

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015年4月23日(23.04.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/056526 A1

- (51) 国際特許分類:
F16C 33/78 (2006.01) *F16C 41/00* (2006.01)
F16C 19/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/074930
- (22) 国際出願日: 2014年9月19日(19.09.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-215358 2013年10月16日(16.10.2013) JP
- (71) 出願人: 日本精工株式会社(NSK LTD.) [JP/JP]; 〒1418560 東京都品川区大崎一丁目6番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 加藤 明治(KATO Meiji); 〒2518501 神奈川県藤沢市鵜沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 濱田 百合子, 外(HAMADA Yuriko et al.); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目7番13号

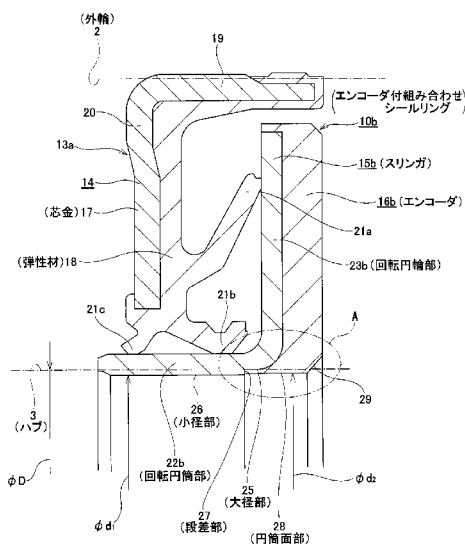
虎ノ門イーストビルディング10階 栄光特許事務所 Tokyo (JP).

- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

[続葉有]

(54) Title: COMBINATION SEAL RING WITH ENCODER AND ROLLER BEARING UNIT WITH ENCODER

(54) 発明の名称: エンコーダ付組み合わせシールリング及びエンコーダ付転がり軸受ユニット



- 2 Outer ring
3 Hub
10b Combination seal ring with encoder
15b Slinger
16b Encoder
17 Cored bar
18 Elastic material
22b Rotating cylinder part
23b Rotating circular ring part
25 Large-diameter part
26 Small-diameter part
27 Stepped part
28 Cylindrical surface part

(57) Abstract: A slinger (15b), which is substantially L-shaped in cross-section, has a rotating cylinder part (22b) and a rotating circular ring part (23b) bent radially outward from the axially inner end edge of the rotating cylinder part (22b). The inner peripheral surface of the rotating cylinder part (22b) is a stepped cylindrical surface in which a large-diameter part (25) provided on the end part on the side nearer the rotating circular ring part (23b) and a small-diameter part (26) on the remaining part are connected by a stepped part (27). An encoder (16b) supported on the rotating circular ring part (23b) is made by solidifying a melted permanent magnet material while a shaping die strikes the stepped part (27). When the outside diameter dimension of a hub (3) is represented by ϕD , the inside diameter dimension of the small-diameter part (26) in a free state is represented by $\phi d1$, and the inside diameter dimension of the encoder (16b) in a free state is represented by $\phi d2$, the relationship $\phi d1 \leq \phi d2 < \phi D$ is satisfied.

(57) 要約: スリンガ(15b)は、断面略L字形で、回転円筒部(22b)と、回転円筒部(22b)の軸方向内端縁から径方向外方に折れ曲がった回転円筒部(23b)と、を有する。回転円筒部(22b)の内周面を、回転円筒部(23b)に近い側の端部に設けた大径部(25)と、残部の小径部(26)と、を段差部(27)により連続させた段付円筒面とする。回転円筒部(23b)に支持するエンコーダ(16b)を、成形型を段差部(27)に突き当てた状態で、溶融した永久磁石素材を凝固させて造る。ハブ(3)の外径寸法を ϕD とし、小径部(26)の自由状態での内径寸法を $\phi d1$ とし、エンコーダ(16b)の自由状態での内径寸法を $\phi d2$ とした場合に、 $\phi d1 \leq \phi d2 < \phi D$ の関係を満たす。

WO 2015/056526 A1

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

エンコーダ付組み合わせシールリング及びエンコーダ付転がり軸受ユニット

技術分野

[0001] この発明は、各種機械装置の回転支持部に組み込む転がり軸受の開口端部を塞ぐと共に、この転がり軸受に支持される回転部材の回転速度を検出する為のエンコーダ付組み合わせシールリング、及び、このエンコーダ付組み合わせシールリングを備えたエンコーダ付転がり軸受ユニットの改良に関する。具体的には、スリングを構成する回転円筒部と内径側軌道輪部材の外周面との嵌合部の密封性を確保できる構造を実現するものである。各種機械装置の回転支持部としては、例えば車両（自動車）の車輪を懸架装置に支持する為の車輪支持用転がり軸受ユニット等が挙げられる。

背景技術

[0002] 自動車の車輪を懸架装置に対して回転自在に支持する為に、図 9～10 に示す様な、エンコーダ付転がり軸受ユニット 1 が従来から広く知られている（例えば特許文献 1、2 参照）。エンコーダ付転がり軸受ユニット 1 は、外径側軌道輪部材である外輪 2 と、内径側軌道輪部材であるハブ 3 とを、互いに同心に配置している。そして、外輪 2 の内周面に設けた複列の外輪軌道 4、4 と、ハブ 3 の外周面に設けた複列の内輪軌道 5、5 との間に、それぞれが転動体である玉 6、6 を、両列毎に複数個ずつ配置している。各玉 6、6 は、それぞれ保持器 7、7 により、転動自在に保持されている。この様な構成により、懸架装置に支持固定される外輪 2 の内径側にハブ 3 を、回転自在に支持している。

