

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4654779号
(P4654779)

(45) 発行日 平成23年3月23日(2011.3.23)

(24) 登録日 平成23年1月7日(2011.1.7)

(51) Int.Cl.

F I

F 1 6 C 33/78 (2006.01)

F 1 6 C 33/78 Z

F 1 6 C 19/18 (2006.01)

F 1 6 C 19/18

F 1 6 J 15/32 (2006.01)

F 1 6 J 15/32 3 1 1 P

請求項の数 2 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2005-168203 (P2005-168203)
 (22) 出願日 平成17年6月8日(2005.6.8)
 (65) 公開番号 特開2006-342871 (P2006-342871A)
 (43) 公開日 平成18年12月21日(2006.12.21)
 審査請求日 平成20年4月2日(2008.4.2)

(73) 特許権者 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
 (72) 発明者 宮川 貴之
 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
 (72) 発明者 大浦 行雄
 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シール部材及びシール部材付き転がり軸受ユニット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

1又は複数のシールリップと、前記シールリップの少なくとも1つが摺接するシールリップ相手部材と、を備えるシール部材であって、

前記シールリップ相手部材はスリングであり、前記スリングに軸方向外側に傾斜する斜部を設け、

前記シールリップの少なくとも1つは径方向外方に向けて斜めに立ち上がるように形成されるアキシャルリップであり、

前記斜部に前記アキシャルリップの先端を摺接させ、且つ

前記アキシャルリップの根元から立ち上がる部分と軸とのなす角度である立ち上がり角度は、前記斜部と軸とのなす角度である傾斜角度よりも大きく、

前記斜部は、軸方向で前記スリングを、前記アキシャルリップとのしめしろが増大する方向に移動させることで描かれる前記アキシャルリップの先端と前記斜部との接触点の円弧状の軌跡で、設定した接触点での接線に対して $90^{\circ} \pm 15^{\circ}$ となるように設定されることを特徴とするシール部材。

【請求項2】

少なくとも一つの軌道面が形成される静止輪と、少なくとも一つの軌道面が形成される回転輪と、前記静止輪及び前記回転輪の両軌道面の間に転動自在に配置される複数の転動体と、を備え、

前記静止輪及び前記回転輪の軸方向端部に請求項1記載のシール部材を設けることを特

10

20

徴とするシール部材付き転がり軸受ユニット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、シール部材及びシール部材付き転がり軸受ユニットに関するものであり、特に、自動車等の車輪を支持するのに好適なシール部材付き転がり軸受ユニットに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、この種のシール部材付き転がり軸受ユニットとしては、例えば、図7に示すようなシール部材付き転がり軸受ユニット100が知られている（例えば、特許文献1参照）

10

【0003】

特許文献1に記載のシール部材付き転がり軸受ユニット100は、図7に示すように、外輪102と、内輪に相当するハブ103と、複数個の転動体104、104とからなる。このうちのハブ103は、ハブ本体105と内輪素子106とを組み合わせる。また、各転動体104、104は、外輪102の内周面に形成した複列の外輪軌道面102a、102aと、ハブ103の外周面に形成した内輪軌道面103a、103aとの間に、それぞれ複数個ずつ転動自在に設けている。そして、車両の懸架装置に車輪を回転自在に支持する際には、外輪102を懸架装置を構成するナックル107に固定すると共に、ハブ本体105に設けた取付フランジ108に車輪を固定する。

20

【0004】

また、シール部材付き転がり軸受ユニット100は、外輪102のインボード側端部と内輪素子106との間、及び外輪102のアウトボード側端部とハブ本体105との間に、シール部材109、110をそれぞれ設けている。これにより、転がり軸受ユニット100内に封入したグリースが外部に漏洩することを防止すると共に、外部に存在する雨水、泥、塵等の各種異物が転がり軸受ユニット100内に浸入することを防止している。

【0005】

シール部材109は、図8に示すように、外輪102のインボード側端部の内周面に嵌合される芯金111と、内輪素子106の外周面に嵌合されるスリング112と、芯金111に接着等により固定され、スリング112に摺接するシールリップ113と、を備えている。シールリップ113は、図示の例では、スリング112に対して軸方向に摺接するアキシアルリップ114と、径方向に摺接するラジアルリップ115と、を有している。

