

(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22日(22.08.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/172014 A1

(51) 国際特許分類:

F16C 33/38 (2006.01) F16C 33/32 (2006.01)
F16C 19/04 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2024/004770

(22) 国際出願日: 2024年2月13日(13.02.2024)

(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 2023-023370 2023年2月17日(17.02.2023) 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 Osaka (JP).

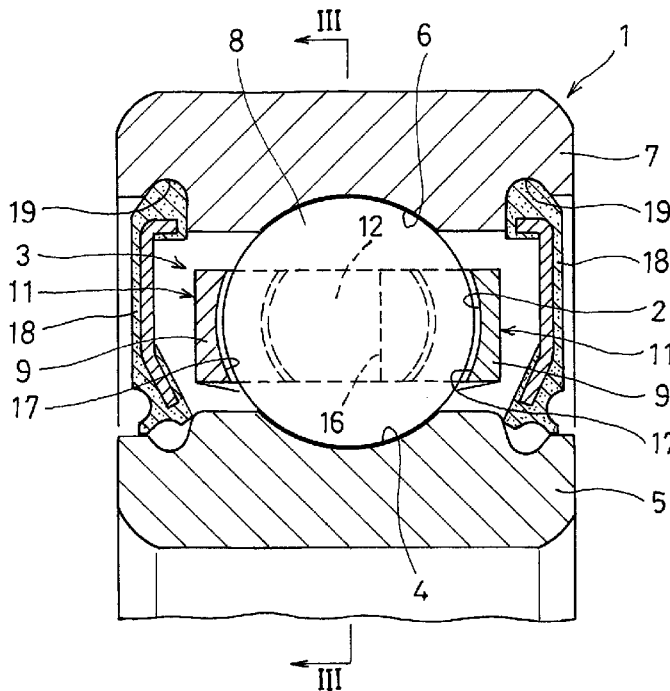
(72) 発明者: 伊藤 健(ITO Takeru); 〒5118678 三重県
桑名市大字東方字尾弓田3066番地 N T N
株式会社内 Mie (JP). 石田 光(ISHIDA Hikaru);
〒5118678 三重県桑名市大字東方字尾弓田30
66番地 N T N株式会社内 Mie (JP).

(74) 代理人: 鎌田 直也, 外(KAMADA Naoya et al.);
〒5420073 大阪府大阪市中央区日本橋1丁
目18番12号 Osaka (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,

(54) Title: ROLLING BEARING

(54) 発明の名称: 転がり軸受



(57) Abstract: The present invention comprises a plurality of pocket wall parts (9) provided with recesses constituting pockets (2), two annular bodies (11) in which connecting plate parts (10) that link the pocket wall parts (9) to each other are alternately formed in a circumferential direction, a retainer (3) in which the plurality of pockets (2) are formed in the circumferential direction due to the two annular bodies (11) being made to face each other in the axial direction, an inner ring (5) having an inner ring raceway surface (4) formed in the outer peripheral surface thereof, an outer ring (7) that is

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.

- (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))

provided to the outer peripheral side of the inner ring (5) and has an outer ring raceway surface (6) formed in the inner peripheral surface thereof, and a plurality of balls (8) that are provided so as to be interposed between the inner ring (5) and the outer ring (7) and are held by the pockets (2) formed in the retainer (3). In a state in which the balls (8) are in contact with the circumferential ends of the pockets (2), spherical parts (17) that are not in contact with the balls (8) are formed in the pocket wall parts (9).

(57) 要約: ポケット (2) を構成する凹部を備えた複数のポケット壁部 (9) と、ポケット壁部 (9) 同士を連結する結合板部 (10) を、周方向に交互に形成した2枚の環状体 (11) と、2枚の環状体 (11) を軸方向に対向させることで複数のポケット (2) が周方向に形成された保持器 (3) と、外周面に内輪軌道面 (4) が形成された内輪 (5) と、内輪 (5) の外周側に設けられ、内周面に外輪軌道面 (6) が形成された外輪 (7) と、内輪 (5) と外輪 (7) との間に介在するよう設けられ、保持器 (3) に形成されたポケット (2) によって保持された複数の玉 (8) と、を有し、玉 (8) がポケット (2) の周方向端部に当接した状態で、玉 (8) と非接触となる球面部 (17) がポケット壁部 (9) に形成された構成とする。

明 細 書

発明の名称： 転がり軸受

技術分野

[0001] この発明は、軸方向に対向する 2 枚の環状体からなる保持器を組み込んだ転がり軸受に関する。

背景技術

[0002] グリースで潤滑を行う転がり軸受においては、回転する玉の表面に付着したグリースが、保持器のポケット内面や内外輪の軌道面に挟まれることによって、軸受の昇温、振動、騒音値などの各パラメータに影響を与え、軸受内部のグリースの流動が軸受の性能に大きく関係することが分かっている。

[0003] 例えば下記特許文献 1 では、保持器のポケットの内径側または外径側に弧状の切り欠き部を形成し、この切り欠き部で玉の表面に付着したグリースの掻き取り性を向上させて慣らし時間を削減している。また、静止空間に滞留するグリースの一部を切り欠き部で掻き取り、玉とポケットの間に基油を供給することで発熱を抑えている。この切り欠き部を形成することで、グリースの掻き取り性を向上することができる一方で、高速回転する保持器に遠心力が作用することで、玉とポケットの間の軸方向の隙間が狭まるようにポケットが変形し、玉とポケットが干渉して、油焼け、異常摩耗、発熱など軸受のパラメータが悪化するおそれがある。

[0004] そこで、例えば下記特許文献 2 では、保持器のポケットの形状を玉のピッチ円よりも内径側で円筒状として逃がしを設けることで、遠心力によって保持器のポケットに軸方向の変形が生じて、玉とポケットの間で干渉が生じるのを防止している。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献 1：特開 2020-159548 号公報

特許文献 2：特許第 5876237 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2に示すように、ポケットの内径側を円筒状とすることで、この内径側での玉とポケットの間の干渉を防止することができる反面、玉とポケットの間の隙間が大きくなって、運転開始時にポケット内部へのグリースの侵入量が増えるとともに、ポケット内部の空間容積が増えるため、グリースの滞留量が増える。その結果、慣らし時間が増加するとともに、ポケット内部でのグリースと玉の間のせん断により発熱量が増加する問題がある。さらに、ポケットの内径側を円筒状としたことにより、その内径側でのポケットの肉厚が小さくなることで剛性が低下して遠心力による変形量が大きくなるため、高速回転する使用には適用できないおそれがある。
- [0007] そこで、この発明は、玉と保持器の間が干渉するのを防止して高速回転性能に優れた転がり軸受を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

- [0008] 上記の課題を解決するために、この発明においては、
- ポケットを構成する凹部を備えた複数のポケット壁部と、前記ポケット壁部同士を連結する結合板部を、周方向に交互に形成した環状体と、2枚の前記環状体を軸方向に対向させることで複数の前記ポケットが周方向に形成された保持器と、
- 外周面に内輪軌道面が形成された内輪と、
- 前記内輪の外周側に設けられ、内周面に外輪軌道面が形成された外輪と、
- 前記内輪と前記外輪との間に介在するよう設けられ、前記保持器に形成された前記ポケットによって保持された複数の玉と、
- を有し、前記玉が前記ポケットの周方向端部に当接した状態で、前記玉と非接触となる球面部が前記ポケット壁部に形成された転がり軸受を構成した。
- [0009] このように、玉とポケット壁部に形成された球面部が接触するのを防止すると、油焼け、異常摩耗、発熱など軸受のパラメータが悪化するのを防止することができる。また、球面状の逃がし形状とすることで、玉とポケットの

