

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5885202号
(P5885202)

(45) 発行日 平成28年3月15日(2016.3.15)

(24) 登録日 平成28年2月19日(2016.2.19)

(51) Int.Cl.

F 1

F 16 C 33/66 (2006.01)
 F 16 C 33/78 (2006.01)
 F 16 C 19/06 (2006.01)

F 16 C 33/66
 F 16 C 33/78
 F 16 C 19/06

Z

D

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2012-82325 (P2012-82325)
 (22) 出願日 平成24年3月30日 (2012.3.30)
 (65) 公開番号 特開2013-210082 (P2013-210082A)
 (43) 公開日 平成25年10月10日 (2013.10.10)
 審査請求日 平成27年3月3日 (2015.3.3)

(73) 特許権者 000141901
 株式会社ケーピン
 東京都新宿区西新宿一丁目26番2号
 (73) 特許権者 000114215
 ミネベア株式会社
 長野県北佐久郡御代田町大字御代田410
 6-73
 (74) 代理人 100071870
 弁理士 落合 健
 (74) 代理人 100097618
 弁理士 仁木 一明
 (74) 代理人 100152227
 弁理士 ▲ぬで▼島 慎二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】シール付き転がり軸受

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内輪(30)と、それを囲繞する外輪(31)と、これら内、外輪(30, 31)間に介装される環状配列の複数の転がり部材(32)と、これら転がり部材(32)群の両側を覆うように前記内、外輪(30, 31)間に配設される環状の一対のシール部材(34)とを備えてなり、各シール部材(34)の外周には、前記外輪(31)に固定される取り付けビード(41)を、また各シール部材(34)の内周には、前記内輪の外周面に回転摺動可能に密接するシールリップ(43)をそれぞれ備えた、シール付き転がり軸受において、

前記シール部材(34)は、該シール部材(34)の内周側に、前記シールリップ(43)の外周側に位置し且つ前記シールリップ(43)より厚肉で環状のリップ支持部(42)を備え、

前記シールリップ(43)は、内輪(30)の外周面に密接する円筒状のシール面(43a)と、このシール面(43a)の外端及び内端よりそれぞれ起立して前記リップ支持部(42)に達する外側面(43c)及び内側面(43b)とを有しており、

前記シールリップ(43)の前記外側面(43c)が、前記シール面(43a)の外端より内輪(30)の外周面の母線と直交する方向へ起立する垂直面として構成される一方、前記シールリップ(43)の前記内側面(43b)が、前記シール面(43a)の内端より前記外側面(43c)と平行に起立する垂直面(43b1)と、この垂直面の外周端より半径方向外方へ向かいながら前記外側面(43c)側へ寄るように傾斜して前記リッ

10

20

ブ支持部(42)に達する円錐面(43b2)とで構成されることを特徴とする，シール付き転がり軸受。

【請求項2】

請求項1記載のシール付き転がり軸受において，
前記シールリップ(43)の根元の軸方向幅(W)は，同シールリップ(43)の半径方向高さ(H)より大きいことを特徴とする，シール付き転がり軸受。

【請求項3】

請求項1又は2記載のシール付き転がり軸受において，
前記リップ支持部(42)の外側面に，前記シールリップ(43)の直上まで食い込む環状の凹部(45)を有することを特徴とする，シール付き転がり軸受。 10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は，内輪と，それを囲繞する外輪と，これら内，外輪間に介装される環状配列の複数の転がり部材と，これら転がり部材群の両側を覆うように前記内，外輪間に配設される環状の一対のシール部材とを備えてなり，各シール部材の外周には，前記外輪に固定される取り付けビードを，また各シール部材の内周には，前記内輪の外周面に回転摺動可能に密接するシールリップをそれぞれ備えた，シール付き転がり軸受の改良に関する。

【背景技術】

【0002】

かかるシール付き転がり軸受は，特許文献1に開示されるように，内圧を異にする二室間の隔壁と，その隔壁を貫通する回転軸との間に介装されるもので，回転軸のスムーズな回転を確保しながら上記二室間での圧力の移動を阻止することができる。 20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2004-263734号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで，上記特許文献1に記載されるシール付き転がり軸受のシール部材においては，内輪の外周面に密接するシールリップが，内輪の半径方向内方に向かって内輪の外側方へ行くように截頭円錐状に形成されているため，そのシールリップが臨む室に大きな負圧が発生すると，その負圧がシールリップの截頭円錐状の外周面に作用して，シールリップを内輪の外周面から浮き上がらせようとし，シールリップの内輪に対するシール圧力を弱めることになり，軸受内部のグリースが漏れ出す虞が生じる。 30

