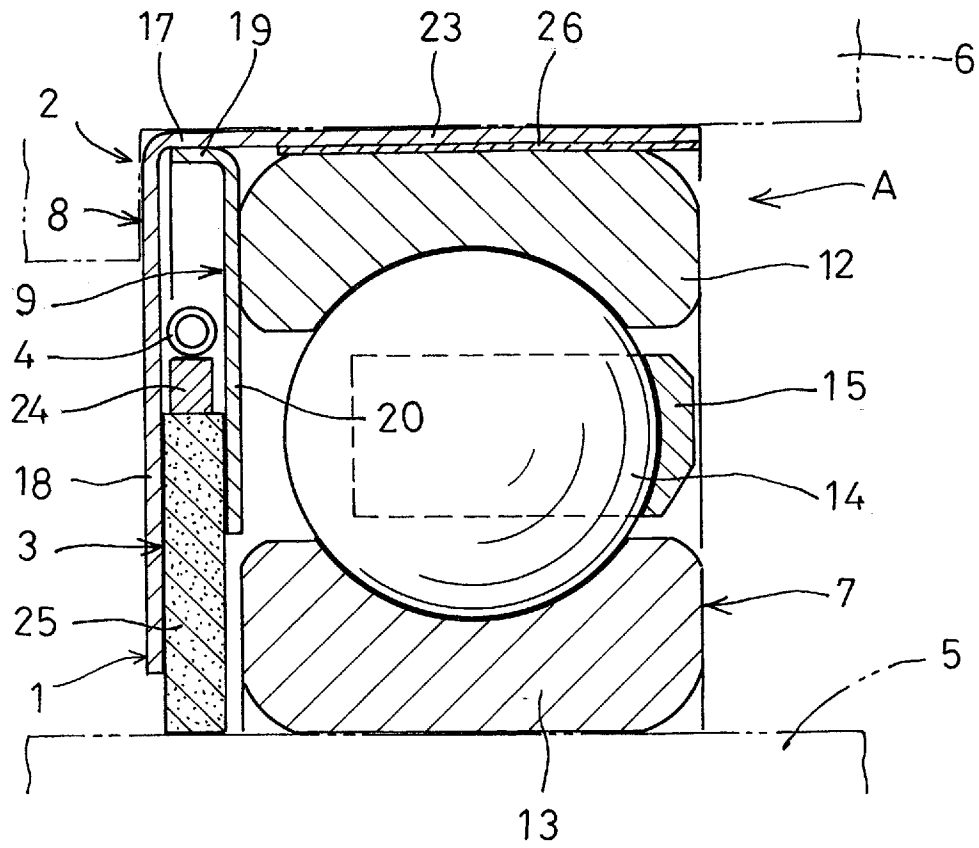
[図12]



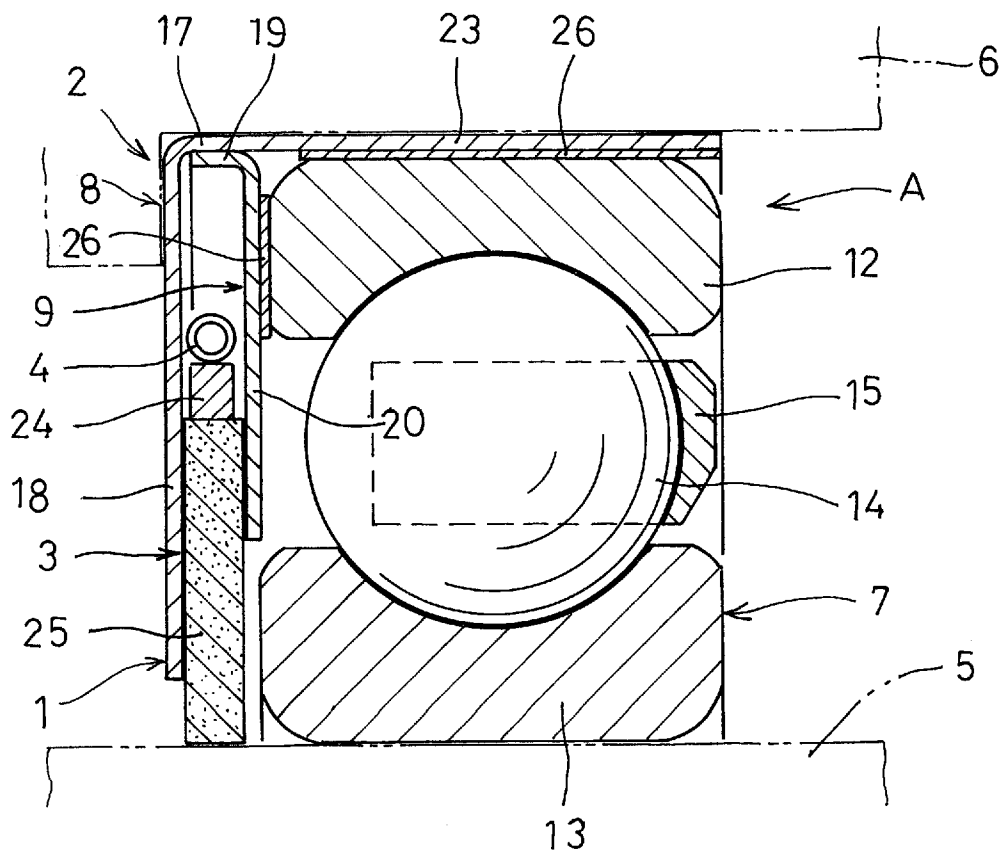
[図15]



