

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-299730

(P2005-299730A)

(43) 公開日 平成17年10月27日(2005.10.27)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
F 1 6 C 33/64	F 1 6 C 33/64	3 C 0 4 9
B 2 4 B 19/06	B 2 4 B 19/06	3 J 1 0 1
F 1 6 C 19/08	F 1 6 C 19/08	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2004-113256 (P2004-113256)	(71) 出願人	000004204 日本精工株式会社 東京都品川区大崎1丁目6番3号
(22) 出願日	平成16年4月7日(2004.4.7)	(74) 代理人	100077919 弁理士 井上 義雄
		(72) 発明者	福田 竜也 神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内
		(72) 発明者	阿知波 博也 神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内
		Fターム(参考)	3C049 AA03 AA09 CA01 CB01 3J101 AA02 AA32 AA43 AA52 AA62 BA53 BA54 BA55 BA56 BA73 DA09 DA11 FA13 FA31 FA41

(54) 【発明の名称】 玉軸受軌道輪の製造方法及び密封玉軸受

(57) 【要約】

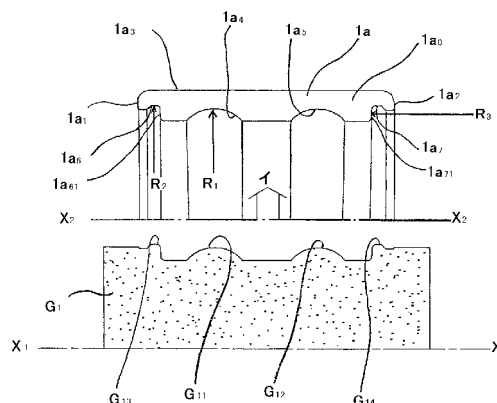
【課題】

軌道溝とシール溝の同心度の改善と共に、シール溝のアキシャル振れの改善及びシール溝の摺動面のあらさを向上する軌道輪の製造方法および密封シールの密封性の向上、低トルク化を可能とする密封玉軸受を提供する。

【解決手段】

熱処理完了品の軌道溝とシール溝を研削する軌道輪の製造方法により、また、密封シールが研削されたシール溝と摺動する玉軸受によって課題の解決を図る。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

旋削工程又は鍛造工程により軌道溝を形成した玉軸受用の軌道輪の素材を、熱処理する工程と、前記熱処理を完了した前記素材の軌道溝を研削する工程を含む玉軸受軌道輪の製造方法において、さらに、

シール溝を研削する工程を含むことを特徴とする玉軸受軌道輪の製造方法。

【請求項 2】

軌道溝を研削する工程とシール溝を研削する工程とは同時に行なわれることを特徴とする請求項 1 に記載の玉軸受軌道輪の製造方法。

【請求項 3】

軌道溝を研削する工程に続いて、シール溝を研削する工程が行なわれることを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の玉軸受軌道輪の製造方法。

10

【請求項 4】

内周軌道溝と両端部に内周シール溝を有する外輪と、
前記内周軌道溝に対向する外周軌道溝と前記内周シール溝に対向する外周シール溝とを有する内輪と、

前記外輪と前記内輪との間に介装されたボールと、

前記外輪と前記内輪との間の空間を密封する密封シールとからなる玉軸受において、

前記内周シール溝と前記外周シール溝のうち少なくとも前記外周シール溝は研削面であって、前記密封シールは外輪の内周シール溝に固定され、前記密封シールの内周面に設けられたリップが内輪の外周シール溝と摺動することを特徴とする密封玉軸受。

20

【請求項 5】

内周軌道溝と両端部に内周シール溝を有する外輪と、

前記内周軌道溝に対向する外周軌道溝と前記内周シール溝に対向する外周シール溝とを有する内輪と、

前記外輪と前記内輪との間に介装されたボールと、

前記外輪と前記内輪との間の空間を密封する密封シールとからなる玉軸受において、

前記内周シール溝と前記外周シール溝のうち少なくとも前記内周シール溝は研削面であって、前記密封シールは内輪の外周シール溝に固定され、前記密封シールの外周面に設けられたリップが外輪の内周シール溝と摺動することを特徴とする密封玉軸受。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、密封シール付き玉軸受用の軌道輪の製造方法ならびに密封玉軸受に関する。