【0005】

本発明は，かかる事情に鑑みてなされたもので，シールリップの外側に負圧が作用する場合，その負圧が高くなるほど，シールリップの内輪に対するシール圧力を通常より高めることができ，しかもシールリップの内輪に密接するシール面に摩耗が生じてもそのシール面のシール面積が変化せず，常に良好なシール機能を發揮し得るシール部材を備えた，構造簡単な前記シール付き転がり軸受を提供することを目的とする。 40

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために，本発明は，内輪と，それを囲繞する外輪と，これら内，外輪間に介装される環状配列の複数の転がり部材と，これら転がり部材群の両側を覆うように前記内，外輪間に配設される環状の一対のシール部材とを備えてなり，各シール部材の外周には，前記外輪に固定される取り付けビードを，また各シール部材の内周には，前記内輪の外周面に回転摺動可能に密接するシールリップをそれぞれ備えた，シール付き転がり軸受において，前記シール部材は，該シール部材の内周側に，前記シールリップの外周 50

側に位置し且つ前記シールリップより厚肉で環状のリップ支持部を備え、前記シールリップは、内輪の外周面に密接する円筒状のシール面と、このシール面の外端及び内端よりそれぞれ起立して前記リップ支持部に達する外側面及び内側面とを有しており、前記シールリップの前記外側面が、前記シール面の外端より内輪の外周面の母線と直交する方向へ起立する垂直面として構成される一方、前記シールリップの前記内側面が、前記シール面の内端より前記外側面と平行に起立する垂直面と、この垂直面の外周端より半径方向外方へ向かいながら前記外側面側へ寄るように傾斜して前記リップ支持部に達する円錐面とで構成されることを第1の特徴とする。尚、前記転がり部材は、後述する本発明の実施形態中のボール32に対応する。

【0007】

10

また本発明は、第1の特徴に加えて、前記シールリップの根元の軸方向幅は、同シールリップの半径方向高さより大きいことを第2の特徴とする。

【0008】

さらに本発明は、第1又は第2の特徴に加えて、前記リップ支持部の外側面に、前記シールリップの直上まで食い込む環状の凹部を有することを第3の特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

本発明の第1の特徴によれば、シール部材の内周側に、シールリップの外周側に位置し且つシールリップより厚肉で環状のリップ支持部を備え、シールリップは、内輪の外周面に密接する円筒状のシール面と、このシール面の外端及び内端よりそれぞれ起立して前記リップ支持部に達する外側面及び内側面とを有することで、シール部材のシールリップに、シール部材の内外側の圧力差による軸方向荷重が加わっても、そのシールリップは、内輪の外周面に密接する円筒状の広いシール面を有するので、大なる剛性を發揮して軸方向へ傾くことがない。

20

【0010】

しかもシールリップの外側面が、シール面の外端より内輪の外周面の母線と直交する方向へ起立する垂直面として構成される一方、シールリップの内側面が、シール面の内端より前記外側面と平行に起立する垂直面と、この垂直面の外周端より半径方向外方へ向かいながら前記外側面側へ寄るように傾斜して前記リップ支持部に達する円錐面とで構成されることで、シールリップの外側面に負圧が作用した場合には、その負圧と、シールリップ内側の大気圧との差圧による荷重がシールリップの円錐状の内側面の円錐面を垂直に押圧するので、その荷重の半径方向分力がシールリップを内輪の外周面に対して押圧する。その結果、上記負圧が高くなるほど、シール面の内輪に対するシール圧力を高めることができ。またシールリップのシール面が内輪との摺動摩擦により摩耗しても、シール面の内輪に密接するシール面積に変化は生ぜず、したがって、そのシール機能を安定させることができる。かくして、シールリップは、その外側面に大なる正圧及び負圧を受けても、またシール面に摩耗を生じても、常に内輪の外周面に対するシール面の適正な密接状態を維持することができ、軸受内部のグリースの流出を確実に防ぐことができ、構造簡単で耐久性の高いシール付き転がり軸受を提供することができる。

30

【0011】

40

本発明の第2の特徴によれば、シールリップの根元の軸方向幅は、同シールリップの半径方向高さより大きいことで、シールリップの軸方向への傾き剛性が一層強化され、その傾きを確実に防ぐことができる。