[0003] 外輪 2 の内周面とハブ 3 の外周面との間で、各玉 6、6 を設置した環状空間 8 の軸方向両端開口は、それぞれシールリング 9 とエンコーダ付組み合わせシールリング 10 とにより、全周に互り塞がれている。シールリング 9 は

、金属板製の芯金 11 と弾性材製の複数本のシールリップ 12 とを備える。そして、芯金 11 を外輪 2 の軸方向外端部（軸方向に関して外とは、自動車への組み付け状態で車体の幅方向外側で、各図の左側を言う。これに対して、各図の右側である、幅方向中央側を、軸方向に関して内と言う。本明細書全体で同じ。）に締め込みで内嵌した状態で、各シールリップ 12 の先端縁をハブ 3 の軸方向中間部外周面に、全周に互に摺接させている。

[0004] エンコーダ付組み合わせシールリング 10 は、組み合わせシールリング 13 を構成するシールリング 14 及びスリング 15 と、エンコーダ 16 とから成る。シールリング 14 は、断面 L 字形で全体が円環状の芯金 17 と、弾性材 18 とから成る。芯金 17 は、軟鋼板等の金属板により、断面 L 字形で全体を円環状に形成して成る。芯金 17 は、外輪 2 の軸方向内端部内周面に締め込みにより内嵌固定される固定円筒部 19 と、固定円筒部 19 の軸方向外端縁から、ハブ 3 の外周面に向け、径方向内方に折れ曲がった固定円輪部 20 とを有する。又、弾性材 18 は、芯金 17 の全周に互に添着されたもので、1乃至複数本（図示の例では 3 本）のシールリップ 21a～21c を有する。一般的には、弾性材 18 は、ゴム製とし、芯金 17 に対し焼き付けにより結合している。

[0005] 一方、スリング 15 は、ハブ 3（ハブ本体と共にこのハブ 3 を構成する内輪）の軸方向内端部外周面に締め込みにより外嵌固定される回転円筒部 22 と、回転円筒部 22 の軸方向内端縁から、外輪 2 の内周面に向け、径方向外方に折れ曲がった回転円輪部 23 とを備える。又、スリング 15 は、回転円筒部 22 の外周面及びこの回転円輪部 23 の軸方向外側面で、シールリップ 21a～21c の先端縁を摺接させる部分を、それぞれ平滑面としている。

[0006] エンコーダ 16 は、ゴム磁石、プラスチック磁石等の永久磁石製であり、軸方向に着磁している。着磁方向は、円周方向に関して交互に且つ等間隔で変化させている。従って、被検出面であるエンコーダ 16 の軸方向内側面には、S 極と N 極とが、円周方向に関して交互に且つ等間隔で配置されている。この様なエンコーダ 16 の被検出面には、センサの検出部を対向させて、

ハブ３と共に回転する車輪の回転速度を測定可能とする。そして、測定した車輪の回転速度を表す信号を、アンチロックブレーキシステム（ＡＢＳ）やトラクションコントロールシステム（ＴＣＳ）等、車両の走行安定化装置の制御に利用する。

[0007] 上述した様な従来構造の第１例の場合、エンコーダ付組み合わせシールリング１０は、塵芥等の比較的大きな異物の進入は有効に防止する事ができるが、雨水や泥水等の進入を十分に防ぐ事は難しい。即ち、エンコーダ付組み合わせシールリング１０は、スリング１５の回転円筒部２２を、ハブ３の軸方向内端面外周面に外嵌固定しているだけであり、この嵌合部を密封する構造を設けていない。スリング１５の回転円筒部２２をハブ３の軸方向内端面外周面に締め嵌めで外嵌した状態でも、この嵌合部に微小隙間が生じる事は避けられない。この微小隙間に水分が侵入すると、両周面のうちの少なくとも一方の周面が腐食する事により当該部分の体積が増加し、この微小隙間が広がる。そして、この広がった隙間を通じて環状空間８内に水分が侵入する可能性がある。環状空間８内への水分の侵入は、グリースの劣化による軸受ユニットの耐久性低下の原因となり、好ましくない。この様に、従来構造のエンコーダ付組み合わせシールリング１０によっては、嵌合部の密封性を十分に確保する事は難しい。

[0008] 上述の様な雨水等の環状空間内への侵入を防ぐ事を目的として、例えば特許文献３には、図１１に示す様なエンコーダ付組み合わせシールリング１０ａを使用する事が提案されている。この従来構造の第２例では、エンコーダ１６ａの内周縁部に、スリング１５ａの回転円筒部２２ａの内径寸法よりも小さな内径寸法を有するリップ部２４を設けている。そして、スリング１５ａの回転円筒部２２ａをハブ３ａに外嵌固定した状態で、リップ部２４をこのハブ３ａの外周面に弾性的に当接させている。

[0009] 但し、上述した様な従来構造の第２例の場合にも、次の様な理由から、スリング１５ａの回転円筒部２２ａとハブ３ａの外周面との嵌合部の密封性を十分に確保する事は難しい。即ち、リップ部２４を構成する材料は、エンコ