間の隙間の大きさが過大とならず、運転開始時にポケット内部へのグリースの侵入量が過剰となるのを防止することができるため、慣らし時間を削減することができる。また、ポケットの軸方向端部の肉厚が薄肉化しないため剛性が確保され、保持器に遠心力が作用した際の変形を抑制することができる。

[0010] 前記構成においては、前記ポケットの内径側と外径側の少なくとも一方に、前記ポケット壁部の径方向幅を前記結合板部の径方向幅よりも小さくする切り欠き部が形成されている構成とすることができる。このようにすると、玉と保持器の間のグリース保持領域が小さくなることに伴ってグリース量が少なくなり、ポケット内部でのグリースと玉の間のせん断による発熱とグリースの偏りに伴うアンバランス量を抑制することができる。また、切り欠き部によって玉に付着したグリースを掻き取る効果が発揮されるため、慣らし運転の時間を一層削減することができる。

[0011] 前記のすべての構成においては、前記球面部が前記ポケットの内径側に形成されている一方で、円筒部が前記ポケット壁部の外径側に形成されている構成とすることができる。このようにすると、玉とポケットの間への内径側からのグリースの過剰な侵入を防止しつつ、ポケット内のグリースをこのグリースに作用する遠心力によって円筒部から外径側にスムーズに逃がすことができ、ポケット内部でのグリースと玉の間のせん断による発熱とアンバランス量を一層抑制することができる。すなわち、円筒部が逃がし部として機能する。

[0012] 前記のすべての構成においては、前記球面部の周方向壁面を前記玉のピッチ円の径方向に沿って傾斜させた構成とすることができる。このようにすると、球面部の周方向壁面がグリース排出の抵抗とならないため、ポケット内部でのグリースの滞留を抑制して、その排出性を一層高めることができる。

[0013] 前記のすべての構成においては、前記玉をセラミックスで構成することができる。このようにすると、玉が軽量化されるため、玉と保持器が衝突したときの衝撃を抑えて、高速回転時の静粛性を高めることができる。

発明の効果

[0014] この発明では、2枚の環状体を軸方向に対向させることで複数のポケットが周方向に形成される保持器を有する転がり軸受において、玉がポケットの周方向端部に当接した状態で、玉と非接触となる球面部がポケット壁部に形成された構成としたので、高速回転性能に優れた転がり軸受を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]この発明に係る転がり軸受の一実施形態を示す断面図
[図2]図1に示す転がり軸受の要部の断面図
[図3]図1中のⅠⅠーⅠⅠ線に沿う断面図
[図4]図3中のⅠⅤーⅠⅤ線に沿う断面図
[図5]図1に示す転がり軸受の第一変形例の要部を示す断面図
[図6]図5中のⅤⅠーⅤⅠ線に沿う断面図
[図7]図5に示す転がり軸受の要部の軸方向断面図
[図8A]図5に示す転がり軸受の要部を示す保持器の変形前の断面図
[図8B]図5に示す転がり軸受の要部を示す遠心力による保持器の変形後の断面図
[図9]図1に示す転がり軸受の第二変形例の要部を示す断面図
[図10A]図1に示す転がり軸受の第三変形例の要部の周方向断面図
[図10B]図1に示す転がり軸受の第三変形例の要部の軸方向断面図
[図11]性能評価の一例を示す図

発明を実施するための形態

[0016] この発明に係る転がり軸受1の一実施形態を図面に基づいて説明する。以下の説明では、転がり軸受1の回転軸に沿う方向を軸方向、前記回転軸に対し直交する方向を径方向、前記回転軸を中心とする円弧に沿う方向を周方向という。この転がり軸受1は、図1から図4に示すように、複数のポケット2が周方向に所定間隔をおいて形成された保持器3と、外周面に内輪軌道面4が形成された内輪5と、内輪5の外周側に設けられ、内周面に外輪軌道面

6が形成された外輪7と、内輪5と外輪7との間に介在するよう設けられ、保持器3に形成されたポケット2によって保持された複数の玉8と、を有する玉軸受である。

[0017] 図3および図4に示すように、保持器3は、ポケット2を構成する凹部を備えた複数のポケット壁部9と、ポケット壁部9同士を連結する結合板部10と、が周方向に交互に形成された2枚の環状体11を軸方向に対向させることで構成されている。2枚の環状体11を組み合わせた状態で、ポケット壁部9が玉8の軸方向移動を規制し、結合板部10が玉8の周方向移動を規制している。ポケット2内の結合板部10側には、玉8と周方向に対向するように球面凹部12が形成されており、玉8はこの球面凹部12に案内されて回転する。

[0018] この保持器3は、ポケット2の内面と玉8の接触により保持器3が径方向に位置決めされる玉案内形式となっている。このため、保持器3の内周は内輪5と非接触、かつ、保持器3の外周は外輪7と非接触となっている。

[0019] 保持器3を構成する各環状体11は、合成樹脂の射出成形によって形成されている。2枚の環状体11は同一形状であり、同一の金型で成形することが可能である。各環状体11を構成する合成樹脂として、例えば、ポリアミド(PA)、ポリフェニレンサルファイド(PPS)、ポリエーテルエーテルケトン(PEEK)などの熱可塑性樹脂が挙げられる。各環状体11を構成する合成樹脂には、強度を高めるために、例えば、ガラス繊維、カーボン繊維、アラミド繊維などの繊維が混合されている。

[0020] 図4に示すように、結合板部10は、2枚の環状体11を組み合わせたときに面接触する合わせ面13を有している。合わせ面13の一方側には結合孔14が、合わせ面13の他方側には結合爪15がそれぞれ形成されており、結合孔14に結合爪15を嵌め込むことによって、2枚の環状体11が結合される。2枚の環状体11の合わせ目16は、球面凹部12の中心を避けるように設けられている。

[0021] 図1から図4に示すように、ポケット壁部9には、玉8に沿って球面状に

形成された球面部 17 が形成されている。転がり軸受 1 の内径側から玉 8 とポケット 2 の間の隙間に入り込んだグリース G は、図 2 中に矢印で示すように遠心力によって外径側に移動し、ポケット 2 内から排出される。

[0022] 遠心力によって保持器 3 が変形すると、玉 8 はその変形当初に球面凹部 12 の両脇に沿って接触する。ポケット 2 の内面に形成された球面部 17 は、玉 8 がポケット 2 の周方向端部（結合板部 10 側）に当接した状態で、遠心力によって保持器 3 が変形した際に、逃がし部として玉 8 とポケット 2 の軸方向端部との間にはわずかに隙間が生じるよう設計されており（図 8 B 中の A 部を参照）、これにより、玉 8 とポケット 2 の軸方向端部が干渉するのを防止している。この実施形態においては、保持器 3 に対して想定される最大の遠心力が作用した際に玉 8 とポケット 2 の間に隙間が確保されるようポケット 2 の内面の曲率半径を大きくすることによって球面部 17 を形成している。

[0023] 図 1 に示すように、内輪 5 と外輪 7 の間には、玉 8 と保持器 3 を間にして軸方向に対向する一对のシール部材 18 が設けられている。シール部材 18 の外周は、外輪 7 の外輪軌道面 6 の軸方向両側に形成されたシール溝 19 に固定され、シール部材 18 の内周は、内輪 5 の外周に摺接している。このシール部材 18 で、内輪 5 と外輪 7 の間の環状空間に封入されたグリース G が転がり軸受 1 の外部に漏れるのを防止している。

[0024] 玉 8 は、一般的に用いられる鋼よりも比重が小さいセラミックスで構成されている。このセラミックスとして、例えば比重が鋼の半分以下である窒化珪素（ Si_3N_4 ）を採用することができる。