【0012】

本発明の第3の特徴によれば、リップ支持部の外側面に、シールリップの直上まで食い込む環状の凹部を有することで、リップ支持部の、シールリップに対する支持剛性を前記凹部の深さによって適度に和らげることができ、それによりシールリップ及び内輪間の摩擦トルクを調節することができ、内輪の許容回転トルクの変化に対応することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

50

【図1】本発明の第1実施形態に係るシール付き転がり軸受を備えるエンジンの吸気制御装置の断面図。

【図2】図1の2部拡大図。

【図3】本発明の第2実施形態を示す、図2との対応図。

【発明を実施するための形態】

【0014】

本発明の実施の形態を、添付図面に示す本発明の好適な実施例に基づいて以下に説明する。

【0015】

図1において、自動二輪車、自動車等の車両用エンジンの吸気系の一部を構成するスロットルボディ1は、その中心部にエンジンの吸気ポートに連なる吸気道2を有する。その吸気道2を開閉するバタフライ型のスロットル弁3の弁軸3aがスロットルボディ1の左右両側壁に一対の転がり軸受4、5を介して回転自在に支承される。その際、特に左側の転がり軸受5はシール付き転がり軸受とされ、それについて後述する。

10

【0016】

スロットルボディ1の右側壁には、スロットル弁3の右端部及び転がり軸受4を覆うキャップ6が嵌装される。また弁軸3aの左端部は、スロットルボディ1の左側壁外方に突出しており、その突出端部に、スロットル弁3を開閉駆動するための電動モータ8が減速ギヤ機構9を介して連結される。減速ギヤ機構9は、電動モータ8の出力軸10に固着される1次駆動ギヤ11、中間軸15に回転自在に支承されて1次駆動ギヤ11と噛合する1次従動ギヤ12、この1次従動ギヤ12の一側に一体に形成される2次駆動ギヤ13、弁軸3aの左端部に固着されて2次駆動ギヤ13と噛合するセクタ型の2次従動ギヤ14とで構成され、電動モータ8の出力軸10の回転を2段階減速して弁軸3aに伝達して、スロットル弁3を開閉し得るようになっており、弁軸3a、出力軸10及び中間軸15は、これらの軸線が前記吸気道2の軸線と直交して互いに平行に並ぶように配置される。

20

【0017】

2次従動ギヤ14には、これをスロットル弁3の閉じ方向に付勢する閉じばね17が接続される。また弁軸3aには、デフォルトレバー20が2次従動ギヤ14に隣接して回転自在に支承されている。このデフォルトレバー20には、これをスロットル弁3の開き方向に付勢する、閉じばね17よりばね力が大なる開きばね22が接続される。デフォルトレバー20は、開きばね22の付勢力によりスロットル弁3の開き方向に回動するとき、2次従動ギヤ14を介してスロットル弁3を開き方向に駆動することになるが、このときデフォルトレバー20を受け止めてスロットル弁3のアイドル開度からの開きを所定のデフォルト開度で停止させるデフォルトストッパボルト（図示せず）がスロットルボディ1に取り付けられる。而して、エンジンの運転中、電動モータ8が通電不能になったときは、開きばね22の付勢力により、スロットル弁3はデフォルト開度に保持される。これにより、整備工場までの車両の微速走行を可能にする吸気量をエンジンに供給することができる。

30

【0018】

スロットルボディ1の左側壁には、上記電動モータ8及び減速ギヤ機構9等を収容する制御ケース24が一体に形成されており、この制御ケース24の左端面に、その開口部を閉鎖する合成樹脂製のケースカバー25がボルト26により接合される。このケースカバー25には、弁軸3aの回転角度をスロットル弁3の開度として検出するスロットルセンサ27が付設される。またケースカバー25には、制御ケース24内の結露を防ぐべく、その内部の換気のための通気孔（図示せず）が設けられ、したがって制御ケース24内は常に大気圧となっている。

40

【0019】

さて、図2を参照して、弁軸3aを支承する、制御ケース24側のシール付き転がり軸受5について説明する。

【0020】

50

シール付き転がり軸受5は、内輪30と、それを囲繞する外輪31と、これら内、外輪30、31間に介装される環状配列の複数のボール32、32...と、これらボール32、32...群を保持するリテーナ33と、ボール32、32...群をその両側より覆うように内、外輪30、31間に配設される環状の一対のシール部材34、34により構成され、ボール32、32...群周りには潤滑用のグリース(図示せず)が塗布される。