【背景技術】

【0002】

密封玉軸受は、例えば、図 6 に示す単列玉軸受のように、外輪 1、内輪 2、玉 3、玉を保持する保持器 4、及び軸受内に潤滑剤を保持し、かつ外部から水などの異物の浸入を防止する密封シール 5 から構成されている。

【0003】

一般的に、密封シールは、外輪 1 のシール溝に取付けられ、内輪のシール溝 11 と密封シールのリップ 41 とが摺動状態を保ちながら、外部からの水などの侵入を防止し、また、軸受の内部のグリースなどの潤滑剤の漏洩を防止している。

40

また、密封シールが内輪に取付けられ、外輪と摺動状態を保ちながら使用される用途もある。

【0004】

近年、小型化、軽量化とコストダウンの影響により、玉軸受が外気に直面する状態が多く、使用環境としては益々厳しくなっている。このような場合、玉軸受に直接水がかかることもあり、玉軸受には、より厳しい耐浸水性が要求される。

この耐浸水性の改善には、密封シールの改良、内輪と密封シールの摺接状態を厳しく管理

50

する方法がある。

【0005】

しかし、軌道輪は軌道溝、シール溝を旋削加工若しくは鍛造加工で成形した後に、熱処理を行なうが、熱処理を行なうと軌道輪の変形を伴うのが普通である。その後、軌道溝の研削加工を行なうが、シール溝は旋削又は鍛造加工のままであるから、熱処理変形は修正されない。

【0006】

従って、取付けられた密封シールのリップとシール溝との摺動状態が必ずしも良好になっていない場合があり、厳しい耐浸水性の要求に対しては、対応できない虞がある。

【0007】

この摺動状態の改善に関しての提言がある(例えば、特許文献1を参照)。

【特許文献1】特開平6-246546号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

特許文献1では、軌道輪の熱処理による変形を修正するために、熱処理後に軌道溝とシール溝を切削加工し、その後に、軌道溝を研削するという加工工程をとっている。

しかしながら、密封性の向上には、軌道溝とシール溝との同心度が良好である必要性は勿論であるが、シール溝のアキシャル振れを改良して密封シールとの摺接状態を改善し、さらに、シール溝のあらさを良好にして、リップの磨耗を低減させる必要がある。

特許文献1では、同心度についての改良であって、シール溝のあらさの改良に関しては言及されていない。

【0009】

本発明は、この点に鑑みなされたもので、軌道溝とシール溝との良好な同心度を確保するのは勿論、シール溝のアキシャル振れおよびあらさを改善する軌道輪の製造方法を提供することを目的とし、また、密封シールのリップの耐磨耗性向上、軸受の低トルク化、軸受のトルク変動の低減等を可能とする玉軸受を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記の目的を達成するために、本発明は、

旋削工程又は鍛造工程により軌道溝を形成した玉軸受用の軌道輪の素材を、熱処理する工程と、前記熱処理を完了した前記素材の軌道溝を研削する工程を含む玉軸受軌道輪の製造方法において、さらに、