30

【0006】

シール部材110は、図7に示すように、外輪102のアウトボード側端部の内周面に嵌合される芯金116と、芯金116に接着等により固定され、ハブ本体105の外周面に摺接するシールリップ117と、を備えている。

【0007】

【特許文献1】特開2004-68844号公報（第2-5頁、第27、28図）

【発明の開示】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ところで、一般的に、シール部材により転がり軸受ユニットの密封性を確保するためには、シールリップとシールリップ相手部材（スリング112、ハブ本体105）とのしめしろを大きくしたほうが効果的であるが、その反面、トルクが大きくなるので、従来においては、密封性を確保すると共に、低トルク化を図るために、しめしろの最適化を図っていた。

【0009】

しかしながら、シール部材付き転がり軸受ユニット100では、しめしろの最適化は図られているものの、トルク変動（バラツキ）の面が考慮されておらず、シールリップ11

50

3 とスリング 1 1 2 とのしめしろが寸法公差（組み付け誤差）の範囲内で変化するため、トルク変動が発生してしまう。つまり、シール部材の低トルク化も重要であるが、トルク変動を抑制することも重要な要素となる。

【 0 0 1 0 】

また、シールリップ 1 1 3 とスリング 1 1 2 とのしめしろが不適切になるのは、車両の走行時における各部の弾性変形によっても生じる。即ち、車両の旋回時に車輪を構成するタイヤの接地面から取り付けフランジ 1 0 8 を介してハブ 1 0 3 に加わるモーメント M（図 7 参照）に基づく転がり軸受ユニット 1 0 0 の構成各部材の弾性変形により、ハブ 1 0 3 の中心軸が中立状態から角度 分だけ変位して、図 8 に示すように、シールリップ 1 1 3 とスリング 1 1 2 との摺接状態が円周方向に関して不均一になるみそすり運動（軸方向及び径方向への運動）が発生する。これにより、しめしろが変化するため、トルク変動が発生してしまう。

【 0 0 1 1 】

本発明は、このような不都合を解消するためになされたものであり、その目的は、シールリップとシールリップ相手部材とのしめしろが変化したとしても、密封性を確保することができ、トルク変動を抑制することができるシール部材及びシール部材付き転がり軸受ユニットを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 2 】

本発明の上記目的は、下記の構成により達成される。

（ 1 ） 1 又は複数のシールリップと、前記シールリップの少なくとも 1 つが摺接するシールリップ相手部材と、を備えるシール部材であって、前記シールリップ相手部材はスリングであり、前記スリングに軸方向外側に傾斜する斜部を設け、前記シールリップの少なくとも 1 つは径方向外方に向けて斜めに立ち上がるように形成されるアキシャルリップであり、前記斜部に前記アキシャルリップの先端を摺接させ、且つ前記アキシャルリップの根元から立ち上がる部分と軸とのなす角度である立ち上がり角度は、前記斜部と軸とのなす角度である傾斜角度よりも大きく、前記斜部は、軸方向で前記スリングを前記アキシャルリップとのしめしろが増大する方向に移動させることで描かれる前記アキシャルリップの先端と前記斜部との接触点の円弧状の軌跡で、設定した接触点での接線に対して $90^{\circ} \pm 15^{\circ}$ となるように設定されることを特徴とするシール部材。

（ 2 ） 少なくとも一つの軌道面が形成される静止輪と、少なくとも一つの軌道面が形成される回転輪と、静止輪及び回転輪の両軌道面の間に転動自在に配置される複数の転動体と、を備え、静止輪及び回転輪の軸方向端部に（ 1 ）に記載のシール部材を設けることを特徴とするシール部材付き転がり軸受ユニット。

【発明の効果】

【 0 0 1 3 】

本発明のシール部材及びシール部材付き転がり軸受ユニットによれば、シールリップ相手部材はスリングであり、スリングに軸方向外側に傾斜する斜部を設け、斜部にシールリップの先端を摺接させるため、シールリップとシールリップ相手部材とのしめしろが変化したとしても、密封性を確保することができ、トルク変動を抑制することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 4 】

