



2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

ring (13) to abut on the outer surface of the slinger (14) is set to 1/10 to 7/10 of the height (H) of the second seal lip (23) in free state, or the roughness on the outer surface of the slinger (14) at the area coming into slidable contact with the tip edge of the second seal lip (23) is set to 0.2 to 2.0 μm by arithmetic average roughness (Ra) and 0.8 to 8.0 μm by maximum height (Ry), whereby the durability of a water pump can be increased with a structure not increasing a cost nor a size.

(57) 要約:

シールリング13とスリング14とを組み合わせる事により、転がり軸受6a内への異物進入防止の為にシール装置を構成する。上記シールリング13を構成する第二のシールリップ23の先端縁を上記スリング14の外側面に当接させる事に伴うこの第二のシールリップ23の圧縮量 δ を、この第二のシールリップ23の自由状態での高さHの1/10以上、7/10以下とする。又、上記スリング14の外側面で上記第二のシールリップ23の先端縁が摺接する部分の粗さを、算術平均粗さRaで0.2～2.0 μm 、最大高さRyで0.8～8.0 μm とする。これにより、コストが嵩んだり、或は大型化したりする事がない構造で、ウォーターポンプの耐久性向上を図れる。

明 細 書

ウォーターポンプ用シール装置と
ウォーターポンプ用回転支持装置とウォーターポンプ技術分野

この発明に係るウォーターポンプ用シール装置とウォーターポンプ用回転支持装置とウォーターポンプは、自動車用エンジンの冷却水を循環させる為のウォーターポンプのシール装置の改良に関する。

背景技術

自動車用エンジンの冷却水を循環させる為のウォーターポンプとして例えば特開平 8 - 2 5 4 2 1 3 号公報には、図 4 に示す様な構造のものが記載されている。円筒形のハウジング 1 は、内端部（軸方向に関して内とは、エンジン寄りの側を言い、各図の右側）外周面に形成した取付フランジ 2 を利用して、エンジンのシリンダブロックに固定される。このハウジング 1 の内径側には回転軸 3 を、内側の玉軸受 4 と外側（軸方向に関して外とは、エンジンから遠い側を言い、各図の左側）のころ軸受 5 とを組み合わせて成る転がり軸受ユニット 6 により、回転自在に支持している。この転がり軸受ユニット 6 の軸方向（図 4 の左右方向）両端部にはシールリング 7、7 を設けて、内部に封入したグリースの漏出防止と、外部に存在する塵芥や水蒸気等の異物の侵入防止とを図っている。又、上記回転軸 3 の外端部で上記ハウジング 1 の外端開口から突出した部分に、プーリ 8 を固定している。

エンジンへの組み付け状態では、このプーリ 8 に図示しないベルトを掛け渡し、上記回転軸 3 をエンジンのクランクシャフトにより回転駆動する。一方、この回転軸 3 の内端部で上記取付フランジ 2 の内側面から突出した部分に、インペラ 9 を固定している。この取付フランジ 2 をエンジンのシリンダブロックに固定した状態で上記インペラ 9 は、このシリンダブロック内に設けたウォータージャケットの内側に入り込む。そして、上記回転軸 3 の回転に伴って、上記ウォータージャケ

ット内の冷却水を、図示しないラジエータ等との間で循環させる。

更に、回転軸 3 の外周面とハウジング 1 の内周面との間にはメカニカルシール 10 を設けている。このメカニカルシール 10 は、エンジンの運転時、回転軸 3 の回転を許容しつつ、ウォータジャケット内を流れる冷却水である熱水が外部に漏出するのを防止する。但し、上記メカニカルシール 10 では完全なシールは困難であり、このメカニカルシール 10 のシール面で発生する摩擦熱により、凍結防止材や防錆剤等の化学物質を含んだ冷却水が蒸発して水蒸気となり、上記転がり軸受ユニット 6 側に漏出してくる。そして、この蒸発によって上記化学物質が濃縮された冷却水も、上記転がり軸受ユニット 6 側に漏出してくる。この為に、上記回転軸 3 の中間部で上記メカニカルシール 10 と内側のシールリング 7 との間にスリング 11 を、上記ハウジング 1 の中間部でこのスリング 11 の外周縁部に対向する部分に給排孔（図示省略）を、それぞれ設けて、上記メカニカルシール 10 から漏出した水蒸気乃至は熱水を、上記ハウジング 1 外に排出自在としている。即ち、上記給排口は、軸方向に関して上記メカニカルシール 10 と上記内側のシールリング 7 との間に設けられた、水蒸気室として機能する空間と外部とを連通して、この空間内の水蒸気及び熱水を、外部に排出自在としている。

上述の図 4 に示した従来構造の第 1 例の場合には、上記内側のシールリング 7 を構成する 1 対のシールリップ 12、12 の内周縁を上記回転軸 3 の中間部外周面に、全周に亘って摺接させている。上記内側のシールリング 7 と上記スリング 11 とは、関連付ける事なく、互いに独立した状態で設けている。