ーダ 16 a と同じであり、十分な磁性を確保する為に、フェライト等の強磁性材を多量（例えば 80～90 重量％）に含有している為、一般的なシール用の材料に比べて弾性変形しにくく脆い。一方、エンコーダ 16 a は、スリング 15 a を成形型（金型）内に配置し、永久磁石となるべき永久磁石素材（強磁性材を含有したゴム或いは合成樹脂等の高分子材料）をスリング 15 a に固定（加硫固定或いは射出成形により固定）する事により造られる。但し、この様にしてエンコーダ 16 a を造る場合には、成形型からスリング 15 a 及び凝固した永久磁石素材（未着磁のエンコーダ）を抜き出す際に、リップ部 24 となるべき部分を、締め代の大きさに応じて大きく変形させなければならない（無理抜きしなければならない）。そして、リップ部 24 となるべき部分をこの様に大きく変形させる事は困難である為、このリップ部 24 の締め代を大きく確保する事は難しくなる。又、スリング 15 a の回転円筒部 22 a をハブ 3 a に締め嵌めで外嵌固定した場合、回転円筒部 22 a は弾性的に拡張するが、回転円筒部 22 a と回転円輪部 23 a とは連続する状態で設けられている為、回転円筒部 22 a の拡張の影響は、回転円輪部 23 a に伝わり易くなる。この為、回転円輪部 23 a に支持固定されたエンコーダ 16 a も拡張し易くなり、リップ部 24 の締め代の減少量が大きくなる。更に、リップ部 24 による密封構造の場合、自身の曲げ変形量の大きさが緊迫力の大きさに影響する為、締め代を大きく確保して曲げ変形量を増やさなければ、十分な緊迫力を確保できない。しかし、リップ部 24 を構成する材料が弾性変形しにくい為、たとえ締め代を確保できたとしても、十分な緊迫力を確保する事は難しい。この様に、従来構造の第 2 例の場合にも、スリング 15 a の回転円筒部 22 a とハブ 3 a の外周面との嵌合部の密封性を十分に確保する事は難しい。

先行技術文献

特許文献

[0010] 特許文献 1：日本国特開 2008-233110 号公報

特許文献 2：日本国特開 2009-185965 号公報

特許文献3：日本国特開2007-52036号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0011] 本発明は、上述の様な事情に鑑みて、スリングを構成する回転円筒部と内径側軌道輪部材の外周面との嵌合部の密封性を良好にできる、エンコーダ付シールリング及びエンコーダ付転がり軸受ユニットの構造を実現すべく発明したものである。

課題を解決するための手段

- [0012] 本発明のエンコーダ付組み合わせシールリングは、使用時に回転する内径側軌道輪部材の外周面と、使用時にも回転しない外径側軌道輪部材の内周面との間部分に存在する、環状空間の端部開口を塞ぐと共に、前記内径側軌道輪部材の回転速度を検出する為に使用するものであり、前記外径側軌道輪部材に内嵌固定されるシールリングと、前記内径側軌道輪部材に外嵌固定されるスリングと、前記スリングに支持固定されるエンコーダとを備える。

前記シールリングは、芯金と、前記芯金の全周に亘って添着された、少なくとも1本のシールリップを有する弾性材とを備える。

又、前記スリングは、金属板を曲げ形成する事により、断面略L字形で全体を円環状に構成したものであり、前記内径側軌道輪部材に締り嵌めで外嵌固定される回転円筒部と、前記回転円筒部の軸方向一端縁から径方向外方に向けて折れ曲がった回転円輪部とを備える。

又、前記エンコーダは、円周方向に亘ってS極とN極とを交互に配置した永久磁石製で、全体を円輪状に構成したものであり、前記回転円輪部のうち前記シールリップと対向する側面とは反対側の側面に支持固定されている。

- [0013] 特に本発明のエンコーダ付組み合わせシールリングの場合には、前記回転円筒部の内周面を、前記回転円筒部の軸方向一端側に設けられた大径部と、残部に設けられた小径部とを、段差部により連続させた段付円筒面としている。

又、前記エンコーダを、その内周面にリップを有しておらず、前記スリン

ガを成形型内に、前記成形型の一部を前記段差部に突き当てて配置した状態で、熔融した永久磁石素材〔フェライト等の強磁性材を混入したゴム或いは合成樹脂（例えばプラスチック）等の高分子材料〕を凝固させ前記スリングに固着して造られたものとしている。

更に、前記内径側軌道輪部材の外周面のうち前記スリングを外嵌固定する部分の外径寸法を ϕD とし、前記小径部の自由状態での内径寸法を $\phi d 1$ とし、前記エンコーダの自由状態での内径寸法を $\phi d 2$ とした場合に、 $\phi d 1 \leq \phi d 2 < \phi D$ の関係を満たしている。

[0014] 又、本発明のエンコーダ付組み合わせシールリングを実施する場合には、例えば請求項2に記載した発明の様に、前記回転円筒部の径方向厚さ寸法（肉厚）を、軸方向に関して前記小径部に整合する部分に比べて前記大径部に整合する部分で小さくする。

又、例えば請求項3に記載した発明の様に、前記エンコーダの内周面のうちで最も内径寸法が小さくなった部分の少なくとも軸方向一部を、前記回転円筒部のうち前記エンコーダを支持固定した側面よりも、軸方向に関して前記固定円筒部から離れた側に位置させる。

更に、例えば請求項4に記載した発明の様に、前記エンコーダの内周面のうちで最も内径寸法が小さくなった部分を、内径寸法（ $\phi d 2$ ）が軸方向に互り変化しない単一円筒面状の円筒面部により構成する。

[0015] 本発明のエンコーダ付転がり軸受ユニットは、外周面に内輪軌道を有する内径側軌道輪部材（例えばハブ）と、内周面に外輪軌道を有する外径側軌道輪部材（例えば外輪）と、前記内輪軌道と前記外輪軌道との間に転動自在に設けられた複数個の転動体（例えば玉、円筒ころ、円すいころ）と、前記内径側軌道輪部材の外周面と前記外径側軌道輪部材の内周面との間に存在する環状空間の端部開口を塞ぐ組み合わせシールリングとを備える。