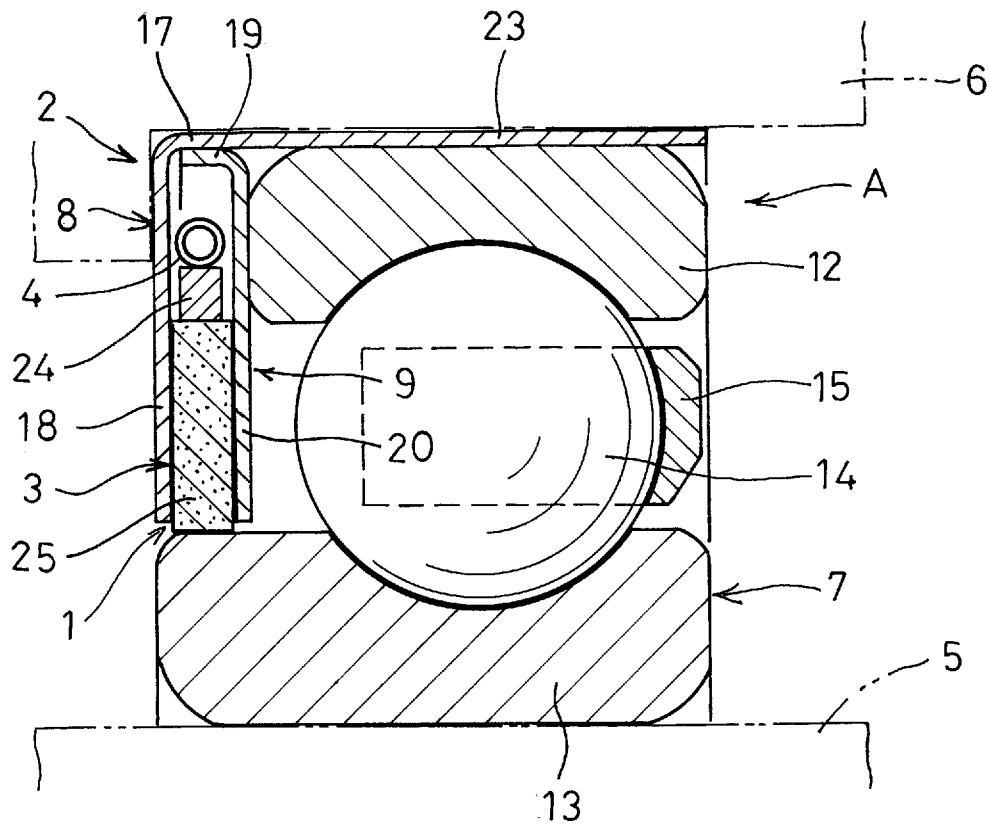
[図16]