これに対して、特開平 11-153096 号公報には、図 5 に示す様に、シールリング 7a とスリング 11a とを互いに関連付けて設置する事により、シール性向上を図った構造が記載されている。この構造の場合、上記シールリング 7a を構成する 3 本のシールリップ 12a、12b、12c のうち、2 本のシールリップ 12a、12b を回転軸 3a の外周面に、全周に亘って摺接させている。これに対して、残り 1 本のシールリップ 12c の先端縁を上記スリング 11a の外側面に、全周に亘って摺接させている。この様に構成する事により、図 4 に示した従来構造の第 1 例の場合に比べてシール性を向上させ、上記回転軸 3a を支持している転がり軸受ユニット内への、水蒸気や熱水等の異物進入防止をより有効

に図れる。

図 5 に示した第 2 例の構造の場合、図 4 に示した第 1 例の構造に比べてシール性が良好ではあるが、長期間に亘って有効な異物進入防止を図る為には、更なる改良が望まれている。即ち、上記図 5 の構造を記載した特開平 1 1 - 1 5 3 0 9 6 号公報には、単にシールリング 7 a を構成する 3 本のシールリップ 1 2 a、1 2 b、1 2 c のうちの 1 本のシールリップ 1 2 c の先端縁をスリング 1 1 a の外側面に摺接させた構造が記載されているのみで、具体的な仕様等に関しては記載されていない。

これに対して、長期間に亘って有効な異物進入防止を図る為には、次の①②の様な条件を満たす事が必要になる。

- ① 上記シールリップ 1 2 c の先端縁と上記スリング 1 1 a の外側面とが、全周に亘って隙間なく、しかも十分な当接圧で摺接する。
- ② 上記シールリップ 1 2 c の先端縁の、上記スリング 1 1 a の外側面との擦れ合いに基づく摩耗を僅少に抑える。

単に上記①の条件を満たす事だけを考えれば、上記シールリップ 1 2 c の弾性変形量を多くして、先端縁を上記スリング 1 1 a の外側面に押し付ける力を強くすれば良い。一方、単に上記②の条件を満たす事だけを考えれば、上記シールリップ 1 2 c の弾性変形量を少なくして、先端縁を上記スリング 1 1 a の外側面に押し付ける力を弱くすれば良い。

この様に、シール性を確保する為の上記①の条件と、耐久性を確保する為の上記②の条件とは互いに相反する為、長期間に亘って有効な異物進入防止を図る為の具体的な構造を実現する事が重要になる。

発明の開示

本発明のウォータポンプ用シール装置とウォータポンプ用回転支持装置とウォータポンプは、この様な事情に鑑みて発明したものである。

本発明のウォータポンプ用シール装置とウォータポンプ用回転支持装置とウォータポンプのうち、請求項 1 に記載したウォータポンプ用シール装置は、回転しない部材の内周面とこの部材に挿通されたウォータポンプを構成する回転軸の外

周面との間を塞ぐ為、外周縁を上記部材の内周面に係止したシールリングと、上記回転軸に外嵌したスリングとを備える。そして、このシールリングは、この回転軸又はこの回転軸と共に回転する部分の外周面に摺接する第一のシールリップと、上記スリングの側面に摺接する、先端縁に向う程径方向外方に向かう方向に傾斜した第二のシールリップとを備えたものである。

又、請求項 2 に記載したウォータポンプ用回転支持装置は、内周面に外輪軌道を有する外輪と、外周面に内輪軌道を有する、ウォータポンプを構成する回転軸と、これら外輪軌道と内輪軌道との間に転動自在に設けられた複数個の転動体と、外周縁を上記外輪の端部内周面に係止したシールリングと、上記回転軸に外嵌したスリングとを備える。そして、このシールリングは、この回転軸又はこの回転軸と共に回転する部分の外周面に摺接する第一のシールリップと、上記スリングの側面に摺接する、先端縁に向う程径方向外方に向かう方向に傾斜した第二のシールリップとを備えたものである。

更に、請求項 3 に記載したウォータポンプは、ハウジングと、このハウジングの内周面に直接又は別体の外輪を介して設けられた外輪軌道と、外周面に内輪軌道を有する回転軸と、これら外輪軌道と内輪軌道との間に転動自在に設けられた複数個の転動体と、外周縁を上記外輪の端部内周面に係止したシールリングと、上記回転軸に外嵌したスリングと、この回転軸の外端部に固定したプーリと、この回転軸の内端部に固定したインペラと、軸方向に関してこのインペラと上記スリングとの間部分で、上記ハウジングの内周面と上記回転軸の外周面との間に設けられたメカニカルシールと、軸方向に関してこのメカニカルシールと上記シールリングとの間に設けられた空間とを備える。そして、上記シールリングは、上記回転軸又はこの回転軸と共に回転する部分の外周面に摺接する第一のシールリップと、上記スリングの外側面に摺接する、先端縁に向う程径方向外方に向かう方向に傾斜した第二のシールリップとを備えたものである。

特に、本発明のウォータポンプ用シール装置とウォータポンプ用回転支持装置とウォータポンプに於いては、上記第二のシールリップの先端縁を上記スリングの側面に当接させる事に伴うこの第二のシールリップの圧縮量を、この第二のシールリップの自由状態での高さの $1/10$ 以上、 $7/10$ 以下としている。これ

と共に、上記スリングの側面でこの第二のシールリップの先端縁が摺接する部分の粗さを、算術平均粗さ R_a で $0.2 \sim 2.0 \mu m$ 、又は最大高さ R_y で $0.8 \sim 8.0 \mu m$ としている。

尚、上記第二のシールリップの圧縮量は好ましくは、この第二のシールリップの自由状態での高さの $2/10$ 以上、 $5/10$ 以下、最も好ましくは $2/10$ 以上、 $3/10$ 以下とする。