そして特に、本発明のエンコーダ付転がり軸受ユニットの場合には、前記組み合わせシールリングを、請求項1～4のうちの何れか1項に記載したエンコーダ付組み合わせシールリングとしている。

発明の効果

[0016] 上述の様に構成する本発明のエンコーダ付組み合わせシールリング及びエンコーダ付転がり軸受ユニットによれば、スリングを構成する回転円筒部と内径側軌道輪部材の外周面との嵌合部の密封性を良好にできる。

即ち、本発明の場合には、スリングを構成する回転円筒部の内周面を、この回転円筒部の軸方向一端側に設けられた大径部と残部に設けられた小径部とを段差部により連続させた段付円筒面としている。この為、回転円筒部のうちの小径部を、内径側軌道輪部材に締め嵌めで外嵌固定する事で、この小径部に整合する部分が弾性的に拡張した場合にも、この小径部と回転円筒部との間部分に設けられた大径部に整合する部分を弾性変形させる事で、この小径部の拡張の影響が回転円筒部にまで伝わる事を有効に防止できる。又、この回転円筒部は、その形状故に径方向に関する剛性は高い。従って、エンコーダが拡張する事を有効に防止できる為、このエンコーダの内径寸法を、内径側軌道輪部材の外周面のうちスリングを外嵌固定する部分の外径寸法よりも小さい状態に維持できる。この為、本発明によれば、エンコーダの内周面を内径側軌道輪部材の外周面に対し全周に互り締め代を有する状態で当接させる事ができる。

又、エンコーダとして、永久磁石素材を凝固させる事により造られたものを使用している為、締め代を増やす上で有利になる。即ち、成型型から取り出した後の未着磁エンコーダの内径寸法は、凝固に伴い、この成型型の内面のうちで、エンコーダの内周面を形成する部分の外径寸法よりも小さくなる。従って、成型型からスリング及び未着磁エンコーダを抜き出す際に、この未着磁エンコーダの内周縁部を、変形させないか、或いは、変形量を小さく抑えた場合にも、締め代を増やす事ができる。

更に、本発明の場合には、エンコーダの内周面にリップを設けていない為、スリングを内径側軌道輪部材に外嵌固定した際に、エンコーダの内周面のうち、最も内径寸法が小さくなった部分を含むその近傍部分が、内径側軌道輪部材の外周面との当接により径方向に圧縮される。そして、この様にして

エンコーダの内周縁部に発生する圧縮力は、リップの曲げ変形に基づき発生する緊迫力に比べて大きな緊迫力を発生させる。この為、リップを設けた場合に比べて締め代の大きさが小さくても、エンコーダの内周面によって十分に大きな緊迫力を発生させる事ができる。

この結果、本発明によれば、スリングを構成する回転円筒部と内径側軌道輪部材の外周面との嵌合部の密封性を良好にできる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の実施の形態の第1例を示す、エンコーダ付組み合わせシールリングを取り出して示す部分断面図。

[図2]図1のA部に相当する部分の拡大図。

[図3]同じくエンコーダを製造する為にスリングを成型型にセットした状態を示す部分断面図。

[図4]同じく別例を示す部分断面図。

[図5]本発明の実施の形態の第2例を示す、図1と同様の図。

[図6]同じく図2と同様の図。

[図7]本発明の実施の形態の第3例を示す、図1と同様の図。

[図8]同じく図2と同様の図。

[図9]従来から知られているエンコーダ付転がり軸受ユニットの1例を示す断面図。

[図10]図9のB部拡大図。

[図11]従来構造の第2例を示す、図10に相当する部分断面図。

発明を実施するための形態

[0018] [実施の形態の第1例]

本発明の実施の形態の第1例に就いて、図1～4により説明する。尚、本例の特徴は、スリング15bの回転円筒部22bとハブ3の外周面との嵌合部の密封性を、エンコーダ16bの内周縁部を利用して向上させる部分の構造にある。エンコーダ付転がり軸受ユニットの全体構造を含め、その他の部分の構成及び作用効果に就いては、前述した従来構造の第1例の場合と基本

的には同じであるから、同等部分には同一符号を付して重複する図示並びに説明は省略若しくは簡略にし、以下、本例の特徴部分を中心に説明する。

[0019] 本例のエンコーダ付組み合わせシールリング10bは、組み合わせシールリング13aを構成するシールリング14及びスリング15bと、エンコーダ16bとから成る。シールリング14は、芯金17と弾性材18とを備える。芯金17は、軟鋼板等の金属板をプレス加工により曲げ成形して、断面L字形で全体を円環状としたものである。芯金17は、外径側軌道輪部材である外輪2の軸方向内端部内周面に締り嵌めにより内嵌固定される固定円筒部19と、固定円筒部19の軸方向外端縁から径方向内方に向けて折れ曲がった固定円輪部20とを有する。又、弾性材18は、ゴムの如きエラストマー製で、芯金17の全周に亘って添着されており、3本のシールリップ21a～21cを有している。

[0020] スリング15bは、SUS430等のフェライト系ステンレス鋼板等の金属板をプレス加工により曲げ成形して、断面L字形で全体を円環状としたものである。スリング15bは、内径側軌道輪部材であるハブ3（ハブ本体と共にこのハブ3を構成する内輪）の軸方向内端部外周面に締り嵌めにより外嵌固定される回転円筒部22bと、回転円筒部22bの軸方向内端縁（特許請求の範囲に記載した軸方向一端縁に相当）から径方向外方に向けて折れ曲がった回転円輪部23bとを備える。又、スリング15bのうち、回転円筒部22bの外周面及び回転円輪部23bの軸方向外側面で、各シールリップ21a～21cの先端縁を摺接させる部分を、それぞれ平滑面としている。そして、各シールリップ21a～21cのうちで、最も径方向外側に配置され、軸方向内方に突出する状態で設けられた、サイドリップと呼ばれる外側シールリップ21aの先端縁を、回転円輪部23bの軸方向外側面に全周に亘り摺接させている。これに対して、残り2本の間及び内側シールリップ21b、21cの先端縁を、回転円筒部22bの外周面に全周に亘り摺接させている。