シール溝を研削する工程を含むことを特徴とする玉軸受軌道輪の製造方法を提供する。

【0011】

上記の目的を達成するために、また、本発明は、

軌道溝を研削する工程とシール溝を研削する工程とは同時に行なわれることを特徴とする玉軸受軌道輪の製造方法を提供する。

【0012】

上記の目的を達成するために、また、本発明は、

軌道溝を研削する工程に続いて、シール溝を研削する工程が行なわれることを含むことを特徴とする玉軸受軌道輪の製造方法を提供する。

【0013】

上記の目的を達成するために、本発明は、

内周軌道溝と両端部に内周シール溝を有する外輪と、

前記内周軌道溝に対向する外周軌道溝と前記内周シール溝に対向する外周シール溝とを有する内輪と、

前記外輪と前記内輪との間に介装されたボールと、

前記外輪と前記内輪との間の空間を密封する密封シールとからなる玉軸受において、

前記内周シール溝と前記外周シール溝のうち少なくとも前記外周シール溝は研削面であ

10

20

30

40

50

って、前記密封シールは外輪の内周シール溝に固定され、前記密封シールの内周面に設けられたリップが内輪の外周シール溝と摺動することを特徴とする密封玉軸受を提供する。

【0014】

上記の目的を達成するために、また、本発明は、

内周軌道溝と両端部に内周シール溝を有する外輪と、

前記内周軌道溝に対向する外周軌道溝と前記内周シール溝に対向する外周シール溝とを有する内輪と、

前記外輪と前記内輪との間に介装されたボールと、

前記外輪と前記内輪との間の空間を密封する密封シールとからなる玉軸受において、

前記内周シール溝と前記外周シール溝のうち少なくとも前記内周シール溝は研削面であって、前記密封シールは内輪の外周シール溝に固定され、前記密封シールの外周面に設けられたリップが外輪の内周シール溝と摺動することを特徴とする密封玉軸受を提供する。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、軌道溝とシール溝の同心度は勿論、シール溝のアキシャル振れ、およびシール溝のあらさを改善させる軌道輪の製造方法を提供することができる。その結果、リップの耐磨耗性向上、軸受の低トルク化、軸受のトルク変動の低減を可能とした玉軸受を提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明に関わる軌道輪の製造方法ならびに玉軸受の実施形態を図面を参照しながら説明する。

【0017】

(実施形態1)

図1を参照しながら、外輪の製造方法の実施形態1について説明する。

【0018】

図1は複列玉軸受の外輪の上半分を示す断面図である。

【0019】

外輪1aの素材1a₀(以下、外輪ワーク1a₀という)は旋削加工もしくは鍛造加工によって成形され、その後熱処理工程で所定の硬度を与えられたものである。後述する内輪を含めて外輪用の材料としては、高炭素クロム鋼や、浸炭鋼が使用されている。

【0020】

外輪ワーク1a₀は、まず、両端面1a₁, 1a₂を平面研削によって仕上げた後に、外周面1a₃を研削加工(一般的には、センタレス加工が多い)によって仕上げる。

【0021】

次に、本図に示す製造工程に入る。本製造工程は、外周面1a₃を基準面として支持し、外輪ワーク1a₀を軸X₂-X₂を中心として所定の回転数で回転させる。成形砥石G₁は所望の複列の軌道溝と同形状に成形された砥石部G₁₁, G₁₂および両端部の所望の内周シール溝と同形状に成形された砥石部G₁₃, G₁₄を有しており、X₁-X₁を中心に回転しながら矢印イ方向に移動し、外輪ワーク1a₀の軌道溝1a₄, 1a₅および内周シール溝1a₆, 1a₇を同時に研削する。この結果、外輪ワーク1a₀の外周面1a₃を基準とした場合の軌道溝1a₄, 1a₅のラジアル振れR₁とシール溝1a₆, 1a₇のラジアル振れR₂との差、いわゆる同心度及び内周シール溝平面部1a₆₁, 1a₇₁のアキシャル振れR₃が良好になる。軌道溝1a₄, 1a₅は、この研削後、超仕上げ研削をして外輪1aとして完成させる。超仕上げ研削自体は従来周知のものでよい。

【0022】

以上の製造方法を内輪に当て嵌めた場合について図2を参照しながら説明する。

【0023】

内輪ワーク2a₀を作るまでは外輪と同じである。

【0024】

10

20

30

40

50

まず、内輪ワーク $2a_0$ を軸 $Y_2 - Y_2$ を中心に所定の回転数で回転させながら、両端面 $2a_1, 2a_2$ を平面研削によって仕上げた後、本図に示す製造工程に入る。本製造工程は、センタレス方式によって、所望の軌道溝およびシール溝と同形状に成形された砥石部 $G_{21}, G_{22}, G_{23}, G_{24}$ を有する成形砥石 G_2 を $Y_1 - Y_1$ を中心に回転させながら矢印口方向に移動して、 $Y_2 - Y_2$ を中心に回転している内輪ワーク $2a_0$ の軌道溝 $2a_4, 2a_5$ と外周シール溝 $2a_6, 2a_7$ を同時に研削する。この研削後に、内周部 $2a_3$ の研削をする。この結果、内周部 $2a_3$ を基準とした場合の軌道溝 $2a_4, 2a_5$ のラジアル振れ Q_1 とシール溝の端部円筒面 $2a_{62}, 2a_{72}$ のラジアル振れ Q_2 との差、いわゆる同心度及び外周シール溝の平面部 $2a_{61}, 2a_{71}$ のアキシャル振れ Q_3 が良好になる。軌道溝 $2a_4, 2a_5$ はこの研削後、超仕上げを行ない内輪 $2a$ として完成させる。超仕上げ研削自体は従来周知のものでよい。