又、第二のシールリップの断面形状は、好ましくは基端側から先端側に向う程幅（厚さ）寸法が小さくなる様な楔状とする。同時に、上記第二のシールリップの長さ寸法を、この第二のシールリップの平均厚さ寸法の2倍以上、好ましくは2.5倍以上とする。

上述の様に構成する本発明のウォータポンプ用シール装置とウォータポンプ用回転支持装置とウォータポンプによれば、ウォータポンプの回転軸を支持する転がり軸受ユニット内への異物進入防止を、長期間に亘って有効に図れる。

図面の簡単な説明

図1は、本発明の実施の形態の第1例を示す、図4のA部に相当する部分断面図である。

図2は、同第2例を示す、図1のB部に相当する部分断面図である。

図3は、同第3例を示す、図2と同様の図である。

図4は、従来から知られているウォータポンプの第1例を示す断面図である。

図5は、同第2例を示す部分断面図である。

発明を実施するための最良の形態

図1は、本発明の実施の形態の第1例を示している。尚、本例の特徴は、回転軸3aの中間部でメカニカルシール10（図4参照）よりも外側部分に設けるシールリング13及びスリング14の形状及び寸法を適切に規制する事により、上記メカニカルシール10を通過した水蒸気或は熱水が、複数の転動体（玉）15を含む転がり軸受ユニット6aの側に入り込みにくくする点にある。ウォータポ

ンプの全体構造等、その他の部分の構造及び作用は、先に説明した上記図 4 に示した構造を含め、従来から知られているウォータポンプと同様であるから、同等部分に関する図示並びに説明は、省略乃至は簡略にし、以下、本発明の特徴部分及び先に説明しなかった部分を中心に説明する。

上記転がり軸受ユニット 6 a の一部をなす玉軸受 4 a を構成する為、外輪 1 6 の内周面に形成した深溝型の外輪軌道 1 7 と、上記回転軸 3 a の外周面に形成した深溝型の内輪軌道 1 8 との間に、上記各転動体 1 5 を、図示しない保持器により保持した状態で回転自在に設けている。そして、上記外輪 1 6 の内端部内周面に全周に亘って形成した係止溝 1 9 に、上記シールリング 1 3 の外周縁を係止している。このシールリング 1 3 は、円輪状の芯金 2 0 によりゴムの如きエラストマー等の弾性材 2 1 を補強して成る。図示の例の場合、この弾性材 2 1 の外周縁部を上記芯金 2 0 の外周縁よりも径方向外方に突出させ、この弾性材 2 1 の外周縁部を上記係止溝 1 9 に係止している。但し、芯金 2 0 を上記シールリング 1 3 の外周縁部に露出させ、この芯金 2 0 を上記係止溝 1 9 に係止しても良い。

上記弾性材 2 1 は、第一のシールリップ 2 2 と第二のシールリップ 2 3 とを備える。このうちの第一のシールリップ 2 2 は、上記シールリング 1 3 の内周縁部を構成するもので、上記回転軸 3 a の中間部外周面に、全周に亘って摺接させている。即ち、上記第一のシールリップ 2 2 の自由状態での内径を上記回転軸 3 a の中間部の外径よりも少し小さくして、この第一のシールリップ 2 2 の内径側に上記回転軸 3 a を挿通した状態で、この第一のシールリップ 2 2 の内周縁がこの回転軸 3 a の中間部外周面に、全周に亘って弾性的に当接する様にしている。

これに対して上記第二のシールリップ 2 3 は、上記弾性材 2 1 の側面から内方に、先端縁に向う程径方向外方に向かう方向に傾斜した状態で延出している。この様な第二のシールリップ 2 3 の断面形状は、基端側から先端側に向う程幅（厚さ）寸法が小さくなる様な楔状としている。同時に、上記第二のシールリップ 2 3 の長さ寸法を、この第二のシールリップ 2 3 の平均厚さ寸法の 2 倍以上、好ましくは 2.5 倍以上としている。この様な第二のシールリップ 2 3 の先端縁は、次述するスリング 1 4 の外側面に、全周に亘って摺接させている。この状態で上記第二のシールリップ 2 3 は、断面円弧状に湾曲（カール）している。

上記回転軸 3 a の中間部で上記シールリング 1 3 の内側に隣接する部分に外嵌固定した上記スリング 1 4 は、ステンレス鋼板等の耐腐食性金属板、或は、表面に防食処理を施した鋼板等、少なくとも上記第二のシールリップ 2 3 の先端縁が摺接する部分の表面が腐食しない性状とされた金属板を曲げ形成する事により、断面クランク型で全体を円環状に形成している。即ち、上記スリング 1 4 は、円輪部 2 4 の内周縁部を軸方向内方に向け直角に折り曲げる事により内径側円筒部 2 5 とし、同じく外周縁部を軸方向外方に向け直角に折り曲げる事により外径側円筒部 2 6 としている。そして、このうちの内径側円筒部 2 5 を上記回転軸 3 a の中間部に、締め嵌めで外嵌する事により、上記スリング 1 4 をこの回転軸 3 a の中間部外周面に固定している。そして、このスリング 1 4 の外側面に、上記第二のシールリップ 2 3 の先端縁を、全周に亘って摺接させている。この様に第二のシールリップ 2 3 の先端縁を摺接させる、上記スリング 1 4 の外側面の粗さを、算術平均粗さ R_a で $0.2 \sim 2.0 \mu m$ 、又は最大高さ R_y で $0.8 \sim 8.0 \mu m$ としている。

