(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2004-144107
(P2004-144107A)
(43)公開日　平成16年5月20日(2004.5.20)

(51)Int.Cl.[7]	F I		テーマコード（参考）
F16C 33/78	F16C 33/78	D	3J016

審査請求 未請求　請求項の数 3　OL　（全 10 頁）

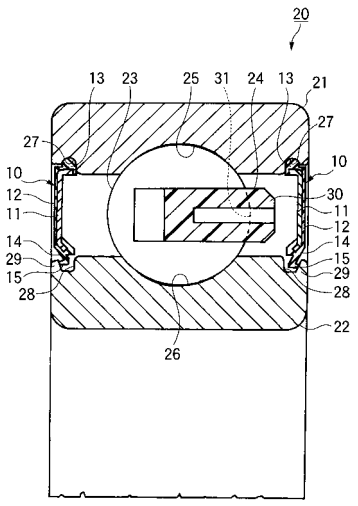
(21)出願番号　特願2002-306049(P2002-306049)
(22)出願日　平成14年10月21日(2002.10.21)

(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
(74)代理人　100105647
弁理士　小栗　昌平
(74)代理人　100105474
弁理士　本多　弘徳
(74)代理人　100108589
弁理士　市川　利光
(74)代理人　100115107
弁理士　高松　猛
(74)代理人　100090343
弁理士　濱田　百合子

最終頁に続く

(54)【発明の名称】転がり軸受密封装置

(57)【要約】
【課題】リップ鳴き音の発生を確実に防止することができる転がり軸受密封装置を提供する。
【解決手段】本発明の転がり軸受密封装置１０は、基端部が内輪２２または外輪２１に装着され、先端部が外輪２１または内輪２２に摺接されて軸受空間を密封し、玉２３の軸方向両側に配されて内側にグリースが封入される。そして、内輪２２または外輪２１における摺接部分は、軸方向表面粗さ：算術平均高さが０．１５μmRａから０．０５μmRａの範囲に設定されている。
【選択図】　図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
内輪と、外輪と、前記内外輪の間に転動自在に配された複数の玉と、前記玉を周方向に沿って等間隔に保持する保持器とを備え、基端部が前記内輪または外輪に装着され、先端部が前記外輪または内輪に摺接されて軸受空間を密封し、前記玉の軸方向両側に配されて内側にグリースが封入される前記転がり軸受密封装置において、
前記内輪または外輪における転がり軸受密封装置への摺接部分は、軸方向表面粗さ：算術平均高さが０．１５μｍＲａから０．０５μｍＲａの範囲に設定されていることを特徴とする転がり軸受密封装置。
【請求項２】
前記内輪または外輪は、前記先端部に形成されたリップ部が摺接するシール溝を有し、該シール溝における軸方向溝表面粗さ：算術平均高さが０．１５μｍＲａから０．０５μｍＲａの範囲に設定されていることを特徴とする請求項１に記載の転がり軸受密封装置。
【請求項３】
前記リップ部の表面粗さ：算術平均高さが０．１５μｍＲａから０．０５μｍＲａの範囲に設定されていることを特徴とする請求項２に記載の転がり軸受密封装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、自動車用プーリ、ウォータポンプ、ハブ用軸受、自動車用ブロワモータ、液体攪拌装置等のモータ用軸受等に使用される接触タイプの密封シールである転がり軸受密封装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
従来の転がり軸受密封装置を示す図５において、転がり軸受密封装置５０は、合成ゴム材等からなるシール本体５１とシール本体５１を補強するための金属製の芯金５２とで構成され、その外径端は外輪５３の両端内径部に設けられた取付溝５４に嵌着されている（特許文献１参照）。
【０００３】
シール本体５１の内径端部には、内径部を軸受外部側に傾けた接触片５５と、この接触片５５の外輪側（外径側）に一体形成した垂直部５６とからなるリップ５７が設けられる。垂直部５６は、接触片５５と略等しい肉厚で且つラジアル方向に向けて環状に形成されている。
【０００４】
内輪５８の両端外径部には、シール溝５９が形成される。このシール溝５９は、内輪５８の外径面と略平行のシール面６０と、軸受外部側に向けて下り傾斜面を形成するテーパ面６１とで構成され、このうち少なくともシール面６０は、表面粗さ：最大高さ１μｍＲｚ～６μｍＲｚ（算術平均高さ換算値０．２５μｍＲａ～１．５μｍＲａ）程度の研磨仕上げとされている。
【０００５】
シール面６０には、リップ５７の接触片５５が接触している。即ち、この転がり軸受密封装置５０は、リップ５７をラジアル方向からシール溝５９に接触させたラジアル接触式である。
【０００６】
転がり軸受密封装置５０は、リップ５７をラジアル方向からシール溝５９に接触させるとともに、リップ５７の一部で且つ接触片５５よりも外輪５３側にラジアル方向に延びる垂直部５６を設け、リップ５７の接触片５５と摺接するシール面６０の表面粗さ：最大高さ１μｍＲｚ～６μｍＲｚ（算術平均高さ換算値０．２５μｍＲａ～１．５μｍＲａ）程度に設定しているので、スティックスリップに起因する鳴き音の発生を防止し、ラジアル方向に延びる垂直部５６を設けてリップ５７の剛性強化を達成して、リップ５７の剛性が低