10

【0025】

外輪 $1a$ および内輪 $2a$ は上記の製造方法を採用するので、夫々、外輪軌道溝と内周シール溝および内輪軌道溝と外周シール溝の同心度が良好にできるのは勿論、外輪および内輪のシール溝平面部のアキシャル振れも小さくなる。また、研削仕上げにより、シール溝のあらさが良好になる。特に、図2に示す形状の内輪においては、リップと摺動するシール溝の端部円筒面 $2a_{62}, 2a_{72}$ および平面部 $2a_{61}, 2a_{71}$ のあらさを向上させることが重要である。

【0026】

さらに、軌道溝に対するシール溝の平行度も向上する。

20

【0027】

(実施形態2)

次に、図3(a)、(b)によって実施形態2を説明する。

【0028】

ここで説明する複列の外輪 $1a$ は、実施形態1の場合にも説明しているが、本実施形態の製造方法に入る前に、外周面 $1a_3$ 、両端面 $1a_1, 1a_2$ の研削加工を既に終えた素材である外輪ワーク $1a_0$ である。

【0029】

外周面 $1a_3$ を基準にして外輪ワーク $1a_0$ を軸 $S_2 - S_2$ を中心に所定の回転数で回転させながら、かつ、所望の軌道溝と同形状をした2枚の成形砥石 G_{31}, G_{32} を $S_1 - S_1$ を中心に回転させながら、矢視八方向に移動させ、 $S_2 - S_2$ を中心に回転している外輪ワーク $1a_0$ の軌道溝 $1a_4, 1a_5$ を同時研削する[図3(a)参照]。

30

【0030】

この研削後に、外周面 $1a_3$ を基準にし、かつ、研削加工が完了している軌道溝 $1a_4, 1a_5$ を回転盤 P_1, P_2 によって押さえながら、所望の内周シール溝と同形状に成形されている砥石 G_{43}, G_{44} を矢視二方向に移動させて、両端のシール溝 $1a_6, 1a_7$ を研削する。[図3(b)参照]

この結果、外周部 $1a_3$ を基準とした場合の軌道溝 $1a_4, 1a_5$ のラジアル振れ R_4 とシール溝 $1a_6, 1a_7$ のラジアル振れ R_5 との差、いわゆる同心度及びシール溝の平面 $1a_6, 1a_7$ のアキシャル振れ R_6 が良好になる。

40

【0031】

以上の方法を内輪にあて嵌めた場合を図4(a)、(b)を参照して説明する。

【0032】

内輪ワークを作るまでは外輪の場合と同じである。

【0033】

内輪ワーク $2a_0$ の両端面は研削が完了している。まず、本工程は、外輪ワークの場合と同様に、2枚の成形されている砥石 G_{51}, G_{52} を $U_1 - U_1$ を中心に回転させながら矢印ホ方向へ移動させて、 $U_2 - U_2$ を中心に回転している内輪ワーク $2a_0$ の複列軌道 $2a_4, 2a_5$ を同時に研削する。この研削後に、回転盤 P_3, P_4 で複列軌道 $2a_4, 2a_5$ を押さえながら、 $V_1 - V_1$ を中心に回転している砥石 G_{63}, G_{64} を矢印へ

50

方向に移動して、 $V_2 - V_2$ を中心に回転している内輪ワーク $2a_0$ の両端部のシール溝 $2a_6$, $2a_7$ を研削する。

【0034】

この結果、内周部 $2a_3$ を基準とした場合の軌道溝 $2a_4$, $2a_5$ のラジアル振れ Q_4 とシール溝の摺動面 $2a_6$, $2a_7$ のラジアル振れ Q_5 との差、いわゆる同心度及びシール溝の平面 $2a_6$, $2a_7$ のアキシャル振れ Q_6 が良好になる。