【0021】

一方、スロットルボディ1の、制御ケース24側の側壁1aには、弁軸3aが貫通する軸孔35と、この軸孔35に制御ケース24側を向いた段部36を介して同軸状に連なる軸受ハウジング37とが形成されており、上記段部36には、環状の逃げ凹部38が設けられる。

10

【0022】

上記軸受ハウジング37にシール付き転がり軸受5の外輪31が圧入により装着され、内輪30は弁軸3aの外周に圧入により装着される。その際、前記逃げ凹部38により、内輪30と側壁1aとの接触が回避される。

【0023】

前記環状のシール部材34はゴム又はエラストマ製であって、板状壁40と、この板状壁40の外周部からボール32、32...群側に膨出する環状の取り付けビード41と、板状壁40の内周部からボール32、32...群側に膨出する環状で厚肉のリップ支持部42と、このリップ支持部42の内周面に突設されるシールリップ43により構成され、リップ支持部42から取り付けビード41にかけて鋼板製の補強環44が埋設される。

20

【0024】

前記取り付けビード41は、外輪31の内周面に設けられる環状の取り付け溝39に嵌合して固定される。

【0025】

また前記シールリップ43は、一定の締代をもって内輪30の外周面に密接する円筒状のシール面43aと、このシール面43aの外端及び内端よりそれぞれ起立する外側面43c及び内側面43bとを有する。その外側面43cは、シール面43aの外端より内輪30の外周面の母線に直交する方向に起立してリップ支持部42の内周面に達する垂直面で構成され、また内側面43bは、シール面43aの内端より上記外側面43cと平行に起立する垂直面43b1と、この垂直面43b1の外周端より、半径方向外方へ向かいながら外側面43c側へ寄るように傾斜してリップ支持部42の内周面に達する円錐面43b2とで構成される。その際、シールリップ43の根元、即ちリップ支持部42との連結部の軸方向幅Wは、シールリップ43の半径方向の高さHより大きく設定される。尚、上記外側面43cが内輪30の外周面の母線に直交する方向に起立するということは、外側面43cが内輪30の中心軸線Xに直交する方向に起立ということもできる。

30

【0026】

このシールリップ43の外側面43cは、板状壁40の外側面40aと面一となるよう、又はその近傍に位置し、内側面43bはリップ支持部42の軸方向中間部に位置する。したがって、シールリップ43は、リップ支持部42の軸方向中央部より内輪30の外側方へオフセットしており、前記補強環44の内周端は、このシールリップ43の弾性を損わないよう、シールリップ43からシール部材34の内側方へオフセットしている。

40

【0027】

こうして内輪30及び外輪31間に配設される左右一対のシール部材34、34は、対称的な構造を有しており、シール付き転がり軸受5を軸受ハウジング37及び弁軸3aに装着する際、その装着方向を規制せずに済むようになっている。

【0028】

次に、この第1実施形態の作用について説明する。

【0029】

エンジンの運転中、スロットル弁3は、電動モータ8により減速ギヤ機構9を介して駆動され、吸気道2を開閉して、エンジンの吸気量を制御する。その際、スロットル弁3の

50

弁軸 3 a は、左右一対の転がり軸受 4, 5 に支承されているので、弁軸 3 a の回転、即ちスロットル弁 3 の開閉動作をスムーズに行うことができる。しかも、特に制御ケース 2 4 側の転がり軸受 5 は、ボール 3 2, 3 2 ... 群の両側を覆う一対のシール部材 3 4, 3 4 を備えているので、それらシール部材 3 4, 3 4 によって、吸気道 2 と制御ケース 2 4 内との間で圧力の移動を阻止すると共に、シール付き転がり軸受 5 内部のグリースの流出を防ぐことができる。