下することもなく、シール機能の低下や軸トルクの増大等の不具合を招かないようにしている。

【０００７】

【特許文献１】

特開平０８－０３５５２４号公報（第３頁、第１図）

【０００８】

【発明が解決しようとする課題】

一般的に、転がり軸受密封装置を自動車用ブロワモータ等に用いる場合、自動車用ブロワモータが静粛性を特に要求される部品であることから、接触タイプの密封シールの鳴き音や擦れ音について、充分な注意が必要である。

通常、リップ鳴き音は、リップ部の剛性が不足している場合に、内輪の回転によってリップ部が内輪のシール溝に接触し、リップ部とシール溝との接触面において滑りが生ずることによりリップ部が変形を起こし、リップ部とシール溝との間での滑り面積が変化して発生することが知られている。

この場合、リップ部の剛性を高めるため、リップ部を厚くしたり、或いは短くしたりして形状を変えるのも良いが、シール機能の低下やトルクの増大が懸念され、小さい軸受においては、内輪形状の寸法上の制約から溝部の幅が小さくなるため、軸にアキシアル方向の荷重が掛かったときにリップ部の接触面の反対側が溝部に接触するおそれがある。

【０００９】

また、シールの表面粗さを大きくすることにより潤滑供給溜りを作ってリップ鳴き音を防止することもできるが、シールのリップ部やシール溝の摩耗を早めてしまうおそれがある。加えて、表面粗さが大きいと、シールのリップ部とシール溝とが接触するときの摺動音が大きくなる。

これに対して、シールの表面粗さを小さくすると、静止時における油膜が薄くなり、油膜が保持されなくなることによってリップ鳴き音が出やすくなるおそれがある。

そして、前述した特許文献１に記載された転がり軸受密封装置５０においては、リップ５７がシール溝５９に接触する際に、両者の接触によりリップ５７が自励振動を起こすことによってリップ鳴き音を発生するおそれがある。

【００１０】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、その目的は、リップ鳴き音の発生を確実に防止することができる転がり軸受密封装置を提供することにある。

【００１１】

【課題を解決するための手段】

本発明の目的は、下記構成により達成される。

（１）　内輪と、外輪と、前記内外輪の間に転動自在に配された複数の玉と、前記玉を周方向に沿って等間隔に保持する保持器とを備え、基端部が前記内輪または外輪に装着され、先端部が前記外輪または内輪に摺接されて軸受空間を密封し、前記玉の軸方向両側に配されて内側にグリースが封入される前記転がり軸受密封装置において、前記内輪または外輪における転がり軸受密封装置への摺接部分は、軸方向表面粗さ：算術平均高さが０．１５μｍＲａから０．０５μｍＲａの範囲に設定されていることを特徴とする転がり軸受密封装置。