[0025] 上記一実施形態の第一変形例を図 5 から図 8 A、図 8 B に示す。この第一変形例に係る転がり軸受 1 は、上記一実施形態に係る転がり軸受 1 のポケット 2 の内径側および外径側に、ポケット壁部 9 の径方向幅を結合板部 10 の径方向幅よりも小さくする切り欠き部 20 を形成したものである。この切り欠き部 20 は、例えば、環状体 11 の射出成形時に形成されるが、射出成形後の追加工によって形成することも可能である。この切り欠き部 20 は円弧

状をなしており、ポケット壁部 9 の周方向の中間部の径方向幅が最も小さく、この中間部から周方向の両側に向かうにつれて径方向幅が広がっている。玉 8 のピッチ円 P は、このポケット壁部 9 の周方向の中間部における径方向幅のほぼ中央に位置している。

[0026] 転がり軸受 1 の内径側から玉 8 とポケット 2 の間の隙間に入り込んだグリース G は、図 6 および図 7 中に一点鎖線の矢印で示すように遠心力によってポケット 2 の内面および球面部 17 の周方向壁面 21 に沿いながら外径側に移動し、ポケット 2 内から排出される。すでに説明したように、ポケット 2 の内面には球面部 17 が形成されているため、遠心力によって保持器 3 が変形した際に、図 8 B に示すように、玉 8 とポケット 2 の軸方向端部との間にはわずかに隙間が生じ、玉 8 とポケット 2 の軸方向端部が干渉するのを防止することができる。すなわち、球面部 17 が、逃がし部として機能する。

[0027] この実施形態においては、ポケット 2 の内径側および外径側に切り欠き部 20 を形成したが、内径側と外径側の一方のみに切り欠き部 20 を形成する構成とすることもできる。また、切り欠き部 20 を円弧状とする代わりに、段差を有する形状とすることもできる。

[0028] 上記一実施形態の第二変形例を図 9 に示す。第二変形例に係る転がり軸受 1 は、球面部 17 がポケット 2 の内径側に形成されている点で第一変形例に係る転がり軸受 1 と共通する一方で、径方向に向かって延びる円筒状の円筒部 22 がポケット 2 の外径側に形成されている点で異なる。球面部 17 と円筒部 22 は、玉 8 のピッチ円 P 付近で連続しており、円筒部 22 の内径は、球面部 17 と円筒部 22 の境界における球面部 17（逃がし部）の内径と同じである。なお、球面部 17 と円筒部 22 の境界はピッチ円 P と一致しているのが好ましいが、厳密でなくてもよく、例えば、その境界がピッチ円 P の内径側または外径側に玉 8 の直径の最大 $1/4$ 程度ずれている場合も許容される。

[0029] このように、外径側に円筒部 22 を形成することによりポケット 2 の外径側において玉 8 とポケット 2 の間の隙間が広がり、十分な広さのグリース G

の排出路が確保される。このため、上記一実施形態および第一変形例に係る転がり軸受 1 と同様に、玉 8 とポケット 2 の軸方向の干渉とポケット 2 内部へのグリース G の過剰な侵入を防止しつつ、ポケット 2 内のグリース G を遠心力によって円筒部 2 2 から外径側にスムーズに排出することができ、ポケット 2 内部でのグリース G と玉 8 の間のせん断による発熱とグリース G の偏りに伴うアンバランス量を一層抑制することができる。

[0030] 上記一実施形態の第三変形例を図 10A、図 10B に示す。第三変形例に係る転がり軸受 1 は第二変形例と同様にグリース G の排出性向上を目的としたものであり、球面部 1 7 の周方向壁面 2 1 を玉 8 のピッチ円 P の径方向に沿って傾斜させたことを特徴としている。

[0031] このように、周方向壁面 2 1 をピッチ円 P の径方向に沿って傾斜させることにより、球面部 1 7 の周方向壁面 2 1 がグリース G を排出する際の抵抗とならない。このため、ポケット 2 内（特に、ポケット 2 の周方向端部の外径側）でのグリース G の滞留を抑制し、遠心力によってグリース G を外径側に向かって一層スムーズに排出することができる（図 10B 中の一点鎖線の矢印を参照）。

[0032] <性能評価>

上記特許文献 1 として例示した構成（比較例 1）および上記特許文献 2 として例示した構成（比較例 2）と、本願の上記一実施形態（実施例）に係る構成に対し、油焼け（劣化油の軌道面への固着状況）、昇温特性（温度スパイクの発生状況）、振動特性（振動の発生状況）、および、音響特性（異音の発生状況）について性能評価を行った。その結果を表 1 に示す。表中の符号は、○が良好、△が許容範囲内、×が不良であることを示す。

[0033] 比較例 1（ポケットに単に切り欠き部を形成した構成）は、昇温特性、振動特性、および、音響特性は比較的良好であったが、油焼けによる変色が顕著に観察され、製品上問題があることが判明した。また、比較例 2（ポケットの内径側を円筒状とした構成）は、油焼けは問題なかったが、昇温特性、振動特性、および、音響特性の点で製品上問題があることが判明した。その

一方で、本願の上記一実施形態に係る構成は、油焼け、振動特性、および、音響特性は良好であり、昇温特性も許容範囲内で製品上特に問題がなく、比較例 1 および 2 に係る構成と比較して性能上のバランスが優れていた。

[0034] [表1]

	油焼け	昇温特性	振動特性	音響特性
比較例 1	×	○	○	○
比較例 2	○	×	×	×
実施例	○	△	○	○

[0035] 性能評価の項目の一つである昇温特性の測定結果を図 1 1 に例示する。比較例 2 では軸受回転速度が変化するとき（3 時間および 6 時間のタイミング）に大きな温度スパイク（3 0 ～ 4 0 ℃）が生じた一方で、実施例ではその温度スパイクを大幅に抑制（2 0 ～ 3 0 ℃）できた。

[0036] 上記一実施形態および各変形例に係る転がり軸受 1 は、ポケット 2 の内面に球面部 1 7 を形成したので、玉 8 とポケット 2 が軸方向において干渉するのを防止して、油焼け、昇温特性、振動特性、音響特性などの高速回転性能に優れた転がり軸受 1 を提供することができる。また、球面状の逃がし形状としたので、円筒状の逃がし形状とした場合と比較して玉 8 とポケット 2 の間の隙間の大きさが過大とならない。このため、運転開始時にポケット 2 の内部へのグリース G の侵入量が過剰となるのを防止することができ、慣らし時間を削減することができる。

[0037] また、各変形例に係る転がり軸受 1 は、ポケット 2 の内径側および外径側に切り欠き部 2 0 を形成したので、玉 8 と保持器 3 の間のグリース保持領域が小さくなってグリース量が少なくなる。このため、ポケット 2 内部でのグリース G と玉 8 の間のせん断による発熱を抑制することができる。また、切り欠き部 2 0 によって玉 8 に付着したグリース G を掻き取る効果が発揮されるため、慣らし運転の時間を一層削減することができる。

[0038] また、上記一実施形態および各変形例に係る転がり軸受 1 は、2 枚の環状体 1 1 の合わせ目 1 6 が球面凹部 1 2 の中心を避けるように設けられており

、玉 8 と保持器 3 が最も強く接触する部分（球面凹部 1 2 の中心）に合わせ目 1 6 がない。このため、遠心力によって保持器 3 が変形して合わせ目 1 6 に段差が生じた場合でも、その段差による影響を抑制することができ、高速回転時の保持器 3 の動きを安定させることができる。

[0039] また、上記一実施形態および各変形例に係る転がり軸受 1 は、セラミック製の玉 8 を採用したので、鋼製の場合と比較して玉 8 が軽量化され、玉 8 と保持器 3 が衝突したときの衝撃を抑えて、高速回転時の静粛性を高めることができる。