【 0 0 3 0 】

ところで、エンジンの運転中は、その吸気脈動により、吸気道 2 内では正圧と負圧とが交互に発生し、その脈動圧力は、軸孔 3 5 及び逃げ凹部 3 8 を経て、シール付き転がり軸受 5 における吸気道 2 側のシール部材 3 4 の外側面に作用する。ここで、制御ケース 2 4 内は常に大気圧となっているので、シール付き転がり軸受 5 内の吸気道 2 側のシール部材 3 4 には、上記脈動圧力（正圧及び負圧）と大気圧との差圧に伴なう外向きの軸方向荷重及び内向きの軸方向荷重が交互に加わって、シール部材 3 4 中、最も柔軟なシールリップ 4 3 を軸方向へ傾かせようとするが、そのシールリップ 4 3 は、内輪 3 0 の外周面に密接する円筒状の広いシール面 4 3 a を有するので、大なる剛性を發揮して、軸方向へ傾くことがない。しかもシールリップ 4 3 において、根元の軸方向幅 W を半径方向の高さ H より大きいので、シールリップ 4 3 の軸方向への傾き剛性（曲げ剛性）が一層強化され、その傾きを確実に防ぐことができる。

【 0 0 3 1 】

また特に、シールリップ 4 3 の外側面 4 3 c に負圧が作用した場合には、その負圧と、制御ケース 2 4 内の大気圧との差圧による荷重 F がシールリップ 4 3 の内側面 4 3 b の円錐面 4 3 b 2 を垂直に押圧するので、その荷重 F の半径方向分力 F 1 がシールリップ 4 3 を内輪 3 0 の外周面に対して押圧する。その結果、上記負圧が高くなるほど、シール面 4 3 a の内輪 3 0 に対するシール圧力を高めることができる。尚、上記荷重 F の軸方向分力 F 2 は、シールリップ 4 3 を外側へ傾かせようとする前記外向きの軸方向荷重となる。

【 0 0 3 2 】

しかもシールリップ 4 3 の内側面 4 3 b の、シール面 4 3 a の内端より起立する部分は、内輪 3 0 の中心軸線 X と直交する方向に配置される外側面 4 3 c と平行な垂直面 4 3 b 1 となっているので、シール面 4 3 a が内輪 3 0 との摺動摩擦により摩耗しても、シール面 4 3 a の内輪 3 0 に密接するシール面積に変化は生ぜず、したがって、そのシール機能を安定させることができる。

【 0 0 3 3 】

このように、シールリップ 4 3 は、吸気道 2 の脈動圧力を受けても、またシール面 4 3 a に摩耗を生じても、常に内輪 3 0 の外周面に対するシール面 4 3 a の適正な密接状態を維持することができ、軸受 5 内部のグリースの流出を確実に防ぐことができ、構造簡単で耐久性の高いシール付き転がり軸受 5 を得ることができる。

【 0 0 3 4 】

次に、図 3 に示す本発明の第 2 実施形態について説明する。

【 0 0 3 5 】

この第 2 実施形態では、シール部材 3 4 におけるリップ支持部 4 2 の外側面上に、前記シールリップ 4 3 の直上まで食い込む環状の凹部 4 5 が形成される。その他の構成は、前実施形態と同様であるので、図 3 中、前実施形態と対応する部分には同一の参照符号を付して、重複する説明を省略する。

【 0 0 3 6 】

この第 2 実施形態によれば、リップ支持部 4 2 の、シールリップ 4 3 に対する支持剛性を前記凹部 4 5 の深さによって適度に和らげることができ、それによりシールリップ 4 3 及び内輪 3 0 間の摩擦トルクを調節することができ、スロットルボディ 1 等の仕様変更時、弁軸 3 a の許容回転トルク、即ちそれに圧入結合される内輪 3 0 の許容回転トルクの変化に対応することができる。

【 0 0 3 7 】

10

20

30

40

50

本発明は上記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更が可能である。例えば、シールリップ43の外側面43cは、内側面43bと対称的な円錐状に形成することもできる。また本発明のシール付き転がり軸受5は、エンジンの吸気制御装置以外の各種機器において、内圧を異にする二室間の隔壁を貫通する回転軸の支持用に用いることができる。また本発明は、転がり部材をローラとしたローラ軸受に適用することもできる。

【符号の説明】

【0038】

5 シール付き転がり軸受

30 . . . 内輪

10

31 . . . 外輪

32 . . . 転がり部材(ボール)