（２）　前記内輪または外輪は、前記先端部に形成されたリップ部が摺接するシール溝を有し、前記シール溝における軸方向溝表面粗さ：算術平均高さが０．１５μｍＲａから０．０５μｍＲａの範囲に設定されていることを特徴とする前記（１）に記載の転がり軸受密封装置。

（３）　前記リップ部の表面粗さ：算術平均高さが０．１５μｍＲａから０．０５μｍＲａの範囲に設定されていることを特徴とする前記（２）に記載の転がり軸受密封装置。

【００１２】

上記構成の転がり軸受密封装置によれば、内輪または外輪における転がり軸受密封装置への摺接部分が、算術平均高さ０．１５μｍＲａから０．０５μｍＲａの軸方向表面粗さの

範囲に設定される。
したがって、転がり軸受密封装置の先端部に対して適度な表面粗さをもつとともに、潤滑供給に変動を生ずることなく、接触抵抗を小さくすることができる。また、転がり軸受密封装置の先端部における変形を抑制する機能をもつため、リップ鳴き音、リップ摺動音及び、リップ摩耗のいずれも抑制することができる。それによって、リップ鳴き音の発生を確実に防止することができる。
【００１３】
また、内輪または外輪に、転がり軸受密封装置の先端部に形成されたリップ部が摺接するシール溝を有し、シール溝における軸方向溝表面粗さ：算術平均高さを０．１５μｍＲａから０．０５μｍＲａの範囲に設定すれば、転がり軸受密封装置のリップ部に対して適度な表面粗さをもつとともに、潤滑供給に変動を生ずることなく、接触抵抗を小さくすることができる。
また、転がり軸受密封装置のリップ部における変形を抑制する機能をもつため、リップ鳴き音、リップ摺動音及び、リップ摩耗のいずれも抑制することができる。それによって、リップ鳴き音の発生を確実に防止することができる。
【００１４】
そして、シール溝に加え、リップ部の表面粗さ：算術平均高さを０．１５μｍＲａから０．０５μｍＲａの範囲に設定すれば、シール溝における最適な表面粗さと転がり軸受密封装置のリップ部における最適な表面粗さとによる相乗効果によって、リップ部が適度な表面粗さをもつとともに、潤滑供給に変動を生ずることなく、接触抵抗を小さくすることができる。
また、転がり軸受密封装置のリップ部における変形を抑制する機能をもつため、リップ鳴き音、リップ摺動音及び、リップ摩耗のいずれもより一層抑制することができ、リップ鳴き音の発生を確実に防止することができる。
【００１５】
【発明の実施の形態】
以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。
図１は本発明に係る一実施形態の転がり軸受密封装置を用いた転がり軸受の半断面図、図２は図１に示す転がり軸受密封装置の拡大図、図３は図１に示す転がり軸受密封装置におけるシール溝の溝面軸方向における粗さ曲線を調べたグラフ、図４は図１に示す転がり軸受密封装置を用いて行ったシール溝表面粗さに対する音圧レベルの評価試験のグラフである。
【００１６】
本発明の一実施形態の転がり軸受密封装置（以下、密封装置と言う。）１０は、図１に示す転がり軸受２０に用いられており、転がり軸受２０は、外輪２１と、内輪２２と、外輪２１及び内輪２２間に複数配置された玉（転動体）２３と、玉２３を円周方向等間隔に保持する冠型保持器２４と、一対の密封装置１０，１０と、から構成されている。転がり軸受２０は深溝玉軸受である。
【００１７】
外輪２１は、外輪内径面の中央部に外輪軌道面２５が配されている。同様にして、内輪２２は、内輪外径面の中央部に内輪軌道面２６が配されている。外輪２１の内径面の両端部には、円環形の凹溝状をなす密封装置取付部２７，２７が形成されている。
内輪２２の外径面の両端部には、円環形の凹溝状をなすシール溝２８，２８が形成されている。シール溝２８，２８には、密封装置１０，１０に有する後述のリップ部１４，１４の内輪接触片１５，１５に摺接するため、内輪２２の外側面に近づくにしたがって、その外側面までの肉厚寸法が小さくなるような角度で傾斜したテーパ面状のリップ接触面２９，２９を有する。
【００１８】
シール溝２８は、溝面の軸方向における表面粗さ：算術平均高さが、０．１５μｍＲａから０．０５μｍＲａの範囲内に設定されて仕上げられている。なお、前記表面粗さは、バ