以下、本発明に係るシール部材及びシール部材付き転がり軸受ユニットの一実施形態を説明するために、シール部材付き転がり軸受ユニットについて、図面を参照して詳細に説明する。

図 1 は本発明に係るシール部材付き転がり軸受ユニットの一実施形態を説明するための断面図、図 2 は図 1 の A 部拡大図、図 3 は図 2 のシール部材を説明するための要部拡大図、図 4 は本発明例及び従来例におけるしめしろとトルク比との関係を示すグラフ図、図 5 はシール部材の第 1 変形例を説明するための断面図、図 6 はシール部材の第 2 変形例を説明するための断面図である。

【 0 0 1 5 】

本実施形態のシール部材付き転がり軸受ユニット 1 は、図 1 に示すように、静止輪である外輪 2 と、回転輪であるハブ輪 3 及び内輪 4 と、複数の転動体である玉 5 と、玉 5 を円周方向に等間隔に保持する一対の保持器 6、6 と、を備えている。なお、図中 7 は、外輪 2 のインボード側端部に外嵌固定されるハブキャップである。

【 0 0 1 6 】

外輪 2 は、懸架装置を構成するナックル 8 に形成される保持孔 8 a に内嵌され、外輪 2 の外周面に設けられる懸架用フランジ 9 をナックル 8 にボルト締結することによって、ナックル 8 に結合固定される。また、外輪 2 の内周面には、2 列の外輪軌道面 2 a、2 a が形成され、一方、ハブ輪 3 及び内輪 4 の外周面には、外輪 2 の外輪軌道面 2 a、2 a に対応する 1 列の内輪軌道面 3 a、4 a がそれぞれ形成されており、これら両軌道面 2 a、2 a、3 a、4 a の間に玉 5 が転動自在に配置されている。

10

【 0 0 1 7 】

ハブ輪 3 のインボード側端部には、小径段部 3 b が形成されており、内輪 4 は、この小径段部 3 b に外嵌され、ハブ輪 3 のインボード側端部を径方向外方に加締め広げた加締め部 3 c によって、ハブ輪 3 に結合固定される。また、加締め部 3 c によって内輪 4 を押圧することで、適正な与圧が付与されている。

【 0 0 1 8 】

また、ハブ輪 3 は、そのアウトボード側端部の外周面に径方向外方に延びるフランジ 3 d を有しており、このフランジ 3 d には、不図示のホイール及びブレーキロータ等を締結するためのハブボルト 1 0 が周方向に略等間隔で複数植設されている。

20

【 0 0 1 9 】

そして、外輪 2 のアウトボード側端部とハブ輪 3 との間には、シール部材 1 1 が設けられ、外輪 2 のインボード側端部と内輪 4 との間には、シール部材 1 2 が設けられる。これにより、転がり軸受ユニット 1 の軸受空間の軸方向両端部をシールして、封入したグリースが外部に漏洩することを防止すると共に、外部に存在する雨水、泥、塵等の各種異物が軸受空間内に浸入することを防止している。

【 0 0 2 0 】

シール部材 1 1 は、外輪 2 のアウトボード側端部の内周面に嵌合される芯金 1 3 と、この芯金 1 3 に接着固定されてハブ輪 3 のフランジ 3 d の内側面（図 1 の右側面）と摺接するシールリップ 1 4 と、を備えている。

30

【 0 0 2 1 】

シール部材 1 2 は、図 2 に示すように、外輪 2 のインボード側端部の内周面に嵌合される芯金 1 5 と、内輪 4 のインボード側端部の外周面に嵌合されるスリング 1 6（シールリップ相手部材）と、芯金 1 5 に接着固定されてスリング 1 6 と摺接するシールリップ 1 7 と、を備えている。

【 0 0 2 2 】

芯金 1 5 は、外輪 2 の内周面に内嵌固定される円筒部 1 5 a と、この円筒部 1 5 a の軸方向内端縁（図 2 の左端縁）から径方向内方に延びる環状のフランジ部 1 5 b と、を有して、断面略 L 字状に形成される。