[0040] 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。

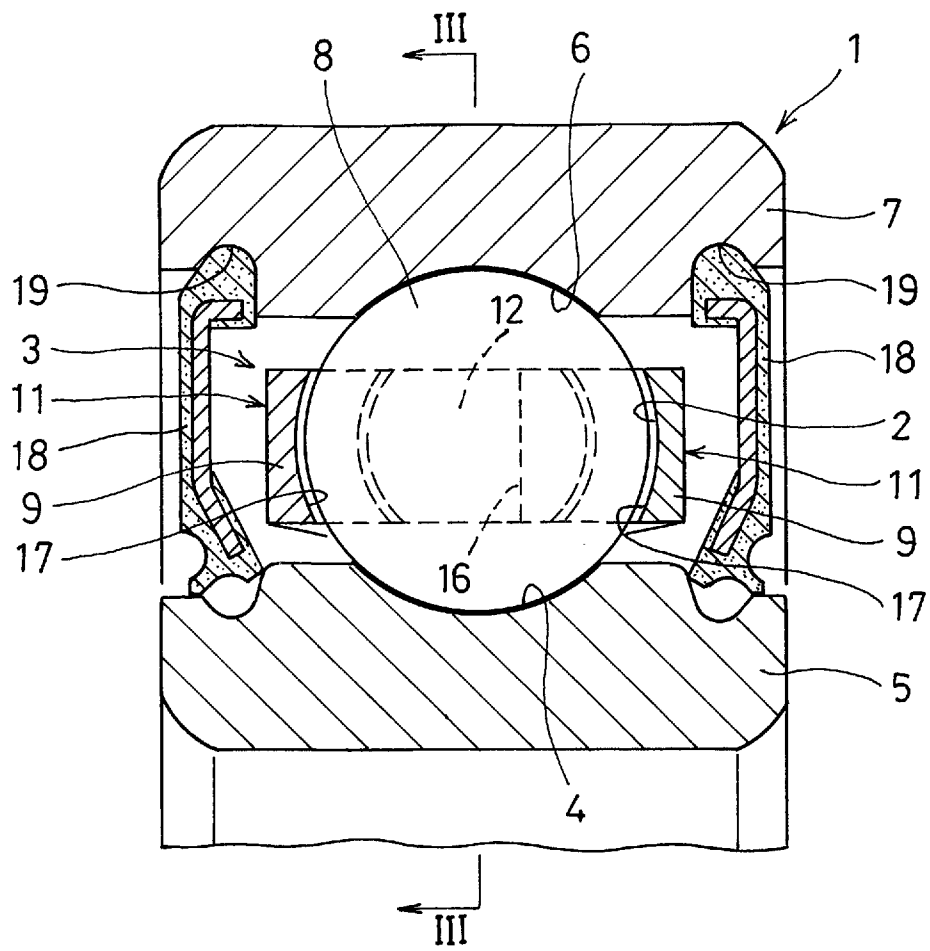
符号の説明

- [0041] 2 ポケット
3 保持器
4 内輪軌道面
5 内輪
6 外輪軌道面
7 外輪
8 玉
9 ポケット壁部
10 結合板部
11 環状体
17 球面部
20 切り欠き部
21 周方向壁面
22 円筒部
P ピッチ円

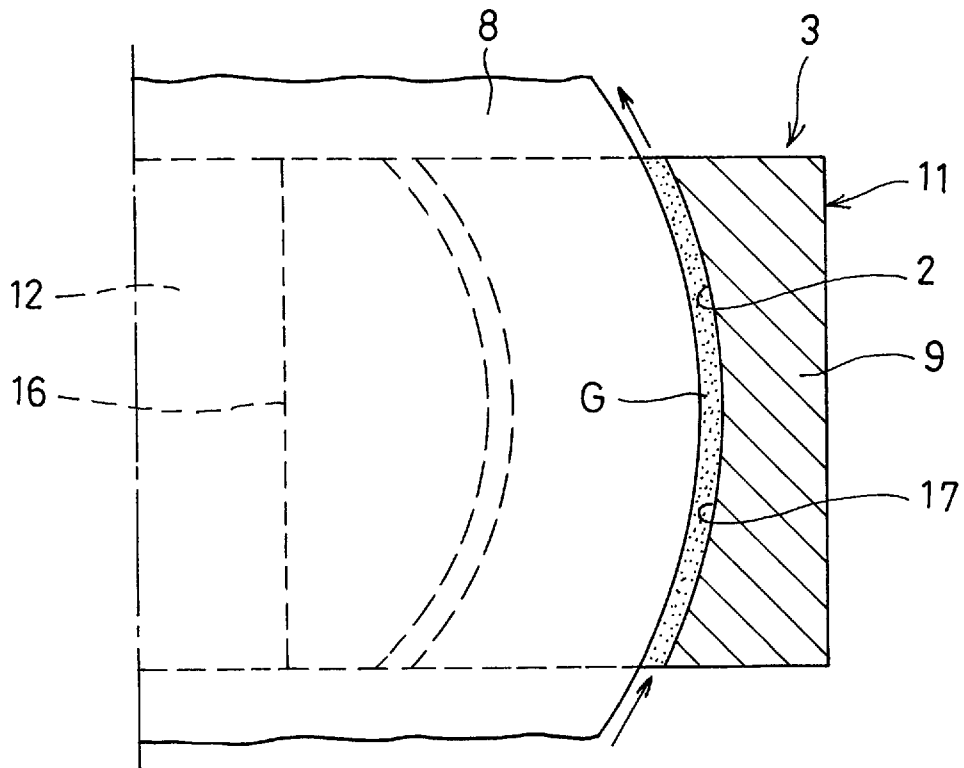
請求の範囲

- [請求項1] ポケット（２）を構成する凹部を備えた複数のポケット壁部（９）と、前記ポケット壁部（９）同士を連結する結合板部（１０）を、周方向に交互に形成した環状体（１１）と、２枚の前記環状体（１１）を軸方向に対向させることで複数の前記ポケット（２）が周方向に形成された保持器（３）と、
- 外周面に内輪軌道面（４）が形成された内輪（５）と、
- 前記内輪（５）の外周側に設けられ、内周面に外輪軌道面（６）が形成された外輪（７）と、
- 前記内輪（５）と前記外輪（７）との間に介在するよう設けられ、前記保持器（３）に形成された前記ポケット（２）によって保持された複数の玉（８）と、
- を有し、前記玉（８）が前記ポケット（２）の周方向端部に当接した状態で、前記玉（８）と非接触となる球面部（１７）が前記ポケット壁部（９）に形成された転がり軸受。
- [請求項2] 前記ポケット（２）の内径側と外径側の少なくとも一方に、前記ポケット壁部（９）の径方向幅を前記結合板部（１０）の径方向幅よりも小さくする切り欠き部（２０）が形成されている請求項１に記載の転がり軸受。
- [請求項3] 前記球面部（１７）が前記ポケット（２）の内径側に形成されている一方で、円筒部（２２）が前記ポケット壁部（９）の外径側に形成されている請求項１または２に記載の転がり軸受。
- [請求項4] 前記球面部（１７）の周方向壁面（２１）を前記玉（８）のピッチ円（ P ）の径方向に沿って傾斜させた請求項１から３のいずれか１項に記載の転がり軸受。
- [請求項5] 前記玉（８）をセラミックスで構成した請求項１から４のいずれか１項に記載の転がり軸受。