【0035】

なお、上記実施形態 1 及び実施形態 2 では、複列玉軸受について説明したが、単列玉軸受で実施できるのは勿論である。

【0036】

(実施形態 3)

本発明の実施形態 3 の複列玉軸受 C を図 5 によって説明する。

【0037】

図 5 は本実施形態の複列玉軸受の上半分断面図である。

本実施形態の軌道輪は、例えば、実施形態 1 もしくは実施形態 2 の軌道輪の製造方法と同じ方法によって製造されている。

【0038】

外輪 $1a$ は、複列の内周軌道 $1a_4$, $1a_5$ を有し両端部には密封シール 4 , 4 を嵌合する内周シール溝 $1a_6$, $1a_7$ を有している。該内周シール溝は研削加工されている。

【0039】

内輪 $2a$ は、前記内周軌道に対向する複列の外周軌道 $2a_4$, $2a_5$ を有し、両端には、シールリップ 41 と摺接して密封部を形成する外周シール溝 $2a_6$, $2a_7$ を形成している。

【0040】

外周シール溝 $2a_6$, $2a_7$ は後述するラジアルリップ 411 , 411 と摺接する円筒部 $2a_{62}$, $2a_{72}$ を内輪の両端に設け、前記円筒部の軸受内方にはアキシャルリップ 412 , 412 と摺接する平面部 $2a_{61}$, $2a_{71}$ とが設けられている。

【0041】

密封シール 4 , 4 は、芯金 41 , 41 と、芯金 41 , 41 の周囲に加硫工程によって焼き付けられているゴムなどの弾性体層 43 , 43 からなり、該弾性体層 43 , 43 のそれぞれは外周部に前記内周シール溝 $1a_6$, $1a_7$ と嵌合固定された取付け部 44 , 44 を有し、内周部は、前記外周シール溝 $2a_6$, $2a_7$ と摺接するリップ 41 , 41 を有している。

【0042】

該リップ 41 , 41 のそれぞれは、内輪の外周シール溝の円筒部 $2a_{62}$, $2a_{72}$ とラジアル方向に当接しているラジアルリップ 411 , 411 と内側のシール溝平面部 $2a_{61}$, $2a_{62}$ と当接しているアキシャルリップ 412 , 412 とからなっている。

【0043】

ラジアルリップ 411 , 411 の場合は、前記円筒部 $2a_{62}$, $2a_{72}$ が研削仕上げされていてあらさが良いためにリップの磨耗が少なく、さらに円筒部 $2a_{62}$, $2a_{72}$ と内輪の軌道溝 $2a_4$, $2a_5$ との同心度が良いのでリップ圧が一定化し、また、アキシャルリップ 412 , 412 の場合は、平面部 $2a_{61}$, $2a_{71}$ が研削仕上げされていてあらさが良いためにリップの磨耗が少なく、さらに、軌道溝 $2a_4$, $2a_5$ との平行度が良いので平面部 $2a_{61}$, $2a_{71}$ のアキシャル振れが良好になり、リップ圧が一定化する。従って、シールの磨耗が少ないので高耐久密封性およびシール溝の同心度、アキシャル振れが良好なので、低トルク軸受が得られる。さらに、平面部アキシャル振れが小さいので、一回転中のトルクの変動も押さえられる。

【0044】

なお、図 5 に示す本実施形態においては、内輪外周シール溝の円筒部 $2a_{62}$, $2a_{72}$ および平面部 $2a_{61}$, $2a_{71}$ はそれぞれラジアルリップ 411 , 411 およびアキ

10

20

30

40

50

シャルリップ 4 1 2 , 4 1 2 と摺接するので研削面にする必要がある。ラジアルリップ 4 1 1 , 4 1 1、アキシシャルリップ 4 1 2 , 4 1 2 およびシール溝 2 a 6 , 2 a 7 で囲まれているそれぞれの空間 2 a 8 , 2 a 9 は外部から異物が浸入した場合若しくは内部からグリースなど潤滑剤が漏れた場合、それらの溜まり場として必要な空間である。従って、本実施形態に於いては、前記リップと摺接する面以外は研削されていなくてもよいが本実施形態に示されている形式のシール以外の形式も有り、内輪の外周シール溝全体が研削されていれば、これらのシールにも対応できる。軌道輪の製造方法のところで説明したように成形砥石を使用する場合問題なく加工できる。また、本実施形態は内輪回転軸受に関して説明しているが、外輪回転軸受に関して適用するものである。