40

【 0 0 2 3 】

スリング 1 6 は、内輪 4 の外周面に外嵌固定される円筒部 1 6 a と、この円筒部 1 6 a の軸方向外端縁（図 2 の右側縁）から径方向外方に延びる内側円環部 1 6 b と、内側円環部 1 6 b の外周縁部から軸方向外方及び径方向外方に向けて斜めに延びる斜部 1 6 c と、斜部 1 6 c の外周縁部から径方向外方に延びる外側円環部 1 6 d と、を有している。また、スリング 1 6 の外側面、即ち、内側円環部 1 6 b、斜部 1 6 c 及び外側円環部 1 6 d の軸方向外側面（図 2 の右側面）には、例えば、車両の A B S 用のセンサ等として使用される磁気エンコーダ 1 8 が接着等により固定されている。

【 0 0 2 4 】

シールリップ 1 7 は、ゴム材料によって形成され、芯金 1 5 の円筒部 1 5 a 及びフラン

50

ジ部 15b に接着固定される。また、シールリップ 17 は、スリング 16 の斜部 16c に対して軸方向に摺接するアキシャルリップ 17a と、スリング 16 の円筒部 16a の外周面に対して径方向に摺接するラジアルリップ 17b と、スリング 16 の円筒部 16a の外周面との間にラビリンスシール 19 を形成する内側リップ 17c と、を有している。

【0025】

斜部 16c は、スリング 16 をアキシャルリップ 17a とのしめしろが増大する方向（図 2 の左方向）に移動させることで描かれるアキシャルリップ 17a の先端と斜部 16c との接触点の円弧状の軌跡 S において、設定した接触点での接線 T に対して 90° の角度となるように設定される。

【0026】

このように構成されるシール部材 12 では、図 2 に示すように、スリング 16 とシールリップ 17 とをパッキングする際に、スリング 16 が軸方向動き量（しめしろ）分だけ移動する。この時、シールリップ 17 のアキシャルリップ 17a の先端は、スリング 16 の斜部 16c に接触し、押圧されて、支点 X を中心にして、破線から実線へと円弧を描くように移動する。

【0027】

図 2 の状態をさらに詳述すると、図 3 に示すように、スリング 16 に接触する前のアキシャルリップ 17a の先端位置は Q' 点にある。そして、スリング 16 を軸方向動き量だけ押し込んでいくと、アキシャルリップ 17a の先端位置は Q' 点から P' 点へと移動する。

【0028】

ここで、従来の平面状のスリング（A-A 線）を使用した場合を説明すると、スリングを軸方向動き量だけ押し込んでいくと、アキシャルリップ 17a の先端位置は、Q' 点から P' 点まで移動する。シールリップ 17 の長さに対して軸方向動き量は十分に小さいので、アキシャルリップ 17a の先端が描く円弧状の軌跡（曲線）は、線分 PQ として近似できる。

【0029】

そして、平面状スリングを使用した場合のアキシャルリップ 17a の先端移動量 PQ は、 $PQ = O'Q / \sin$ となり、本実施形態のスリング 16 を使用した場合のアキシャルリップ 17a の先端移動量は P'Q は、 $P'Q = O'Q \cdot \sin$ となる。従って、 $P'Q = PQ \cdot \sin^2$ となる。即ち、本実施形態のスリング 16 の方が、従来の平面状のスリングよりもアキシャルリップ 17a の先端移動量が \sin^2 分だけ小さくなる。

【0030】

これにより、組み付け誤差やみそすり運動等によって、シールリップ 17 とスリング 16 とのしめしろが変化したとしても、アキシャルリップ 17a の先端移動量を小さくすることができるので、アキシャルリップ 17a に与えるしめしろの変化の影響を最低限に抑えることができる。この結果、転がり軸受ユニット 1 の密封性を確保することができ、トルク変動（ばらつき）を抑制することができる。