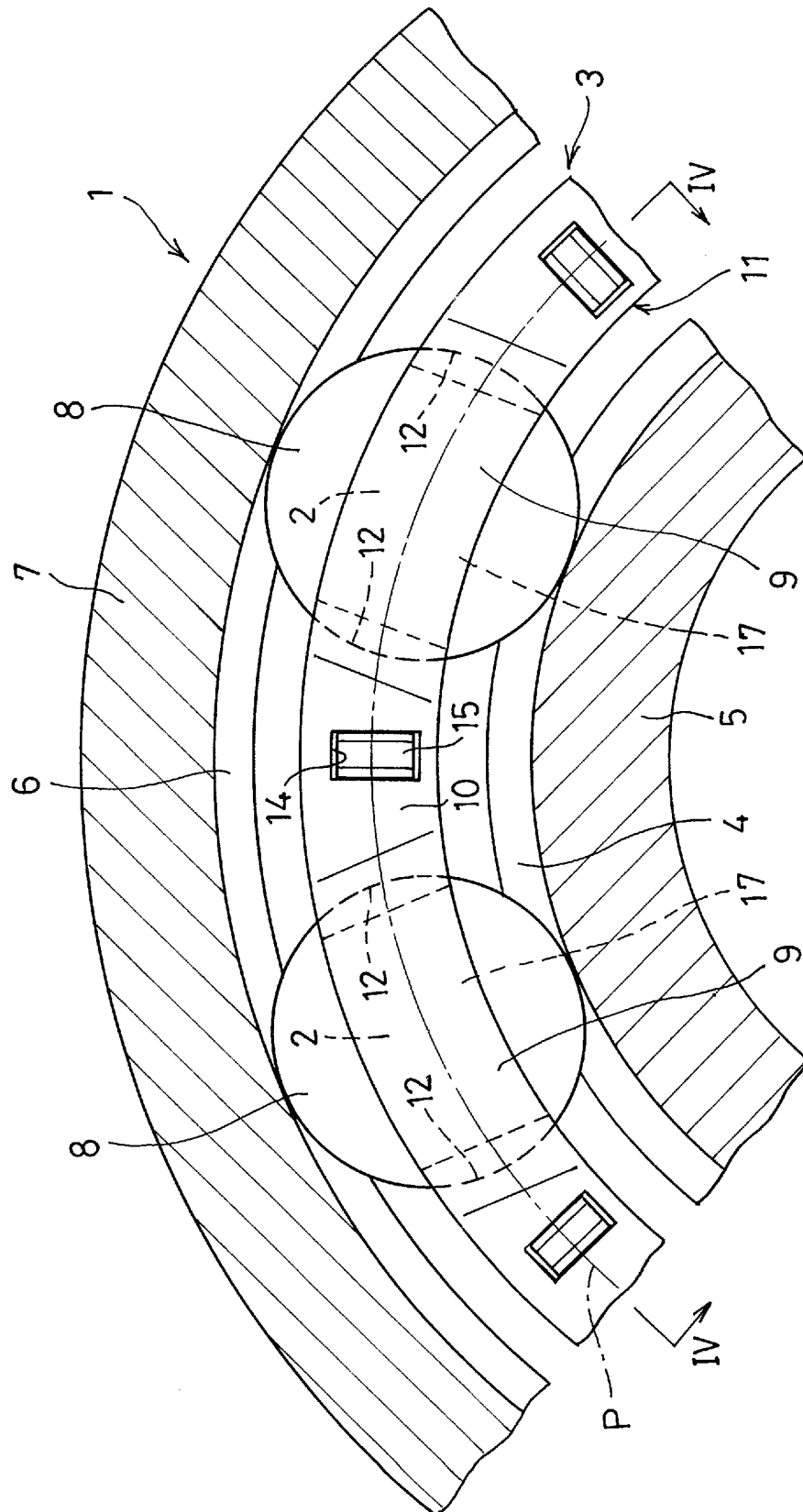
[図1]



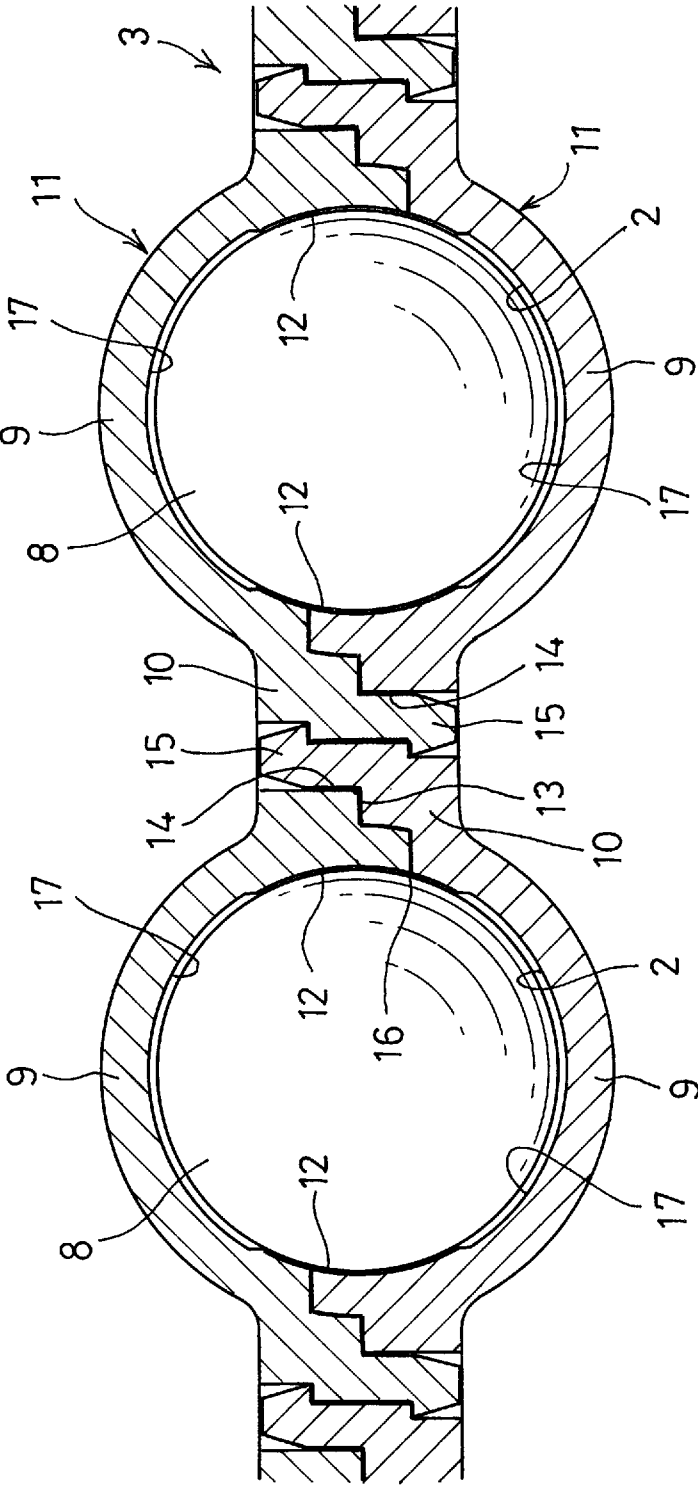
[図2]