本発明の場合、上記シールリング 1 3 と上記スリング 1 4 との間隔を適切に規制する事により、図 1 に鎖線で示した組み付け状態での上記第二のシールリップ 2 3 の圧縮量 δ (自由状態からの軸方向に関する弾性圧縮量) を、図に実線で示したこの第二のシールリップ 2 3 の自由状態での高さ H の $1/10$ 以上、 $7/10$ 以下 ($H/10 \leq \delta \leq 7H/10$) としている。尚、好ましくは、上記圧縮量 δ を、上記第二のシールリップ 2 3 の自由状態での高さの $2/10$ 以上、 $5/10$ 以下 ($2H/10 \leq \delta \leq 5H/10$)、最も好ましくは $2/10$ 以上、 $3/10$ 以下 ($2H/10 \leq \delta \leq 3H/10$) とする。又、上記スリング 1 4 の外周縁部に設けた外径側円筒部 2 6 の内径 R_{26} は、上記第二のシールリップ 2 3 の弾性変形時の外径 D_{23} よりも大きく ($R_{26} > D_{23}$) して、この第二のシールリップ 2 3 の先端縁と上記外径側円筒部 2 6 の内周面とが干渉したり、擦れ合ったりしない様にしている。

上述の様に構成する本例の構造によれば、ウォータポンプの回転軸 3 a を支持する転がり軸受ユニット 6 a 内への、水蒸気、熱水等の異物進入防止を、長期間に亘って有効に図れる。

先ず、異物進入防止の為のシール性向上を図れる理由に就いて説明する。

第一に、上記第二のシールリップ 2 3 が、先端縁に向う程径方向外方に向かう方向に傾斜している為、優れた異物進入防止効果を得られる。即ち、上記転がり軸受ユニット 6 a 内に入り込もうとする異物は、上記外径側円筒部 2 6 の先端縁と上記シールリング 1 3 の本体部分との間の隙間を通して、上記第二のシールリップ 2 3 の外径側に存在する空間 2 7 内に入り込み、この第二のシールリップ 2 3 の外周面を押圧する。この押圧力は、この第二のシールリップ 2 3 の先端縁を上記スリング 1 4 の外側面に押し付ける方向に作用する。この為、これら第二のシールリング 2 3 の先端縁とスリング 1 4 の外側面との間部分に隙間が生じにくくなる。

又、仮にこの間部分が高温の水蒸気と凍結防止剤や防錆剤等の化学物質が濃縮された状態で含まれている冷却水とに曝され（攻撃され）、これら 2 種類の物質（水蒸気及び冷却水）の相乗作用により上記第二のシールリップ 2 3 が膨潤して円周方向に関し波形に変形して、上記第二のシールリング 2 3 の先端縁と上記スリング 1 4 の外側面との摺接部の所々に隙間が生じ、異物が上記転がり軸受ユニット 6 a 内に入り込もうとしても、上記回転軸 3 a と共に回転する上記スリング 1 4 の外側面に接触する事で上記異物に加わる遠心力により、この異物が上記隙間から径方向外方に振り飛ばされる。前述した通り、上記スリング 1 4 の外周縁部に設けた外径側円筒部 2 6 の内径 R_{26} は、上記第二のシールリップ 2 3 が断面円弧形に（カール状に）弾性変形した状態での外径 D_{23} よりも大きく、この第二のシールリップ 2 3 の先端縁と上記外径側円筒部 2 6 の内周面との間には、上記異物を排出する為に十分な隙間が存在するので、この異物の排出が効率良く行なわれ、この異物の上記転がり軸受ユニット 6 a 内への進入防止は有効に図られる。

第二に、上記第二のシールリップ 2 3 の圧縮量 δ を、この第二のシールリップ 2 3 の自由状態での高さ H の $1/10$ 以上（ $\delta \geq H/10$ ）確保している為、この第二のシールリップ 2 3 の弾性変形に基づいて生じる、この第二のシールリップ 2 3 の先端縁と上記スリング 1 4 の外側面との摺接部の当接圧を確保できる。この為、この摺接部に隙間が生じにくくして、上記シール性向上を図れる。尚、

上記第二のシールリップ23の圧縮量 δ を、この第二のシールリップ23の自由状態での高さHの $2/10$ 以上（ $\delta \geq 2H/10$ ）確保すれば、上記シール性向上効果をより十分に得られる。

次に、上記進入防止作用を長期間に亘って確保すべく、耐久性向上を図れる理由に就いて説明する。

第一に、上記第二のシールリップ23の圧縮量 δ を、この第二のシールリップ23の自由状態での高さHの $7/10$ 以下（ $\delta \leq 7H/10$ ）に抑えているので、この第二のシールリップ23の弾性変形に基づく、この第二のシールリップ23の先端縁と上記スリング14の外側面との摺接部の当接圧が過大になる事を防止できる。この為、この摺接部での摩擦を抑えて、上記第二のシールリップ23の先端縁の摩耗を抑える事ができる。