レル，液体ホーニング，ブラスト等の処理を施し、表面粗さのビット数、ビット深さを変更せずに、表面の突起を落とせば、表面粗さの粗い側を約０．１μｍＲａ広げて０．２５μｍＲａから０．０５μｍＲａとしても実用上、問題とならない。
ここでの記述は、表面の突起を落とすことによって表面粗さ：Ｒａが大きくなるという意味ではなく、突起を落とす以前の表面粗さ：算術平均高さが０．２５μｍＲａまでの面でも、突起を落とせば、リップ鳴き音（摺動音）を実用に耐え得る小さいレベルまで下げることができるという実験結果から得られたものである。

【００１９】
シール溝２８は、溝面の軸方向における表面粗さ：算術平均高さが、０．１５μｍＲａから０．０５μｍＲａの範囲内に設定されて仕上げられているため、内輪接触片１５に対して適度な表面粗さをもち、しかも潤滑供給に変動を生ずることなく、接触抵抗を小さくすることができる。
また、密封装置１０のリップ部１４における変形を抑制する機能ももつため、リップ鳴き音、リップ摺動音及び、リップ摩耗のいずれも抑制することができる。

【００２０】
冠型保持器２４は、樹脂を素材として成形されており、環状部３０の一方の側面の周方向にポケット３１が複数個形成されている。ポケット３１は、球面の凹状をなし、玉２３を転動自在に保持する。ポケット３１は、環状部３０の周方向に等間隔で配置され、環状部３０の外周面から内周面に貫通している。

【００２１】
密封装置１０，１０は、円環形状に形成されており、玉２３に対して軸方向両側に一対に配されている。密封装置１０は、金属製であって補強の役目をもつ芯金１１を、合成ゴム等のゴム部材（弾性体）１２で覆って構成されている。密封装置１０の基端部（外径端部）には、外輪２１の密封装置取付部２７に嵌着される外輪固定部１３が形成されている。密封装置１０の先端部（内径端部）には、内輪２２のシール溝２８内において軸方向に配されるリップ部１４が形成されており、リップ部１４の先端部に舌片状の内輪接触片１５が形成されている。

【００２２】
リップ部１４は、内輪接触片１５が表面粗さ：算術平均高さ０．１５μｍＲａから０．０５μｍＲａの範囲内に設定されて仕上げられている。このため、内輪２２のシール溝２８の表面粗さ：算術平均高さが０．１５μｍＲａから０．０５μｍＲａの範囲内に設定されているのに加えて、シール溝２８に摺接するリップ部１４の内輪接触片１５も予め定められた最適な範囲の表面粗さを有する。
これにより、潤滑供給に変動を生ずることなく、接触抵抗を小さくすることができ、リップ部１４における変形が抑制され、リップ鳴き音、リップ摺動音及び、リップ摩耗のいずれも、より一層抑制することができる。リップ部１４における予め定められた範囲での表面粗さの設定は、必要に応じて実施するようにしても良い。

【００２３】
密封装置１０は、内外輪の間に玉２３を装着した後に、外輪固定部１３が外輪２１の密封装置取付部２７に嵌着されたものであり、リップ部１４の内輪接触片１５が、内輪２２のシール溝２８においてリップ接触面２９に摺接する接触式である。
密封装置１０は、例えば、ＪＩＳ　ＳＰＣＣ等の鋼板よりプレス加工で製作した芯金１１にゴム部材１２を接着或いは焼付固定すればよい。