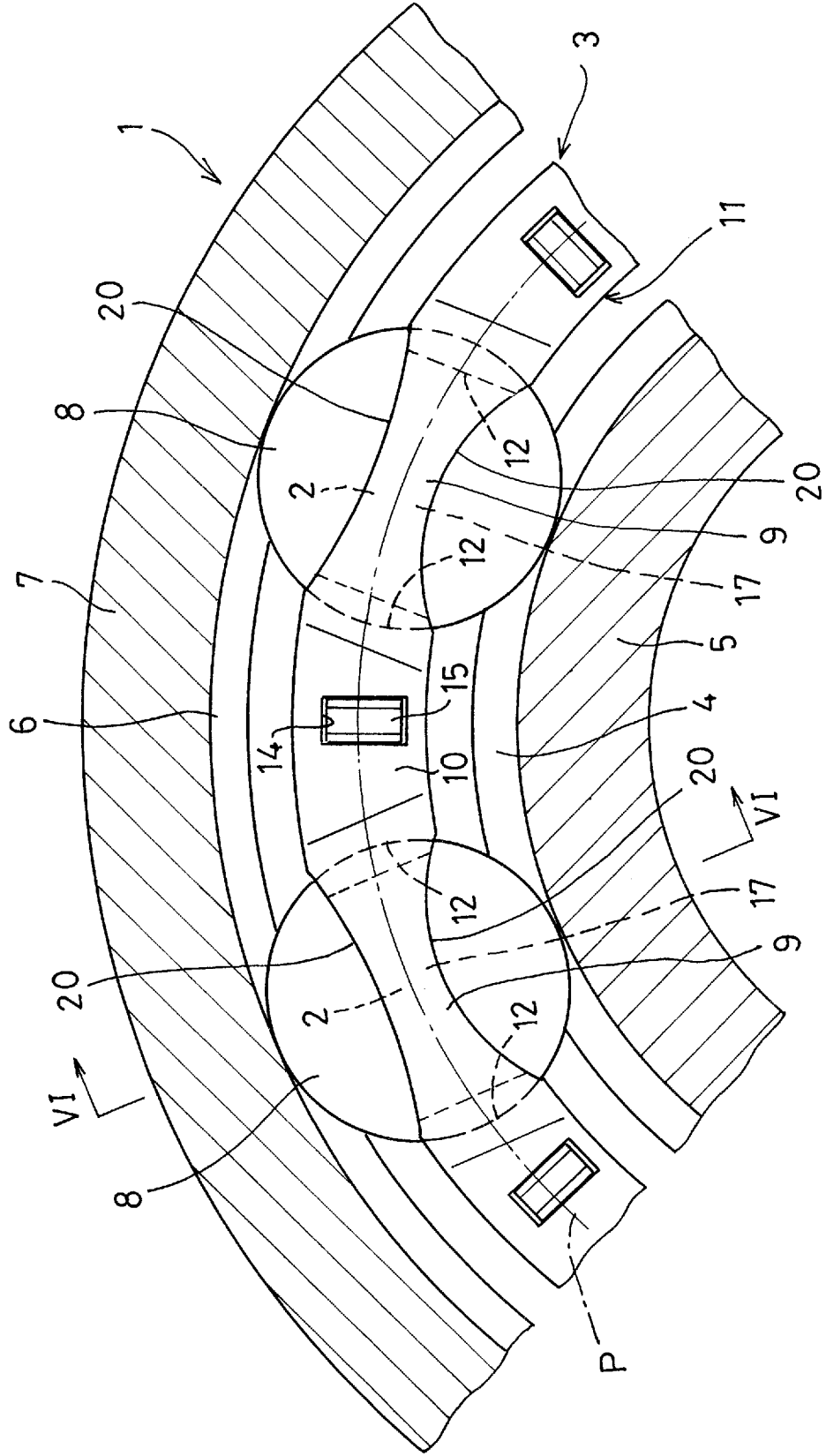
[図3]



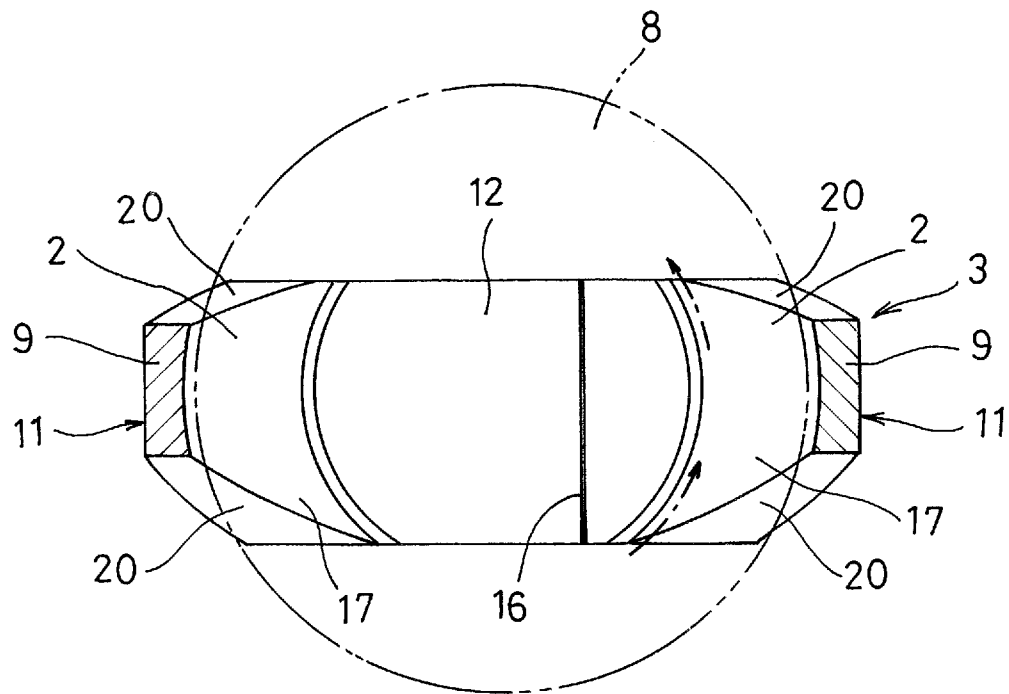
[図4]



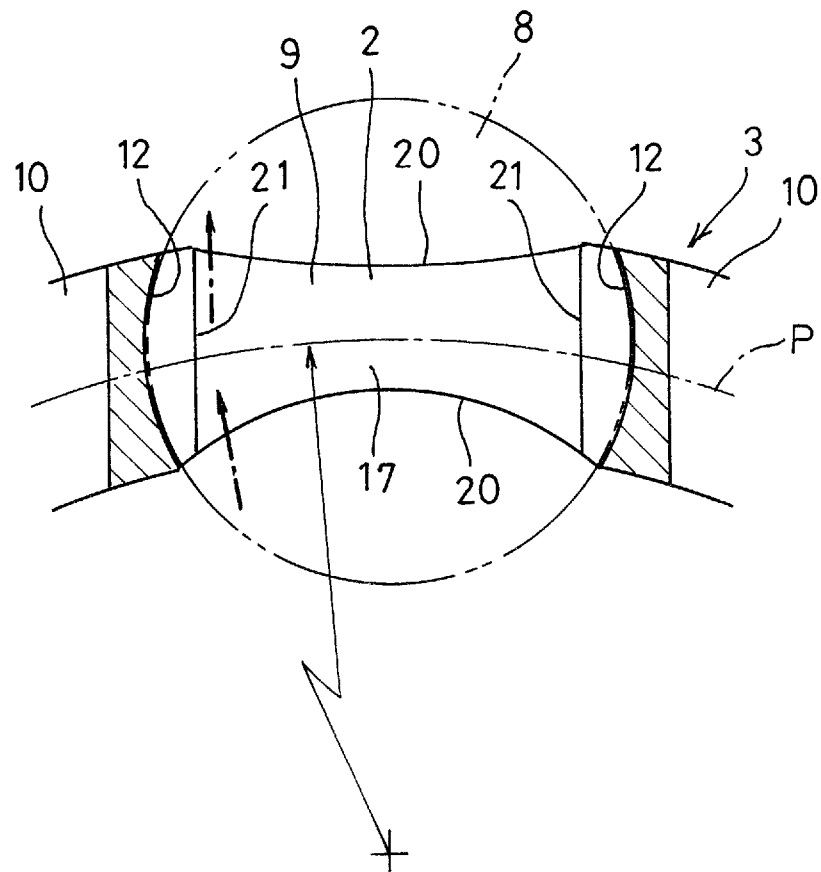
[図5]