34 . . . シール部材

41 . . . 取り付けビード

42 . . . リップ支持部

43 . . . シールリップ

43a . . . シール面

43b . . . 内側面

43b1 . . . 垂直面

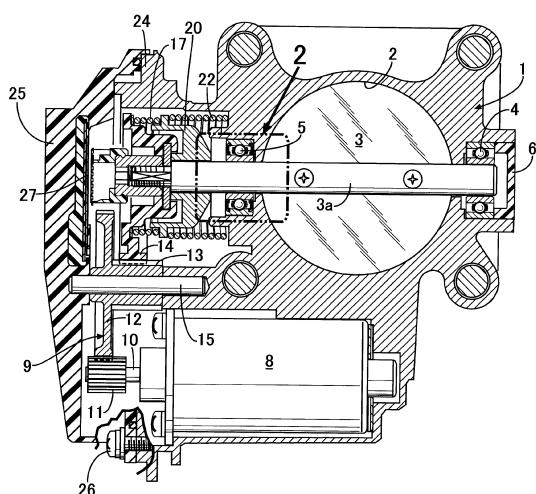
43b2 . . . 円錐面

20

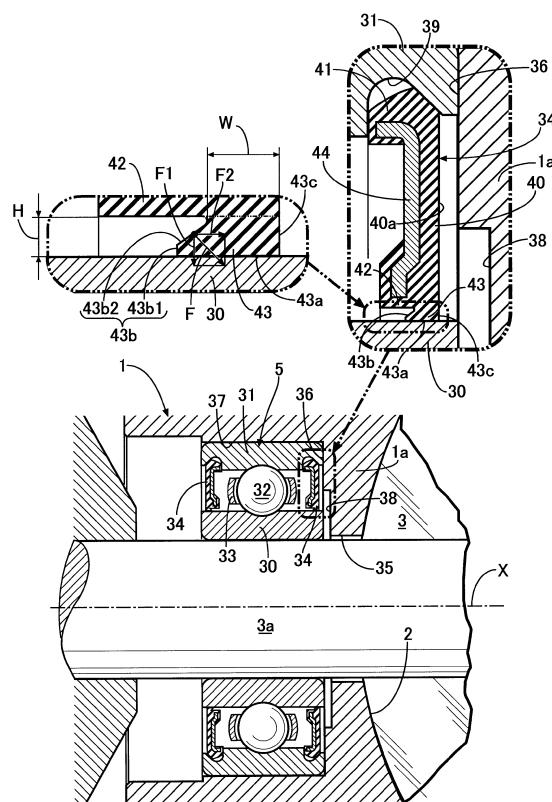
43c . . . 外側面

45 . . . 凹部

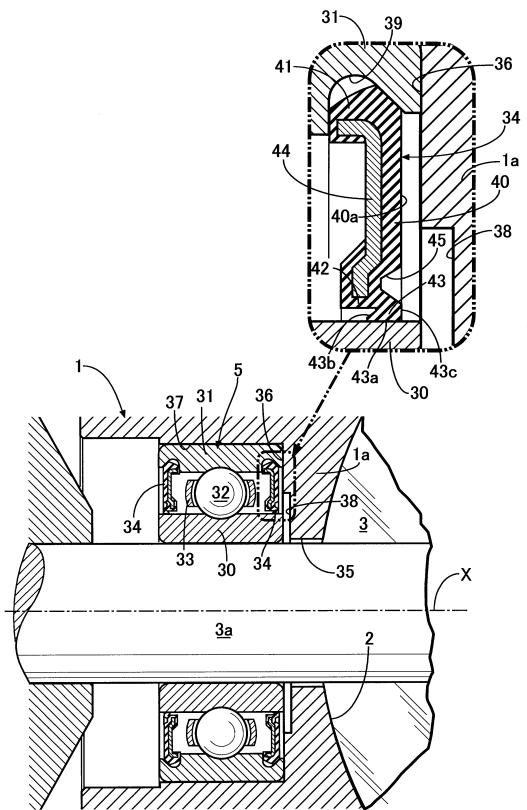
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 大庭 智章

栃木県塩谷郡高根沢町宝積寺 2021-8 株式会社ケーヒン 栃木開発センター内

(72)発明者 宇佐見 拓也

栃木県塩谷郡高根沢町宝積寺 2021-8 株式会社ケーヒン 栃木開発センター内

(72)発明者 西村 謙一郎

長野県北佐久郡御代田町大字御代田 4106-73 ミネベア株式会社内

(72)発明者 古越 秋三

長野県北佐久郡御代田町大字御代田 4106-73 ミネベア株式会社内

審査官 日下部 由泰

(56)参考文献 特開平08-303604 (JP, A)

特開2004-263734 (JP, A)

特開2008-002487 (JP, A)

実開平04-088716 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16C 19/06, 33/66, 33/78