【００２４】
密封装置１０，１０によって外部から仕切られた軸受内部空間には、グリースが封入されており、そのグリースによって玉２３と外輪２１の外輪軌道面２５及び内輪２２の内輪軌道面２６との間や、玉２３と冠型保持器２４のポケット３１との間が潤滑される。

【００２５】
図２に示すように、密封装置１０を構成する芯金１１は、その基端部（外径端部）に、ほぼ９０度の角度をもって折れ曲がった第一折曲部１１ａを有し、その先端部（内径端部）

に、ほぼ４５度の角度をもって折れ曲がった第二折曲部１１ｂを有する。
そして、リップ部１４は、第二折曲部１１ｂの先端部を覆うようにして内輪２２の外径面上において軸受空間内に突出した突出部１６を有し、内輪接触片１５は、この突出部１６の端部から、内輪２２のシール溝２８内において軸方向にさらに突出して配されている。
【００２６】
図３は、シール溝２８の溝面軸方向における表面粗さを０．０８ｍｍのカットオフ値で測定した場合の粗さ曲線の一例で、その表面粗さ：算術平均高さの値は、０．１２２５μｍＲａであった。
【００２７】
図４に示すように、密封装置１０を用いて表面粗さに対する音圧レベルの評価試験をリップ鳴き音試験機により行った。
試験では、回転数を２０００～４５００ｒｐｍとして行った。
【００２８】
試験の結果、シール溝２８における突起を落としていない素の表面形状では、グラフ中に×印で示すように、表面粗さ：算術平均高さが０．１７５μｍＲａ及び０．２μｍＲａにおいて摺れ音となる高い音圧が測定された。また、グラフ中の△印で示すように、表面粗さ：算術平均高さが０．０２５μｍＲａにおいて鳴き音となるやはり高い音圧が測定された。
【００２９】
これに対して、グラフ中に○印で示すように、シール溝２８における表面粗さ：算術平均高さを、０．０５μｍＲａに設定した場合、０．０７５μｍＲａに設定した場合、０．１μｍＲａに設定した場合、０．１２５μｍＲａに設定した場合、０．１５μｍＲａに設定した場合のいずれの場合では、上記×印の場合、及び上記△印の場合と比べて、１０ｄＢの音圧差をもって低い音圧になった。
試験結果に基づいてさらに検討を重ねた結果、グラフ中にＢで示す０．０７５μｍＲａ～０．１２５μｍＲａの範囲が最も低い音圧を得られることが判明したが、グラフ中にＡで示す０．０５μｍＲａ～０．１５μｍＲａの範囲であっても、実用に耐え得る小さいレベルの音圧を得られることが判明した。
上記ＡまたはＢの範囲に表面粗さを設定することにより、内輪接触片１５に対して適度な表面粗さをもち、しかも潤滑供給に変動を生ずることなく、接触抵抗を小さくすることができ、密封装置１０のリップ部１４における変形を抑制する機能をもち、リップ鳴き音、リップ摺動音及び、リップ摩耗のいずれも抑制することができる。
【００３０】
このような密封装置１０を用いた転がり軸受２０は、内輪回転、外輪回転のいずれにも使用される。内輪回転の場合、内輪２２に内嵌された主軸とともに内輪２２が回転することによって、シール溝２８のリップ接触面２９に、リップ部１４の内輪接触片１５が摺接する。このとき、シール溝２８において、溝面の軸方向における表面粗さ：算術平均高さが、０．１５μｍＲａから０．０５μｍＲａの範囲内に設定されて仕上げられている。また、リップ部１４において、内輪接触片１５の表面粗さが、０．１５μｍＲａから０．０５μｍＲａの範囲内に設定されて仕上げられている
このため、シール溝２８が、内輪接触片１５に対して適度な表面粗さをもち、しかも潤滑供給に変動を生ずることなく、シール溝２８及びリップ部１４における接触抵抗を小さくすることができるとともに、リップ部１４における変形が抑制される。その結果、リップ鳴き音、リップ摺動音及びリップ摩耗のいずれも抑制した運転が行われる。外輪回転の場合も、内輪回転と同様の機能を有した運転が行われる。
【００３１】
本実施形態の密封装置１０によれば、内輪２２のシール溝２８が、０．１５μｍＲａから０．０５μｍＲａの軸方向表面粗さ：算術平均高さの範囲に設定される。
したがって、シール溝２８が、リップ部１４に対して適度な表面粗さをもつとともに、潤滑供給に変動を生ずることなく、接触抵抗を小さくすることができる。また、リップ部１