[0021] 特に本例の場合には、回転円筒部22bの内周面を段付円筒面としている

。この為に、回転円筒部 2 2 b の内周面のうち、回転円筒部 2 2 b の軸方向内端側に大径部 2 5 を形成すると共に、残部（軸方向外端部乃至内端寄り部分）に小径部 2 6 を形成している。そして、これら大径部 2 5 と小径部 2 6 とを円輪状の段差部 2 7 により連続させている。又、回転円筒部 2 2 b の径方向厚さ寸法（肉厚）を、軸方向に関して小径部 2 6 に整合する部分（T）に比べて大径部 2 5 に整合する部分（t）で小さくしている（ $T > t$ ）。又、回転円筒部 2 2 b をハブ 3 に外嵌固定する以前の自由状態で、大径部 2 5 の内径寸法（ $\phi d 3$ ）と小径部 2 6 の内径寸法（ $\phi d 1$ ）との差の $1/2$ の値 $\{(\phi d 3 - \phi d 1) / 2\}$ を、スリング 1 5 b を構成する金属板（大径部 2 5 以外の部分）の肉厚（T）のおよそ $1/10 \sim 1/4$ 程度としている。又、本例の場合には、スリング 1 5 b をハブ 3 に対して締り嵌めで内嵌固定する為、回転円筒部 2 2 b のうちの小径部 2 6 の内径寸法（ $\phi d 1$ ）を、ハブ 3 の軸方向内端部の外径寸法（ ϕD ）よりも小さくしている（ $\phi d 1 < \phi D$ ）。尚、段差部 2 7（及び大径部 2 5）は、スリング 1 5 b をプレス加工により造る際に予め形成しておく事もできるし、後述する成型型（3 2 a）を利用してエンコーダ 1 6 b を製造する際に加工する事もできる。

[0022] エンコーダ 1 6 b は、スリング 1 5 b の回転円輪部 2 3 b の軸方向内側面（シールリップ 2 1 a ～ 2 1 c と対向する側面とは反対側の側面）に、スリング 1 5 b と同心に支持固定されている。又、エンコーダ 1 6 b は、ゴム磁石製又はプラスチック磁石製等の永久磁石製で、全体を円輪状に構成しており、軸方向に着磁されている。着磁方向は、円周方向に関して交互に且つ等間隔で変化させている。従って、被検出面であるエンコーダ 1 6 b の軸方向内側面には、S 極と N 極とが円周方向に関して交互に且つ等間隔で配置されている。

[0023] 特に本例の場合には、エンコーダ 1 6 b の内周面を、軸方向外端部乃至内端寄り部分に互る範囲に形成された単一円筒面状の円筒面部 2 8 と、軸方向内端部に形成された部分円すい筒面である面取り部 2 9 とから構成しており、前述した従来構造の第 2 例の場合の様なリップ部 2 4（図 1 1 参照）は設

けていない。又、エンコーダ 16 b の内周面において、最も内径寸法が小さくなった円筒面部 28 のうちの軸方向内半部を、回転円筒部 23 b の軸方向内側面よりも軸方向内方に位置させている。又、スリング 15 b をハブ 3 に外嵌固定する以前の自由状態での、円筒面部 28 の内径寸法 ($\phi d 2$) を、ハブ 3 の軸方向内端部の外径寸法 (ϕD) よりも小さく、且つ、小径部 26 の内径寸法 ($\phi d 1$) よりも大きくしている ($\phi d 1 < \phi d 2 < \phi D$)。一般的に、スリング 15 b をハブ 3 に締め嵌めで外嵌固定する際の締め代の大きさは、ハブ 3 の外径寸法 (ϕD) の 0.15~0.3%程度 ($0.997 \times \phi D < \phi d 1 < 0.9985 \times \phi D$) に設定する場合が多い。この為、エンコーダ 16 b の内径寸法 ($\phi d 2$) を小径部 26 の内径寸法 ($\phi d 1$) よりも大きくする程度 (径差 $\phi d 2 - \phi d 1$) は、エンコーダ 16 b の内径寸法 ($\phi d 2$) の 0.05~0.25%程度 ($0.995 \times \phi d 2 < \phi d 1 < 0.9975 \times \phi d 2$) とする事ができる。

[0024] 上述の様な構成を有するエンコーダ 16 b は、それぞれが金属製で 1 対の上型 30 (30 a) と下型 31 とから成る成型型 (金型) 32 (32 a) を利用して製造する。特に、回転円筒部 22 b の内周面に予め段差部 27 (及び大径部 25) を形成している場合には、図 3 に示した様に、スリング 15 b を、成型型 32 の環状のキャビティ 33 内に、段差部 27 に上型 30 の中央部外周縁部に設けた角部 34 を突き当てた状態で配置する。これに対し、回転円筒部 22 b の内周面に段差部 27 (及び大径部 25) を予め形成していない場合には、図 4 に示す様に、スリング 15 b を、成型型 32 a のキャビティ 33 a 内にセットする際に、超硬製の上型 30 a の中央部外周縁部に設けた角部 34 a を回転円筒部 22 b の内周面に打ち込み、当該部分を塑性変形させる事で、回転円筒部 22 b の内周面に段差部 27 と大径部 25 を形成し (残部を小径部 26 とし)、段差部 27 に角部 34 a を突き当てる。この様に、この段差部 27 に上型 30 (30 a) の角部 34 (34 a) を突き当てる理由は、次述する様に、キャビティ 33 (33 a) 内に溶融した永久磁石素材を加圧した状態で送り込んだ際に、この永久磁石素材が、回転円筒