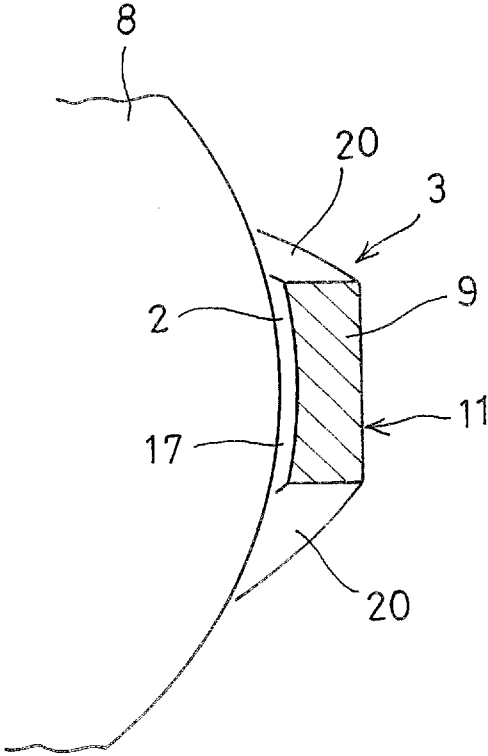
[図6]



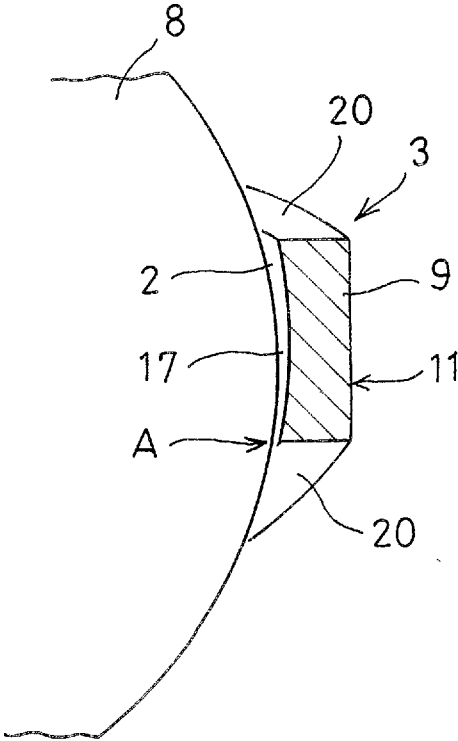
[図7]



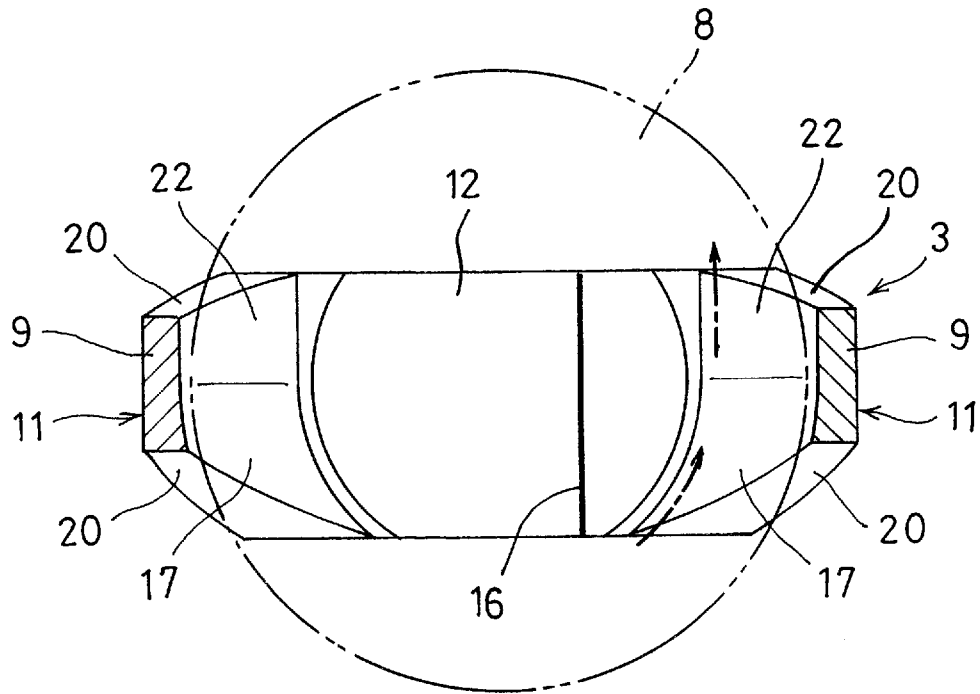
[図8A]



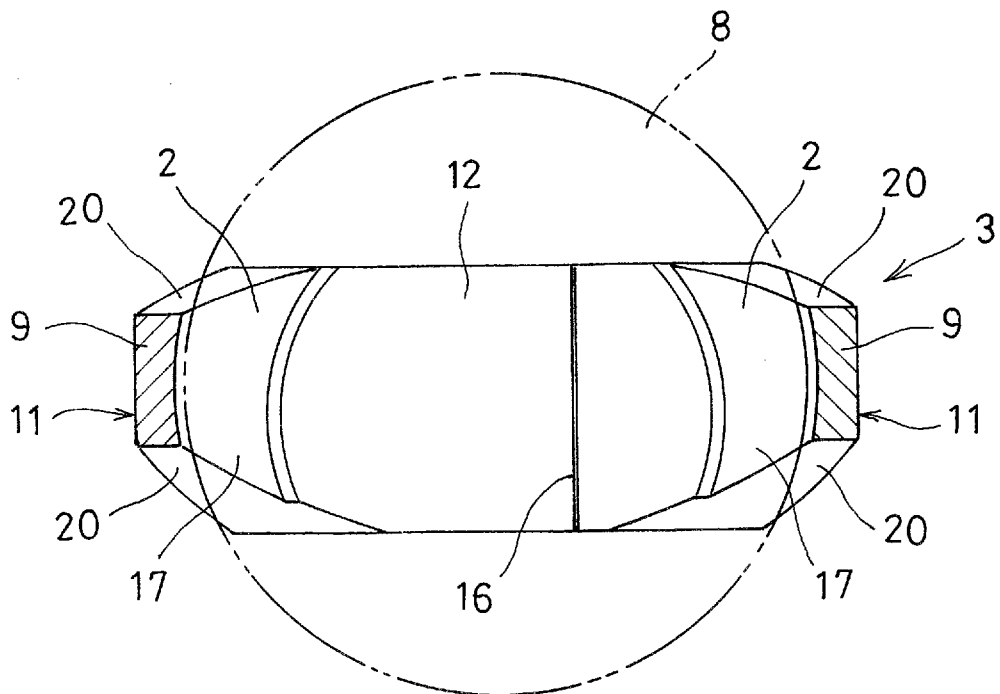
[図8B]