第二に、上記第二のシールリップの先端縁が摺接する、上記スリング14の外側面の粗さを、算術平均粗さ R_a で $0.2 \sim 2.0 \mu m$ 、又は最大高さ R_y で $0.8 \sim 8.0 \mu m$ に規制している（算術平均粗さ R_a と最大高さ R_y とのうちの少なくとも一方の値を上記範囲内に納める事により、粗さの小さい平滑面としている）ので、上記先端縁が上記外側面で強く擦られる事がなく、やはりこの先端縁の摩耗を抑えられる。尚、この外側面の粗さが、算術平均粗さ R_a で $2.0 \mu m$ を、又は最大高さ R_y で $8.0 \mu m$ を、それぞれ越えた場合には、上記先端縁の摩耗が著しくなって、十分な耐久性確保が難しくなる。これに対して、上記外側面の粗さが、算術平均粗さ R_a で $0.2 \mu m$ 未満、最大高さ R_y で $0.8 \mu m$ 未満となった場合には、加工コストが嵩む程度が著しくなるのに対して、それ以上の耐久性向上効果を期待できない。しかも、上記スリング14は、前述した様に、少なくとも上記第二のシールリップ23の先端縁が摺接する部分の表面が腐食しない性状とされた金属板により造っている為、上記外側面の粗さが腐食により悪化する事はなく、上記摩耗防止の機能は、長期間に亘って維持される。

この様にして上記第二のシールリップ23の先端縁の摩耗を抑えられる為、長期間に亘る使用に拘らず、この第二のシールリップ23の先端縁と上記スリング14の外側面との摺接部の当接状態を適正にして、この摺接部のシール性確保を図れる。尚、上記算術平均粗さ R_a の値と最大高さ R_y の値とは、少なくとも一

方の値を上記範囲内に収める必要があるが、両方の値を何れも上記範囲内に収めれば、より優れた耐久性向上を図れる。

次に、図2～3は、本発明の実施の形態の第2～3例を示している。上述した第1例が、回転軸3aの外周面に摺接させる第一のシールリップ22を1本だけ設けていたのに対して、これら第2～3例の場合には、互いに逆向きに傾斜した、2本の第一のシールリップ22、22aを設けている。内径側に向かう程軸方向外側に向かう方向に傾斜した第一のシールリップ22aは、転がり軸受ユニット内に封入したグリースの漏洩防止に関して優れた作用・効果を奏する。尚、図2に示した第2例の場合には、2本のシールリップ22、22aを、上記回転軸3aの外周面に摺接させている。これに対して、図3に示した第3例の場合には、2本のシールリップ22、22aを、上記回転軸3aに外嵌した、スリング14aの内径側円筒部25aの外周面に摺接させている。その他の構成及び作用は、上述した第1例の場合と同様であるから、同等部分に関する図示並びに説明は省略する。

産業上の利用の可能性

本発明は、以上に述べた通り構成され作用するので、コストが嵩んだり、或は大型化したりする事がない構造で、ウォーターポンプの耐久性向上を図れる。

請求の範囲

請求項 1： 回転しない部材の内周面とこの部材に挿通されたウォータポンプを構成する回転軸の外周面との間を塞ぐ為、外周縁を上記部材の内周面に係止したシールリングと、上記回転軸に外嵌したスリングとを備え、このシールリングは、この回転軸又はこの回転軸と共に回転するスリングの外周面に摺接する第一のシールリップと、上記スリングの側面に摺接する、先端縁に向う程径方向外方に向かう方向に傾斜した第二のシールリップとを備えたものであるウォータポンプ用シール装置に於いて、この第二のシールリップの先端縁を上記スリングの側面に当接させる事に伴うこの第二のシールリップの圧縮量を、この第二のシールリップの自由状態での高さの $1/10$ 以上、 $7/10$ 以下とすると共に、上記スリングの側面でこの第二のシールリップの先端縁が摺接する部分の粗さを、算術平均粗さ R_a で $0.2 \sim 2.0 \mu m$ 、又は最大高さ R_y で $0.8 \sim 8.0 \mu m$ とした事を特徴とするウォータポンプ用シール装置。

請求項 2： 内周面に外輪軌道を有する外輪と、外周面に内輪軌道を有する、ウォータポンプを構成する回転軸と、これら外輪軌道と内輪軌道との間に転動自在に設けられた複数個の転動体と、外周縁を上記外輪の端部内周面に係止したシールリングと、上記回転軸に外嵌したスリングとを備え、このシールリングは、この回転軸又はこの回転軸と共に回転する部分の外周面に摺接する第一のシールリップと、上記スリングの側面に摺接する、先端縁に向う程径方向外方に向かう方向に傾斜した第二のシールリップとを備えたものであるウォータポンプ用回転支持装置に於いて、この第二のシールリップの先端縁を上記スリングの側面に当接させる事に伴うこの第二のシールリップの圧縮量を、この第二のシールリップの自由状態での高さの $1/10$ 以上、 $7/10$ 以下とすると共に、上記スリングの側面でこの第二のシールリップの先端縁が摺接する部分の粗さを、算術平均粗さ R_a で $0.2 \sim 2.0 \mu m$ 、又は最大高さ R_y で $0.8 \sim 8.0 \mu m$ とした事を特徴とするウォータポンプ用回転支持装置。