部 2 2 b の内周面のうちでエンコーダ 1 6 b により本来覆う必要のない部分にまで漏れ出すといった、フラッシングの発生を防止する為である。尚、図 4 に示した様に、スリング 1 5 b の回転円筒部 2 2 b の内周面を、上型 3 0 a の角部 3 4 a により塑性変形させる場合には、回転円筒部 2 2 b の内周面のうち段差部 2 7 となる部分の前方（軸方向外方）に径方向内方に向けて突出した余肉部（バリ） 3 6 が形成される。この為、本例の場合には、余肉部 3 6 の内径寸法が、小径部 2 6 の内径寸法よりも小さくならない様に、塑性変形量（塑性変形させる部分の径方向寸法及び軸方向長さ）を規制している。

[0025] 図 3 及び図 4 の何れの場合にも、キャビティ 3 3 （3 3 a）にスリング 1 5 b を配置したならば、このキャビティ 3 3 （3 3 a）内に、溶融した永久磁石素材 {ゴム或いは合成樹脂（プラスチック）等の高分子材料中にフェライト等の強磁性材を例えば 8 0 ～ 9 0 重量%混入したもの} を加圧した状態で送り込む。この際、アキシアル方向に磁場を加えて、永久磁石素材中の磁性材を配向する事により、着磁後の磁気強度を高められる様にする。そして、この永久磁石素材を凝固させる事で、スリング 1 5 b の回転円筒部 2 3 b の軸方向内側面に固着させる（加硫接着或いは射出成形により接着させる）。

[0026] 次いで、スリング 1 5 b 及び未着磁エンコーダ（凝固した永久磁石素材）を、成形型 3 2 （3 2 a）から抜き出し、この未着磁エンコーダに、オーブン等の炉を利用して二次加熱を行うアニーリング処理を施す（例えば室温から 3 ～ 4 時間かけて 1 5 0 ～ 2 0 0 °C まで昇温し、上昇した温度で 2 ～ 4 時間保持し、その後 3 ～ 5 時間かけて室温まで除冷する）。これにより、永久磁石素材としてゴムを使用している場合には、加硫を進行させて架橋を増やし、強度を向上させる。これに対し、永久磁石素材として合成樹脂を使用している場合には、結晶化を進め、残留応力を低減させて、寸法安定性を得ると共に強度を向上させる。尚、アニーリング処理は、例えば永久磁石素材がニトリルゴムである場合には、加硫成形時に架橋の大部分が完了する為、他

の種類のゴムと比較して実施の必要性は低いが、実施する事で架橋を増やし強度の向上を図れる。アクリルゴムやフッ素ゴムの場合には、必ず実施するようにする。

[0027] アニールリング処理を施した後は、未着磁エンコーダを、図示しない着磁ヨークと対向させて、この未着磁エンコーダを軸方向に着磁する。このような着磁作業は、着磁ヨークとして、未着磁エンコーダの被検出面を全周に互り同時に着磁する（一発着磁を行う）円環状のもののほか、未着磁エンコーダを回転させながら、順次着磁を行う回転着磁式のものも使用できる。そして、このような着磁作業により、被検出面である軸方向内側面に、円周方向に互ってS極とN極とが交互に且つ等間隔で配置された、円輪状で永久磁石製のエンコーダ16bが得られる。

[0028] 以上の様な構成を有する本例のエンコーダ付組み合わせシールリング10aは、芯金17の固定円筒部19を、使用時にも回転しない外輪2に内嵌固定し、スリング15bの回転円筒部22bのうちの小径部26を、使用時に回転するハブ3に外嵌固定する。そして、この状態で、各シールリップ21a～21cの先端縁を、スリング15bの表面に、それぞれ全周に互り摺接させて、環状空間8（図9参照）の軸方向内端開口を塞ぐ。

[0029] 特に本例の場合には、上述した様にエンコーダ付組み合わせシールリング10aを組み付けた状態で、スリング15bの回転円筒部22bとハブ3の外周面との嵌合部の密封性を良好にできる。

即ち、本例の場合には、スリング15bの回転円筒部22bの内周面を、大径部25と小径部26とを段差部27により連続させた段付円筒面としている。この為、小径部26を、ハブ3の外周面に締め嵌めで外嵌固定する事で、軸方向に関して小径部26に整合する部分が弾性的に拡張した場合にも、小径部26と回転円筒部23bとの間部分に設けられた、小径部26に整合する部分と比べて径方向厚さ寸法が小さくなった、大径部25に整合する部分を弾性変形させる事で、小径部26の拡張の影響が回転円筒部23bにまで伝わる事を有効に防止できる。又、回転円筒部23bは、その形状故に