10

【図面の簡単な説明】

【0045】

【図1】外輪の研削工程の実施形態1を示す説明図である。

【図2】内輪の研削工程の実施形態1を示す説明図である。

【図3】外輪の研削工程の実施形態2を示す説明図である。

【図4】内輪の研削工程の実施形態2を示す説明図である。

【図5】本発明の外輪、内輪を使用した本発明のころがり軸受である。

【図6】従来の玉軸受

【符号の説明】

【0046】

1 a : 外輪

20

1 a₀ : 外輪ワーク

1 a₁ , 1 a₂ : 外輪の両端面

1 a₃ : 外輪の外周面

1 a₄ , 1 a₅ : 外輪の軌道溝

1 a₆ , 1 a₇ : 内周シール溝

1 a_{6 1} , 1 a_{7 1} : 内周シール溝平面部

2 a : 内輪

2 a₀ : 内輪ワーク

2 a₁ , 2 a₂ : 内輪の両端面

2 a₃ : 内輪の内周面

30

2 a₄ , 2 a₅ : 内輪の軌道溝

2 a₆ , 2 a₇ : 外周シール溝

2 a_{6 1} , 2 a_{7 1} : 外周シール溝平面部

3 : 玉

4 : 密封シール

4 1 : シールリップ

4 1 1 : ラジアルリップ

4 1 2 : アキシシャルリップ

R₁ , R₄ : 外輪軌道溝ラジアル振れ

R₂ , R₅ : 外輪シール溝ラジアル振れ

40

R₃ , R₆ : 外輪シール溝平面部アキシシャル振れ

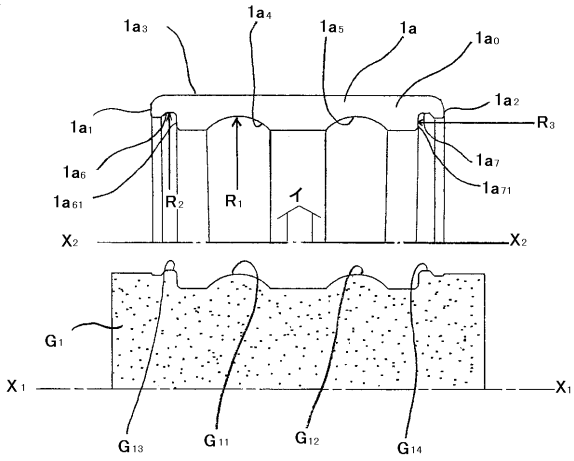
Q₁、Q₄ : 内輪軌道溝ラジアル振れ

Q₂、Q₅ : 内輪シール溝ラジアル振れ

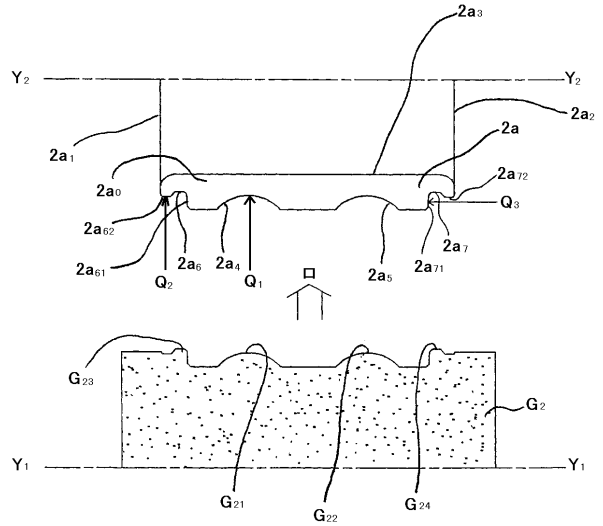
Q₃、Q₆ : 内輪シール溝平面部アキシシャル振れ

G₁ , G₂ , G₃ , G₄、G₅、G₆ : 研削砥石

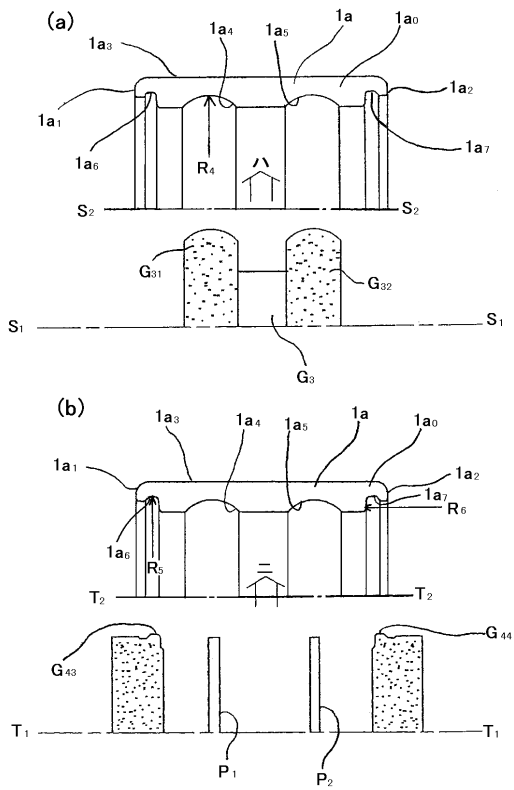
【 図 1 】



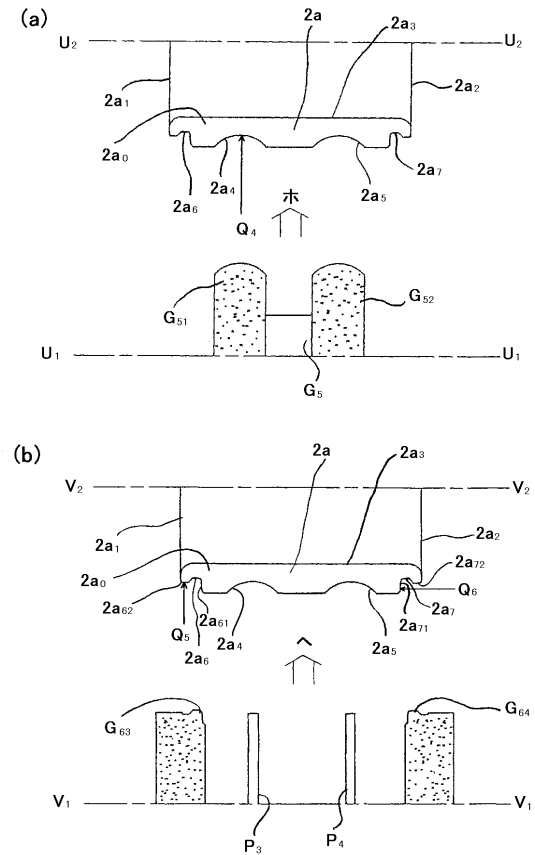
【 図 2 】



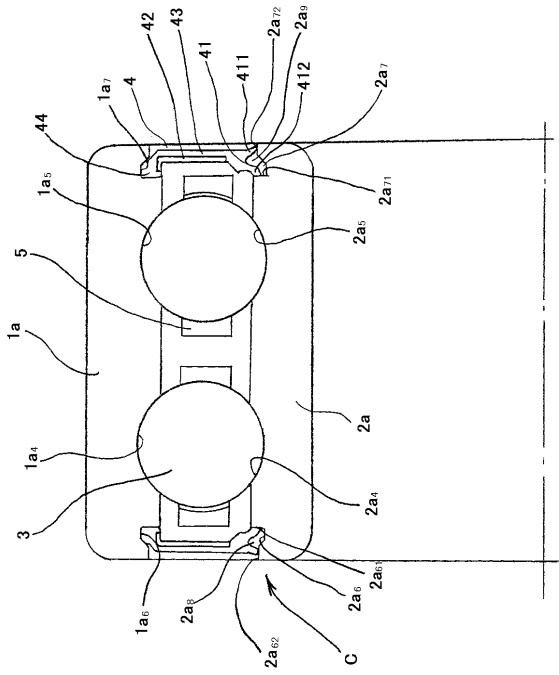
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】