４における変形を抑制する機能をもつため、リップ鳴き音、リップ摺動音及び、リップ摩耗のいずれも抑制することができる。
また、シール溝２８に加え、リップ部１４の表面粗さを０．１５μｍＲａから０．０５μｍＲａの範囲に設定しているため、シール溝２８における最適な表面粗さと転がり軸受密封装置１０のリップ部１４における最適な表面粗さとによる相乗効果によって、リップ部１４が適度な表面粗さをもつとともに、潤滑供給に変動を生ずることなく、接触抵抗を小さくすることができる。
したがって、軸受密封装置１０のリップ部１４における変形を抑制する機能をもつため、リップ鳴き音、リップ摺動音及びリップ摩耗のいずれもより一層抑制することができ、リップ鳴き音の発生を確実に防止することができる。

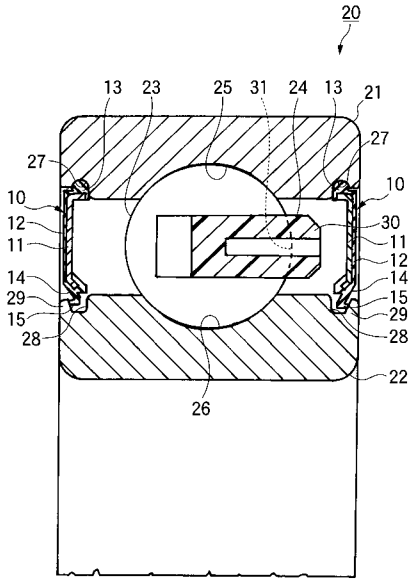
【００３２】
なお、本発明は前述した実施形態に限定されるものではなく、適宜な変形、改良等が可能である。例えば、リップ部の数については、図示した１個のものに限らず、２個以上の複数個設けても良く、各リップ部が摺接するシール溝の表面粗さ：算術平均高さを０．１５μｍＲａから０．０５μｍＲａの範囲に設定するのが好ましい。また、各リップ部のシール溝への摺接部分の表面粗さ：算術平均高さを０．１５μｍＲａから０．０５μｍＲａの範囲に設定しても良い。

【００３３】
【発明の効果】
以上説明したように、本発明の転がり軸受密封装置によれば、内輪または外輪における摺接部分が、０．１５μｍＲａから０．０５μｍＲａの軸方向表面粗さの範囲に設定されるので、転がり軸受密封装置の先端部に対して適度な表面粗さをもつとともに、潤滑供給に変動を生ずることなく、接触抵抗を小さくすることができる。
また、転がり軸受密封装置の先端部における変形を抑制する機能をもつため、リップ鳴き音、リップ摺動音及び、リップ摩耗のいずれも抑制することができる。よって、リップ鳴き音の発生を確実に防止することができる。