径方向に関する剛性が高い。従って、エンコーダ 16 b が拡張する事を有効に防止できる為、エンコーダ 16 b の内径寸法を、ハブ 3 の外周面のうちスリング 15 b を外嵌固定する部分の外径寸法よりも小さい状態に維持できる。又、本例の場合には、円筒面部 28 のうちの軸方向内半部を、回転円輪部 23 b の軸方向内側面よりも軸方向内方に位置させており、小径部 26 から円筒面部 28 のうちの軸方向内半部までの軸方向距離を大きくしている為、小径部 26 の拡張の影響が、円筒面部 28 の軸方向内半部にまで伝わりにくくできる。この為、本例の構造によれば、エンコーダ 16 b の内周面のうちの円筒面部 28 を、ハブ 3 の外周面に対し全周に互り締め代を有する状態で当接させる事ができる（特に本例の場合には、円筒面部 28 のうちの軸方向内半部の締め代が軸方向外半部の締め代よりも大きくなる）。

[0030] 又、本例の場合には、エンコーダ 16 b として、永久磁石素材を凝固させる事により造られたものを使用している為、締め代を増やす上で有利になる。

即ち、成形型 32（32 a）から取り出した後の未着磁エンコーダの内径寸法は、凝固に伴い、この成形型 32（32 a）の内面のうち、エンコーダ 16 b の内周面を形成する部分の外径寸法よりも小さくなる。従って、成形型 32（32 a）からスリング 15 b 及び未着磁エンコーダを抜き出す際に、この未着磁エンコーダの内周縁部を、変形させないか、或いは、変形量を小さく抑えた場合にも、締め代を増やす事ができる。一般的に、永久磁石素材であるゴムや合成樹脂は、凝固によって体積が 2～3%減少する為、磁性粉末を含有しておらず、スリング 15 b にも固着していない状態では、内径寸法は 0.5～1%程度小さくなるが、磁性材を 80～90重量%程度含有し、スリング 15 b に固着したものにあっては、内径寸法の縮小率は小さくなる。この為、エンコーダ 16 b の内径寸法が、小径部 26 の内径寸法よりも小さくなる事はない（ $\phi d1 < \phi d2$ の関係は維持される）。又、本例の場合には、凝固した永久磁石素材に対して、前述した様なアニーリング処理を施している為、締め代をより増やす事ができる。

[0031] 更に、本例の場合には、エンコーダ 16 b の内周面にリップを設けていない為、スリング 15 b をハブ 3 に外嵌固定した際に、エンコーダ 16 b の内周面のうちの円筒面部 28 の近傍部分（周辺部分）が、ハブ 3 の外周面との当接により径方向に圧縮される。そして、この様にしてエンコーダ 16 b の内周縁部に発生する圧縮力は、リップの曲げ変形に基づき発生する緊迫力に比べて十分に大きな緊迫力を発生させる。この為、本例の場合には、リップを設けた場合に比べて締め代の大きさが小さくても、エンコーダ 16 b の内周面によって十分に大きな緊迫力を発生させる事ができる。

この結果、本発明によれば、スリング 15 b の回転円筒部 22 b とハブ 3 の外周面との嵌合部の密封性を良好にできる。

その他の構成及び作用効果に就いては、前述した従来構造の第 1 例の場合と同様である。

[0032] [実施の形態の第 2 例]

本発明の実施の形態の第 2 例に就いて、図 5～6 により説明する。本例は、エンコーダ 16 c を造る為の永久磁石素材として、上述した実施の形態の第 1 例の場合に比べて、磁性材の含有量が少ない（例えば 50～70 重量% 含有する）場合に適した構造である。具体的には、エンコーダ 16 c の内周面を、軸方向内側に向かう程内径寸法が小さくなる方向に傾斜した、軸方向外端部に設けられた部分円すい筒面部 35 と、軸方向中間部に設けられた円筒面部 28 a と、軸方向内端部に設けられた面取り部 29 とから構成している。そして、このうちの最も内径寸法（ $\phi d 2$ ）が小さくなった円筒面部 28 a の軸方向内半部を、スリング 15 b の回転円輪部 23 b の軸方向内側面よりも軸方向内方に位置させている。又、円筒面部 28 a の内径寸法（ $\phi d 2$ ）を、スリング 15 b の回転円筒部 22 b のうち、小径部 26 の内径寸法（ $\phi d 1$ ）以上になる様に規制している（ $\phi d 2 \geq \phi d 1$ 、図示の例では $\phi d 2 \div \phi d 1$ としている）。そして、エンコーダ付組み合わせシールリング 10 c の組み付け状態で、エンコーダ 16 c の内周面のうちの円筒面部 28 a を、ハブ 3（図 1、9 参照）の外周面に対して締め代を有する状態で当接

させている。

[0033] 以上の様な構成を有する本例の場合には、エンコーダ 16 c（円筒面部 28 a）の内径寸法を、実施の形態の第 1 例の場合に比べて小さくしている為、ハブ 3 の外周面に対する締め代を大きく確保でき、嵌合部の密封性の更なる向上を図れる。又、本例の場合には、スリング 15 b 及び未着磁エンコーダを成形型から抜き出す際に、この未着磁エンコーダの内周縁部分（円筒面部 28 a に相当する部分）を僅かに変形（弾性変形）させる必要があるが、永久磁石素材中の磁性材の含有量を低く抑えている（弾性変形し易くなっている）と共に、成形型（上型）を部分円すい筒面部 35 により抜き方向（図 5、6 の右側）に案内できる為、この様な作業は実質上問題なく行える。

その他の構成及び作用効果に就いては、上述した実施の形態の第 1 例の場合と同様である。

[0034] [実施の形態の第 3 例]