【0031】

また、本実施形態では、アキシャルリップ 17a の根元にくびれを設け、先端に向かうに従って肉厚が漸増するようにアキシャルリップ 17a を形成している。これは、アキシャルリップ 17a の変形を根元に設けたくびれにある程度集中させることによって、しめしろの変化がアキシャルリップ 17a に与える影響を低減するためである。なお、本実施形態では、アキシャルリップ 17a の根元にくびれを設けているが、アキシャルリップ 17a の形状は、本発明を達成できるものであれば任意であり、特に限定されない。

【0032】

また、一般的に、設計上のしめしろは、シール部材 12 の作製精度や、組み付け誤差及びみそすり運動によるしめしろの変化等を考慮して、ある程度の範囲をもっている。この範囲を考慮すると、本実施形態のスリング 16 の斜部 16c に対して $\pm 15^\circ$ の許容範囲を設けることができる。即ち、本実施形態の接線 T に対して $90^\circ \pm 15^\circ$ の角度となる

10

20

30

40

50

ように斜部 16c を設定することができ、この場合も上記と同様の効果を得ることができる。

【0033】

図4は、本発明例及び従来例におけるしめしろとトルク比との関係を示すグラフ図である。このグラフ図は、しめしろが公差中央時のトルクを1とした場合の公差上限時と公差下限時とのトルク比を示している。

【0034】

図4から明らかなように、本実施例がトルク比0.8~1.16の範囲でトルク変動しているのに対して、従来例はトルク比0.62~1.28の範囲でトルク変動していることから、本実施例の方が、従来例よりもトルク値が安定しており、トルク変動が抑制されているのがわかった。

10

【0035】

従って、本実施形態のシール部材付き転がり軸受ユニット1によれば、スリング16に軸方向外側に傾斜する斜部16cを設け、斜部16cにシールリップ17のアキシャルリップ17aの先端を摺接させるため、シールリップ17とスリング16とのしめしろが変化したとしても、密封性を確保することができ、トルク変動を抑制することができる。

【0036】

なお、本実施形態の第1変形例として、シール部材12は、図5に示すように、内側円環部16b及び斜部16cの軸方向外側面を外側円環部16dの軸方向外側面と面一になるように形成、即ち、スリング16の軸方向外側面を平面状に形成して、その外側面に磁気エンコーダ18を接着等により固定するようにしてもよい。

20

【0037】

また、本実施形態の第2変形例として、シール部材12は、図6に示すように、スリング16の軸方向外側面に磁気エンコーダ18を設けなくてもよい。この場合、外側円環部16dを径方向外方に延ばし、その外周縁部を芯金15の円筒部15aの内周面に近接させて、外側円環部16dと円筒部15aとの間にラビリンスシール20を形成する。

【0038】

なお、本発明は、本実施形態に限定されるものでなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において適宜変更可能である。

例えば、アキシャルリップは、その先端が斜部に接触していればよく、その形状は任意であり、特に限定するものではない。

30

また、本実施形態では、シールリップにアキシャルリップを1つ設ける場合を例示したが、これに限定されず、アキシャルリップを複数個設けて、このアキシャルリップの数に対応する複数の斜部をスリングに設けてもよい。

また、本実施形態では、転動体として玉を使用しているが、これに限定されず、円筒ころ、円すいころ及び針状ころ等を使用してもよい。

また、本実施形態では、内輪回転の駆動輪用の転がり軸受ユニットに本発明を適用した場合を例示したが、これに代えて、内輪回転の従動輪用の転がり軸受ユニットや、外輪回転の従動輪用及び駆動輪用の転がり軸受ユニットに本発明を適用してもよい。