請求項 3： ハウジングと、このハウジングの内周面に直接又は別体の外輪を介して設けられた外輪軌道と、外周面に内輪軌道を有する回転軸と、これら外輪

軌道と内輪軌道との間に転動自在に設けられた複数個の転動体と、外周縁を上記外輪の端部内周面に係止したシールリングと、上記回転軸に外嵌したスリングと、この回転軸の外端部に固定したプーリと、この回転軸の内端部に固定したインペラと、軸方向に関してこのインペラと上記スリングとの間部分で、上記ハウジングの内周面と上記回転軸の外周面との間に設けられたメカニカルシールと、軸方向に関してこのメカニカルシールと上記シールリングとの間に設けられた空間とを備え、上記シールリングは、上記回転軸又はこの回転軸と共に回転する部分の外周面に摺接する第一のシールリップと、上記スリングの外側面に摺接する、先端縁に向う程径方向外方に向かう方向に傾斜した第二のシールリップとを備えたものであるウォーターポンプに於いて、この第二のシールリップの先端縁を上記スリングの側面に当接させる事に伴うこの第二のシールリップの圧縮量を、この第二のシールリップの自由状態での高さの $1/10$ 以上、 $7/10$ 以下とすると共に、上記スリングの側面でこの第二のシールリップの先端縁が摺接する部分の粗さを、算術平均粗さ R_a で $0.2 \sim 2.0 \mu m$ 、又は最大高さ R_y で $0.8 \sim 8.0 \mu m$ とした事を特徴とするウォーターポンプ。