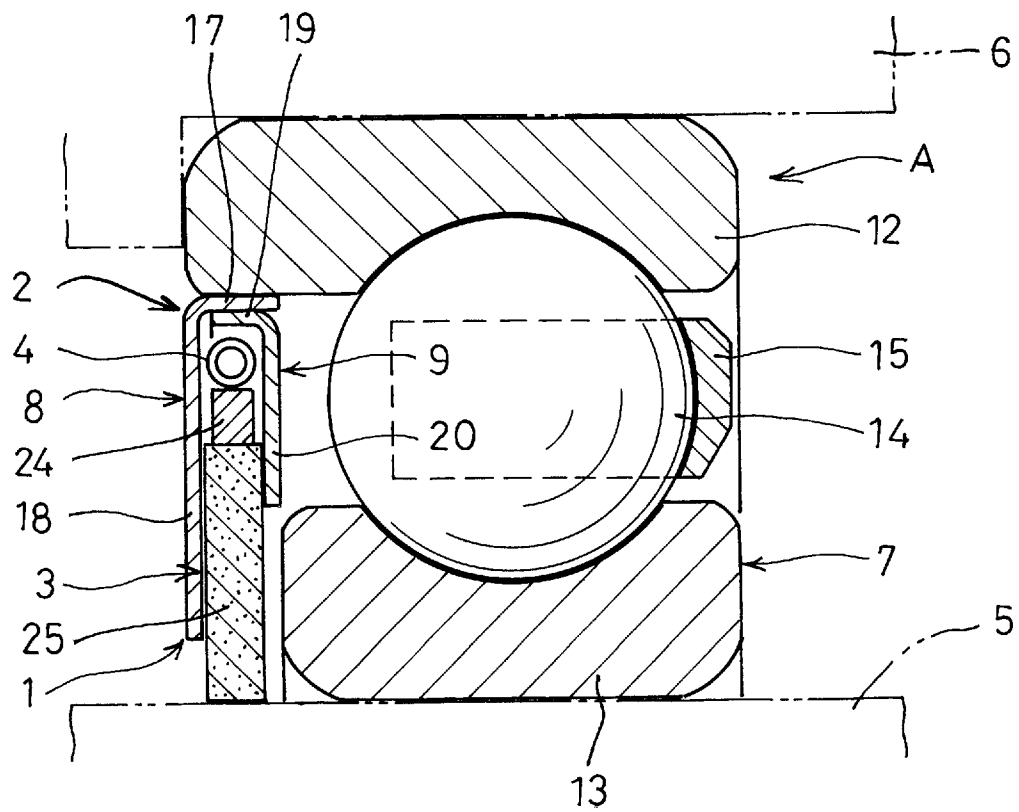
[図17]



[図18]



[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/041280

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>F16C 41/00</i> (2006.01)i; <i>F16C 19/06</i> (2006.01)i; <i>F16C 33/78</i> (2006.01)i; <i>F16C 35/06</i> (2006.01)i; <i>F16C 35/077</i> (2006.01)i FI: F16C41/00; F16C35/06 Z; F16C33/78 Z; F16C35/077; F16C19/06 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) F16C41/00; F16C19/06; F16C33/78; F16C35/06; F16C35/077 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 1971-2025 Registered utility model specifications of Japan 1996-2025 Published registered utility model applications of Japan 1994-2025 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 A	JP 2021-188746 A (AKTIEBOLAGET SKF) 13 December 2021 (2021-12-13) paragraphs [0007]-[0023], fig. 1-11	1, 5-15 2-4
Y A	JP 2016-014465 A (NSK LTD.) 28 January 2016 (2016-01-28) paragraph [0028]	1, 5-15 2-4
Y A	JP 2022-019279 A (NSK LTD.) 27 January 2022 (2022-01-27) paragraph [0015]	1, 5-15 2-4
☐ 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 “D” document cited by the applicant in the international application “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 27 January 2025		Date of mailing of the international search report 10 February 2025
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/JP2024/041280

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2021-188746	A	13 December 2021	US 2021364041 A1 paragraphs [0018]-[0037], fig. 1-11 KR 10-2021-0145665 A CN 113724917 A	
JP	2016-014465	A	28 January 2016	JP 2019-86152 A paragraph [0028]	
JP	2022-019279	A	27 January 2022	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

F16C 41/00(2006.01)i; F16C 19/06(2006.01)i; F16C 33/78(2006.01)i; F16C 35/06(2006.01)i;
F16C 35/077(2006.01)i
FI: F16C41/00; F16C35/06 Z; F16C33/78 Z; F16C35/077; F16C19/06

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））

F16C41/00; F16C19/06; F16C33/78; F16C35/06; F16C35/077

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 - 2025年
日本国実用新案登録公報 1996 - 2025年
日本国登録実用新案公報 1994 - 2025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 2021-188746 A（アクティエボラゲット・エスコエツフ）13.12.2021（2021 - 12 - 13） 段落[0007]-[0023]，図1-11	1, 5-15
A		2-4
Y	JP 2016-014465 A（日本精工株式会社）28.01.2016（2016 - 01 - 28） 段落[0028]	1, 5-15
A		2-4
Y	JP 2022-019279 A（日本精工株式会社）27.01.2022（2022 - 01 - 27） 段落[0015]	1, 5-15
A		2-4

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの
“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
“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
27.01.2025

国際調査報告の発送日
10.02.2025

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）

沖 大樹 3J 1574

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/JP2024/041280

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2021-188746	A	13.12.2021	US	2021364041	A1	
				段落[0018]-[0037], 図1-11			
				KR	10-2021-0145665	A	
				CN	113724917	A	
JP	2016-014465	A	28.01.2016	JP	2019-86152	A	
				段落[0028]			
JP	2022-019279	A	27.01.2022	(ファミリーなし)			