さらに、本実施形態では、転がり軸受ユニットのシール部材に本発明を適用した場合を例示したが、転がり軸受のシール部材に本発明を適用してもよい。

40

【図面の簡単な説明】

【0039】

【図1】本発明に係るシール部材付き転がり軸受ユニットの一実施形態を説明するための断面図である。

【図2】図1のA部拡大図である。

【図3】図2のシール部材を説明するための要部拡大図である。

【図4】本発明例及び従来例におけるしめしろとトルク比との関係を示すグラフ図である。

【図5】シール部材の第1変形例を説明するための断面図である。

50

【図 6】シール部材の第 2 変形例を説明するための断面図である。

【図 7】従来のシール部材付き転がり軸受ユニットを説明するための断面図である。

【図 8】図 7 に示すシール部材付き転がり軸受ユニットに装着されるシール部材を示す一部切欠断面図である。

【符号の説明】

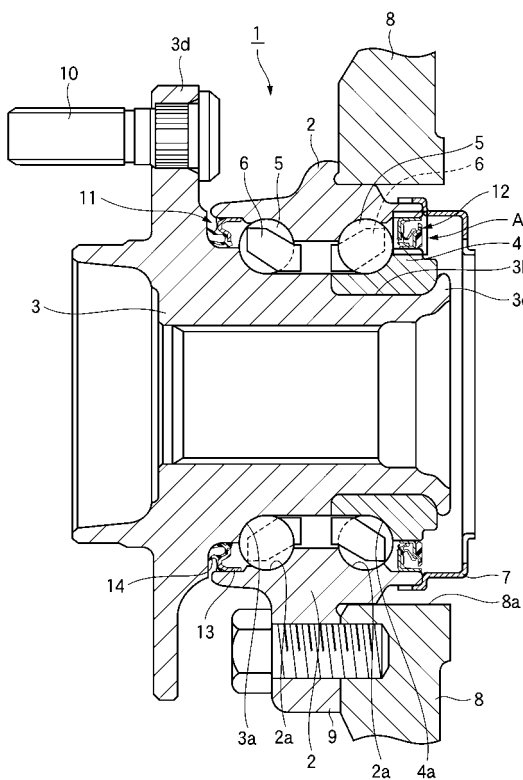
【 0 0 4 0 】

- | | |
|--------|------------------|
| 1 | シール部材付き転がり軸受ユニット |
| 2 | 外輪（静止輪） |
| 3 | ハブ輪（回転輪） |
| 4 | 内輪（回転輪） |
| 5 | 玉（転動体） |
| 6 | 保持器 |
| 8 | ナックル |
| 11, 12 | シール部材 |
| 15 | 芯金 |
| 16 | スリング（シールリップ相手部材） |
| 16a | 円筒部 |
| 16b | 内側円環部 |
| 16c | 斜部 |
| 16d | 外側円環部 |
| 17 | シールリップ |
| 17a | アキシアルリップ |
| 17b | ラジアルリップ |
| 17c | 内側リップ |
| 19, 20 | ラビリンスリール |