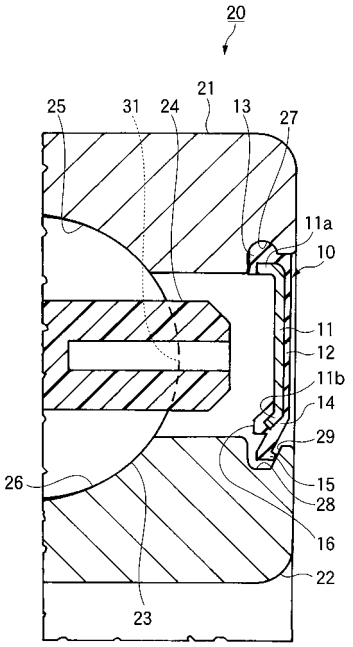
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明に係る一実施形態の転がり軸受密封装置を用いた転がり軸受の半断面図である。
【図２】図１に示した転がり軸受密封装置の拡大図である。
【図３】図１に示した転がり軸受密封装置におけるシール溝の溝面軸方向における粗さ曲線を調べたグラフである。
【図４】図１に示した転がり軸受密封装置を用いて行った表面粗さに対する音圧レベルの評価試験のグラフである。
【図５】従来の転がり軸受密封装置の断面図である。

【符号の説明】
１０　転がり軸受密封装置
１４　リップ部
２０　転がり軸受
２１　外輪
２２　内輪
２３　玉
２４　保持器
２８　シール溝

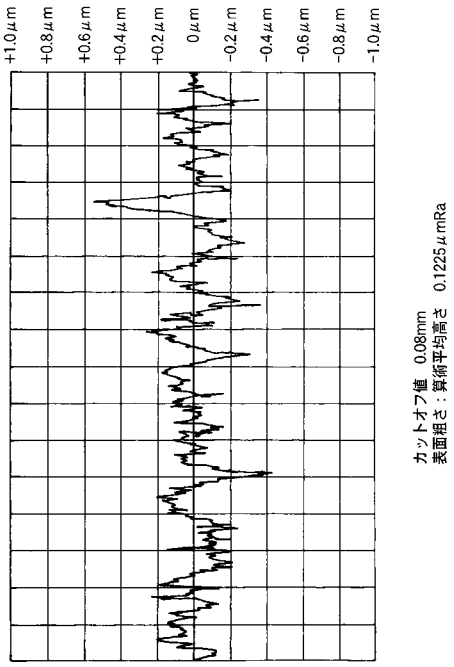
【図１】


20
13
23
25
31
24
13
21
27
27
10
10
12
11
30
11
12
14
14
29
15
15
29
28
28
22
26

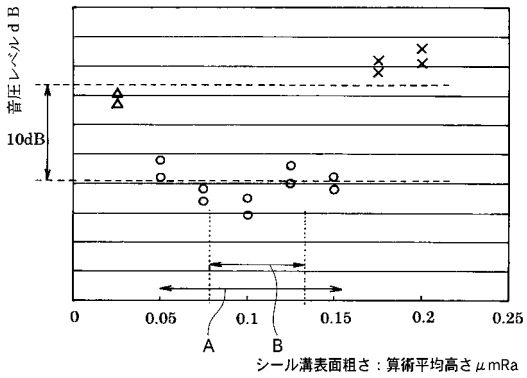
【図２】


20
21
25
31
24
13
27
11a
10
11
12
11b
14
29
26
15
28
16
22
23

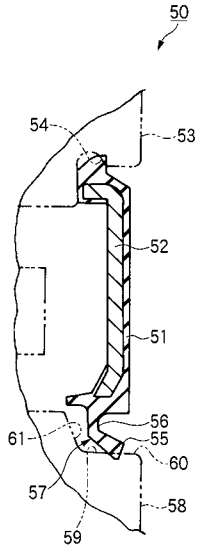
【図３】


+1.0μm
+0.8μm
+0.6μm
+0.4μm
+0.2μm
0μm
-0.2μm
-0.4μm
-0.6μm
-0.8μm
-1.0μm
カットオフ値 0.08mm
表面粗さ：算術平均高さ 0.1225μmRa

【図４】


音圧レベルdB
10dB
0
0.05
0.1
0.15
0.2
0.25
A
B
シール溝表面粗さ：算術平均高さμmRa

【図５】



フロントページの続き

(72)発明者　杉山　健一
神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目５番５０号　日本精工株式会社内

Ｆターム(参考) 3J016 AA02　BB03　CA02