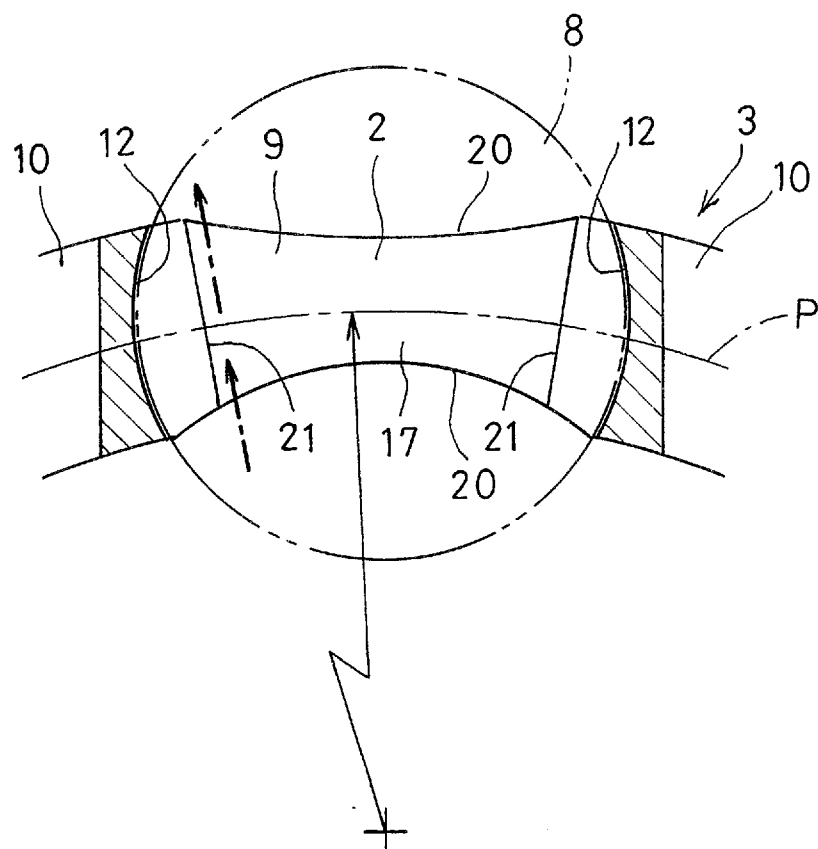
[図9]



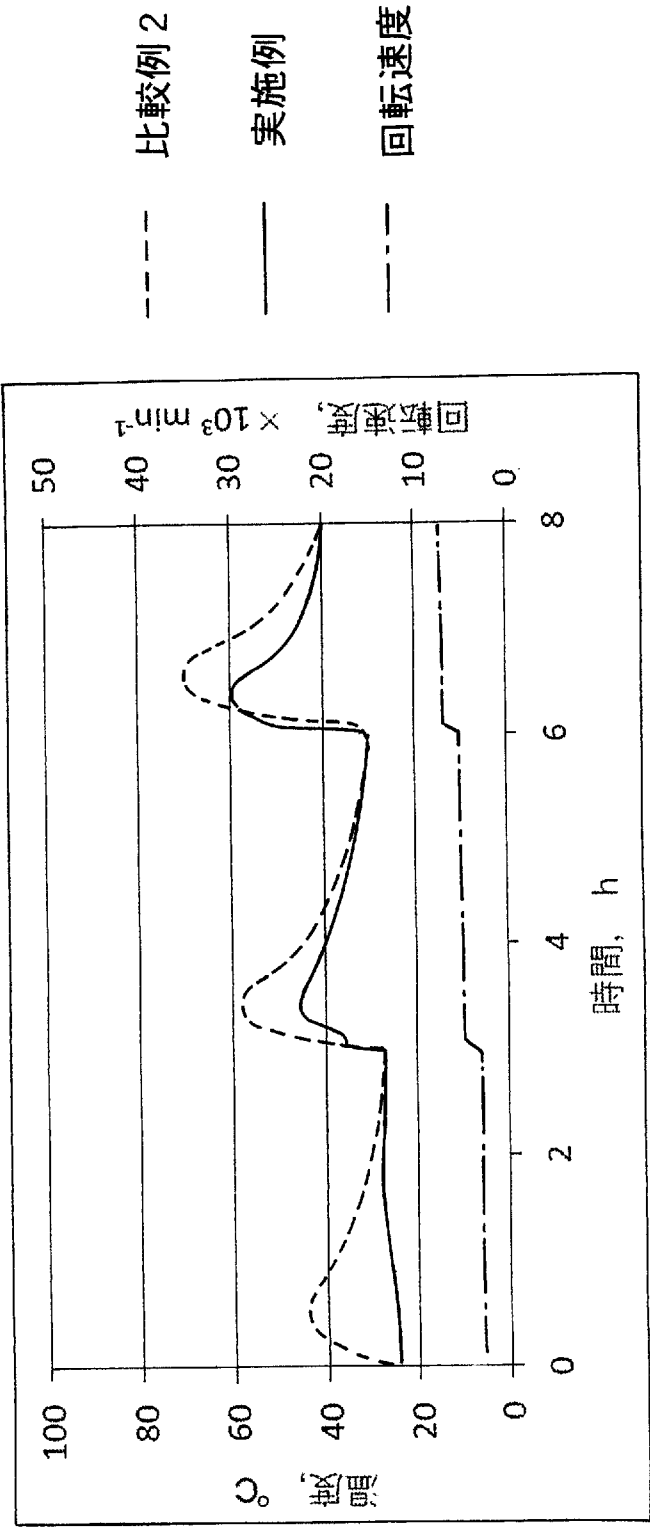
[図10A]



[図10B]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/004770

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>F16C 33/38</i> (2006.01)i; <i>F16C 19/04</i> (2006.01)i; <i>F16C 33/32</i> (2006.01)i FI: F16C33/38; F16C19/04; F16C33/32 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) F16C33/38; F16C19/04; F16C33/32 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024 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	JP 2018-168987 A (NTN CORPORATION) 01 November 2018 (2018-11-01) paragraphs [0003], [0025]-[0026], [0031], [0039], fig. 1, 4, 6	1
Y		2-5
Y	JP 2022-135543 A (NTN CORPORATION) 15 September 2022 (2022-09-15) paragraphs [0020], [0022], [0030], fig. 1, 3	2-5
Y	JP 2005-061509 A (NSK LTD.) 10 March 2005 (2005-03-10) paragraph [0027], fig. 3	3-5
Y	WO 2020/090305 A1 (NSK LTD.) 07 May 2020 (2020-05-07) paragraph [0033], fig. 10	4-5
☐ 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 25 March 2024		Date of mailing of the international search report 02 April 2024
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/JP2024/004770

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2018-168987	A	01 November 2018	(Family: none)	
JP	2022-135543	A	15 September 2022	(Family: none)	
JP	2005-061509	A	10 March 2005	(Family: none)	
WO	2020/090305	A1	07 May 2020	EP 3875795 A1	
				paragraph [0042], fig. 10	
				CN 112997018 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

F16C 33/38(2006.01)i; F16C 19/04(2006.01)i; F16C 33/32(2006.01)i

FI: F16C33/38; F16C19/04; F16C33/32

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））

F16C33/38; F16C19/04; F16C33/32

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報

1922 - 1996年

日本国公開実用新案公報

1971 - 2024年

日本国実用新案登録公報

1996 - 2024年

日本国登録実用新案公報

1994 - 2024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	JP 2018-168987 A（NTN株式会社）01.11.2018（2018 - 11 - 01） 段落0003, 0025-0026, 0031, 0039, 図1, 4, 6	1
Y		2-5
Y	JP 2022-135543 A（NTN株式会社）15.09.2022（2022 - 09 - 15） 段落0020, 0022, 0030, 図1, 3	2-5
Y	JP 2005-061509 A（日本精工株式会社）10.03.2005（2005 - 03 - 10） 段落0027, 図3	3-5
Y	WO 2020/090305 A1（日本精工株式会社）07.05.2020（2020 - 05 - 07） 段落0033, 図10	4-5

☐ 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

25. 03. 2024

国際調査報告の発送日

02. 04. 2024

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）

鈴木 貴晴 3J 1577

電話番号 03-3581-1101 内線 3326

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/JP2024/004770

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2018-168987	A	01.11.2018	(ファミリーなし)	
JP	2022-135543	A	15.09.2022	(ファミリーなし)	
JP	2005-061509	A	10.03.2005	(ファミリーなし)	
WO	2020/090305	A1	07.05.2020	EP 3875795 A1	
				段落0042, 図10	
				CN 112997018 A	