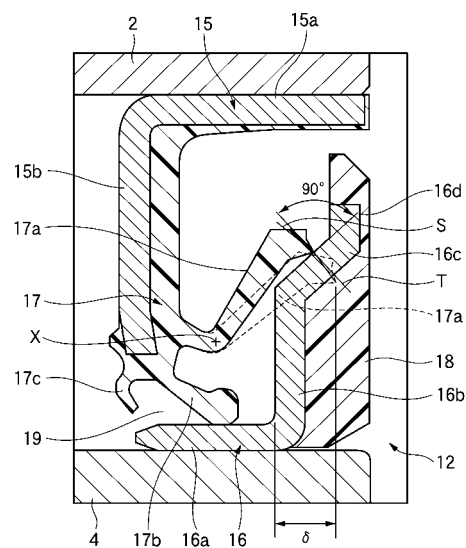
10

20

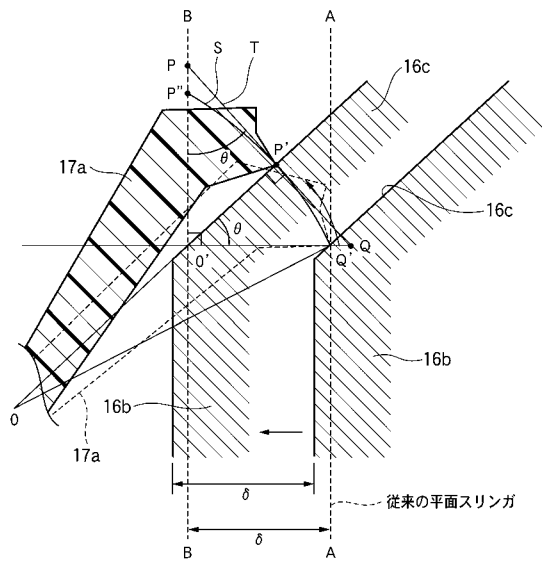
【図 1】



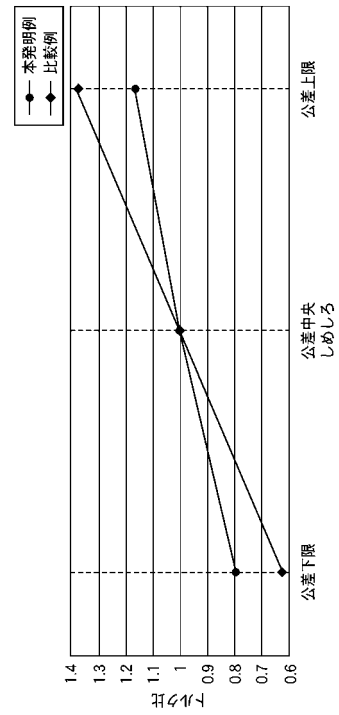
【図 2】



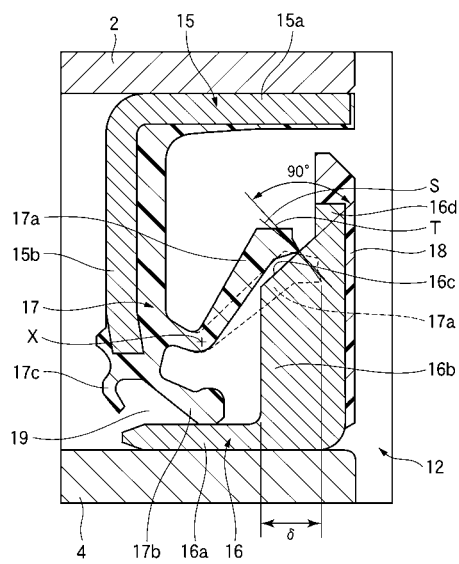
【図 3】



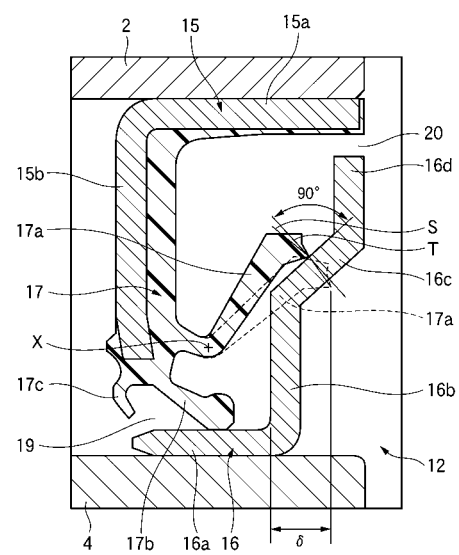
【図 4】



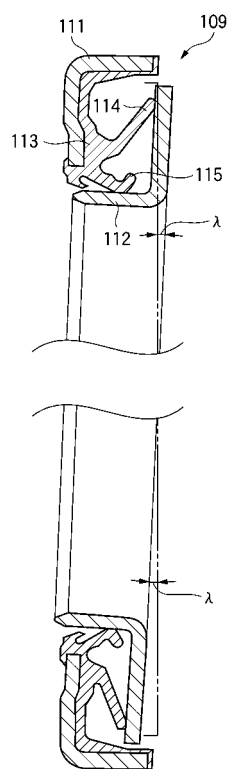
【図 5】



【図 6】



【圖 8】



フロントページの続き

審査官 久保 克彦

(56)参考文献 特開 2 0 0 2 - 3 7 2 0 5 9 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 0 6 8 8 4 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
F 1 6 C 3 3 / 7 8
F 1 6 C 1 9 / 1 8
F 1 6 J 1 5 / 3 2