图 1

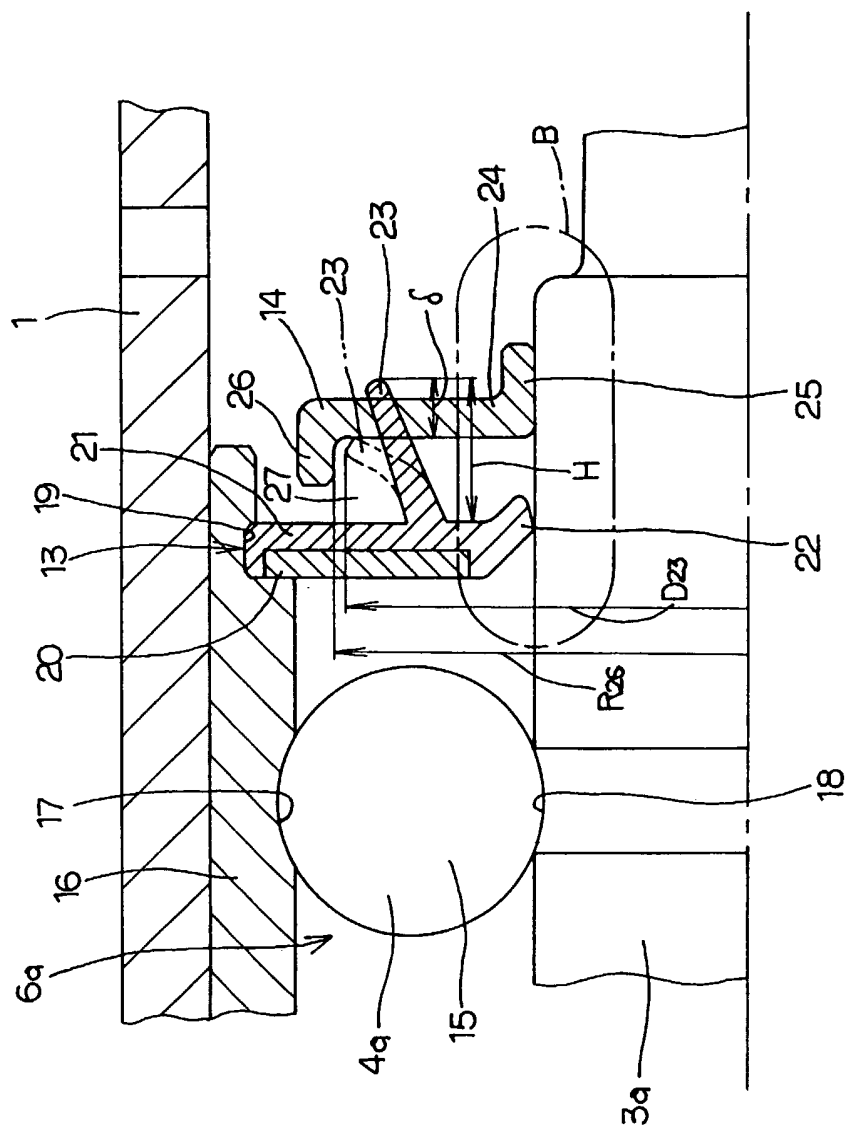


図2

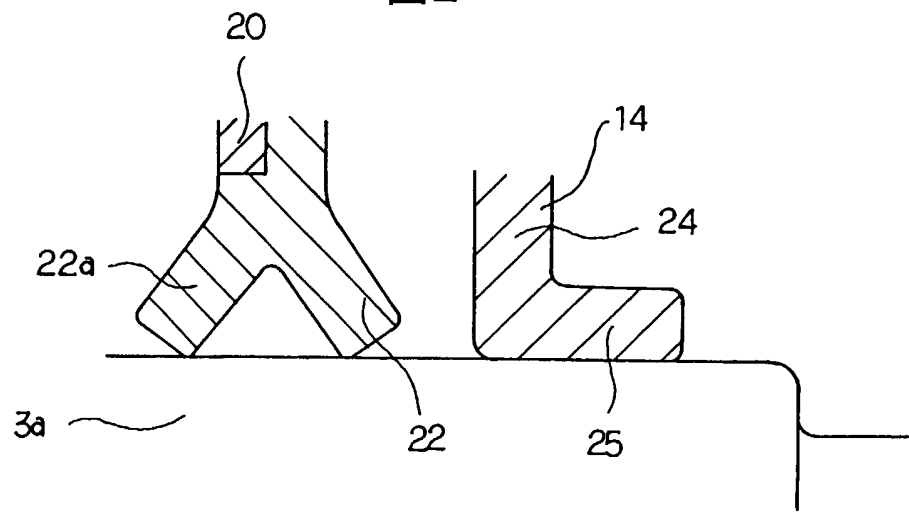


図3

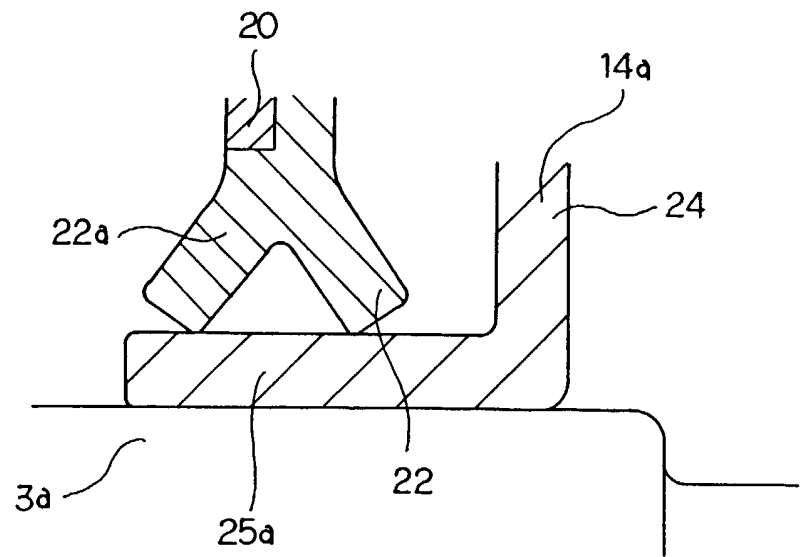


図4

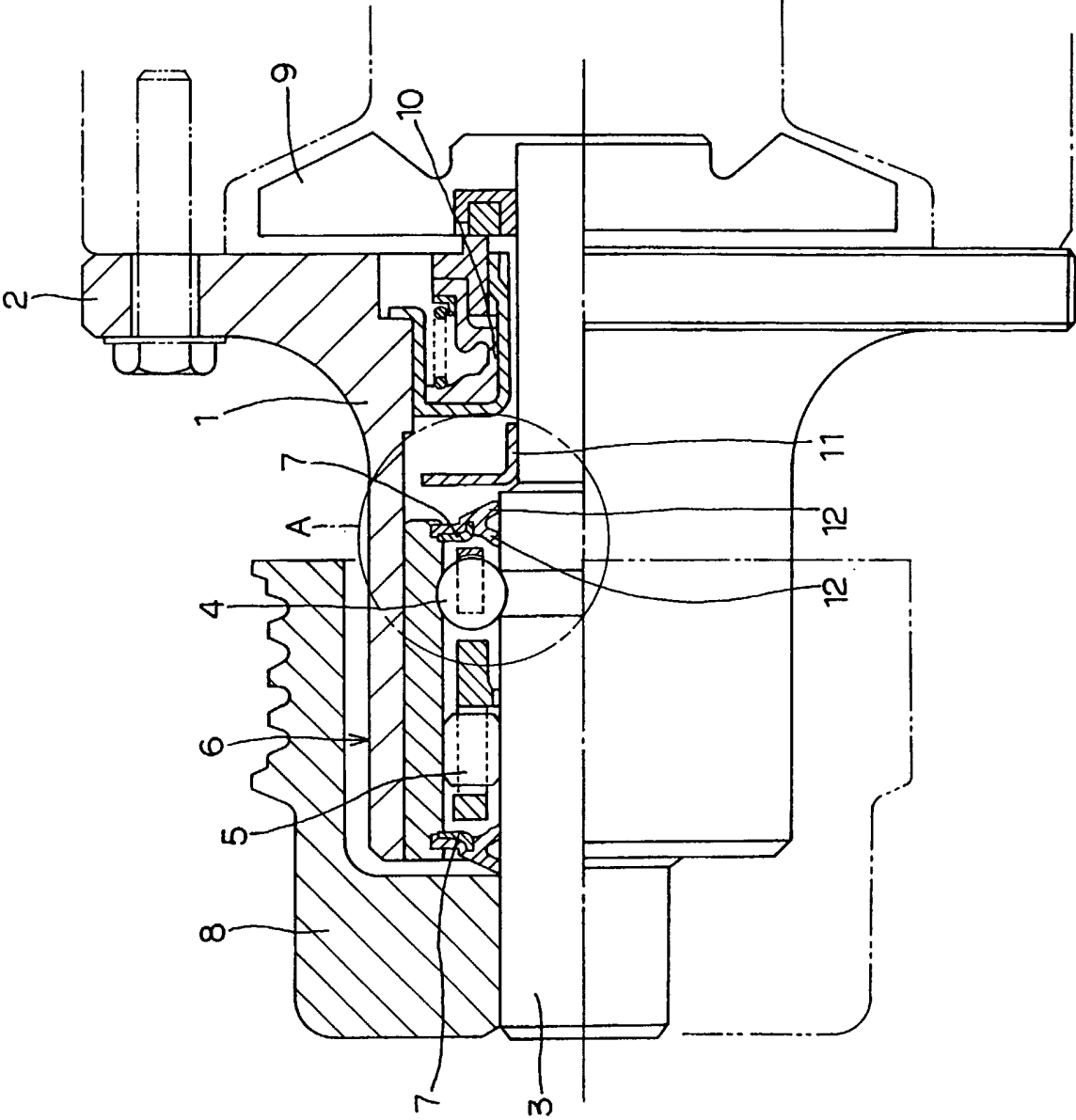
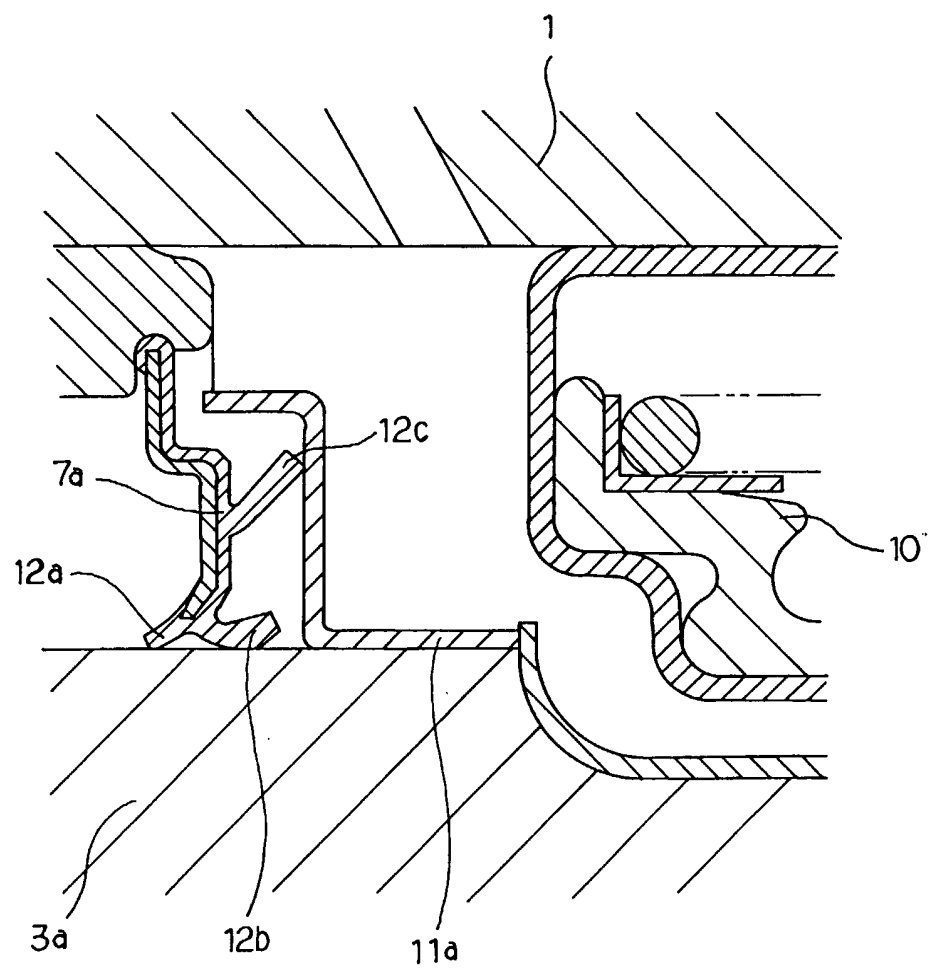


図5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/07305

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ F04D29/12, F16C33/32, F16J15/32, F16J15/40

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)

Int.Cl⁷ F04D29/12, F16C33/32, F16J15/32, F16J15/40

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

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	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 53329/1984 (Laid-open No. 167194/1985), (NSK Ltd.), 06 November, 1985 (06.11.85), Fig. 3 (Family: none)	1-3
Y	JP 2001-20960 A (Nachi-Fujikoshi Corporation), 23 January, 2001 (23.01.01), Fig. 2 (Family: none)	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 document 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
20 November, 2001 (20.11.01)Date of mailing of the international search report
27 November, 2001 (27.11.01)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 F04D29/12, F16C33/32, F16J15/32, F16J15/40

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))

Int. Cl. 7 F04D29/12, F16C33/32, F16J15/32, F16J15/40

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 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2001年
 日本国登録実用新案公報 1994-2001年
 日本国実用新案登録公報 1996-2001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 請求の範囲の番号
Y	日本国実用新案登録出願59-53329号 (日本国実用新案登録出願公開60-167194号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したマイクロフィルム (日本精工株式会社) 6. 1月. 1985 (06. 11. 85), 図3 (ファミリーなし)	1-3
Y	JP 2001-20960 A (株式会社不二越) 23. 1月. 2001 (23. 01. 01), 図2 (ファミリーなし)	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。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「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
 「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矛盾するものではなく、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

20. 11. 01

国際調査報告の発送日

27.11.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JPO)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

黒瀬雅一

3T 3019

電話番号 03-3581-1101 内線 3355