本発明の実施の形態の第 3 例に就いて、図 7～8 により説明する。本例の場合にも、上述した実施の形態の第 2 例の場合と同様に、エンコーダ 16 d を造る為の永久磁石素材として、磁性材の含有量が少ない（例えば 50～70 重量%含有する）場合に適した構造である。そして、エンコーダ 16 d の内周面を、軸方向内側に向かう程内径寸法が小さくなる方向に傾斜した、軸方向外端部に設けられた部分円すい筒面部 35 a と、軸方向中間部に設けられた円筒面部 28 b と、軸方向内端部に設けられた面取り部 29 とから構成している。特に本例の場合には、実施の形態の第 2 例の場合に比べて、部分円すい筒面部 35 a の軸方向寸法を大きくする（傾斜角度は小さくする）事で、円筒面部 28 b 全体を、スリング 15 b の回転円輪部 23 b の軸方向内側面よりも軸方向内方に位置させている。そして、本例の場合にも、エンコーダ付組み合わせシールリング 10 d の組み付け状態で、エンコーダ 16 d の内周面のうちの円筒面部 28 b を、ハブ 3（図 1、9 参照）の外周面に対して締め代を有する状態で当接させている。

[0035] 以上の様な構成を有する本例の場合には、スリング 15 b の回転円筒部 2

2 b の小径部 2 6 を、ハブ 3 に締め嵌めで外嵌固定する事で、軸方向に関して小径部 2 6 に整合する部分が弾性的に拡張した場合にも、小径部 2 6 から円筒面部 2 8 b までの軸方向距離が大きい事と、剛性の高い回転円輪部 2 3 b の存在に基づき、小径部 2 6 の拡張の影響が、円筒面部 2 8 b にまで伝わる事を有効に防止できる。従って、ハブ 3 に対するこの円筒面部 2 8 b の締め代をより大きく確保できて、嵌合部の密封性の更なる向上を図れる。

その他の構成及び作用効果に就いては、前述した実施の形態の第 1 例及び第 2 例の場合と同様である。

[0036] 本出願は、2013 年 10 月 16 日出願の日本特許出願 2013-215358 に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

産業上の利用可能性

[0037] 本発明を実施する場合に、弾性材に設けるシールリップの数は 1 本（好ましくは締め代の変化を生じ易いサイドリップのみ）でも良いし、2 本或いは各例の場合の様に 3 本、又はそれ以上でも良い。更に、本発明のエンコーダ付転がり軸受ユニットは、自動車の車輪を懸架装置に支持する為の車輪支持用転がり軸受ユニットに限らず、工作機械、産業機械等、回転部材の回転速度を検出する必要がある、各種機械装置の回転支持部を構成する転がり軸受ユニット（転がり軸受）も対象になる。又、前述した実施の形態の各例では、エンコーダの内周面のうち最も内径寸法が小さくなった部分を、単一円筒面状の円筒面部により構成した場合に就いてのみ説明したが、当該部分の形状は、円筒面に限定されずに実施する事ができる。

符号の説明

- [0038]
- 1 エンコーダ付転がり軸受ユニット
 - 2 外輪（外径側軌道輪部材）
 - 3、3 a ハブ（内径側軌道輪部材）
 - 4 外輪軌道
 - 5 内輪軌道
 - 6 玉（転動体）

- 7 保持器
- 8 環状空間
- 9 シールリング
- 10、10a～10d エンコーダ付組み合わせシールリング
- 11 芯金
- 12 シールリップ
- 13、13a 組み合わせシールリング
- 14 シールリング
- 15、15a、15b スリング
- 16、16a～16d エンコーダ
- 17 芯金
- 18 弾性材
- 19 固定円筒部
- 20 固定円輪部
- 21a～21c シールリップ
- 22、22a、22b 回転円筒部
- 23、23a、23b 回転円輪部
- 24 リップ部
- 25 大径部
- 26 小径部
- 27 段差部
- 28、28a、28b 円筒面部
- 29 面取り部
- 30、30a 上型
- 31 下型
- 32、32a 成型型
- 33、33a キャビティ
- 34、34a 角部

3 5 部分円すい筒面部

3 6 余肉部

請求の範囲

[請求項1]

使用時に回転する内径側軌道輪部材の外周面と、使用時にも回転しない外径側軌道輪部材の内周面と、の間に存在する環状空間の端部開口を塞ぐと共に、前記内径側軌道輪部材の回転速度を検出する為に使用するものであり、

前記外径側軌道輪部材に内嵌固定されるシールリングと、前記内径側軌道輪部材に外嵌固定されるスリングと、前記スリングに支持固定されるエンコーダとを備え、

前記シールリングは、芯金と、前記芯金の全周に亘って添着された、少なくとも1本のシールリップを有する弾性材とを備えており、

前記スリングは、金属板製の断面略L字形で、全体を円環状に構成したものであり、前記内径側軌道輪部材に締め嵌めで外嵌固定される回転円筒部と、前記回転円筒部の軸方向一端縁から径方向外方に向けて折れ曲がった回転円輪部とを備えており、

前記エンコーダは、円周方向に亘ってS極とN極とを交互に配置した永久磁石製で、全体を円輪状に構成したものであり、前記回転円輪部のうち前記シールリップと対向する側面とは反対側の側面に支持固定されている、

エンコーダ付組み合わせシールリングであって、

前記回転円筒部の内周面が、前記回転円筒部の軸方向一端側に設けられた大径部と、残部に設けられた小径部と、を段差部により連続させた段付円筒面であり、

前記エンコーダが、その内周面にリップを有しておらず、前記スリングを成形型内に前記成形型の一部を前記段差部に突き当てて配置した状態で、溶融した永久磁石素材を凝固させ前記スリングに固着して造られたものであり、

前記内径側軌道輪部材の外周面のうち前記スリングを外嵌固定する部分の外径寸法を ϕD とし、前記小径部の自由状態での内径寸法を ϕ

d 1 とし、前記エンコーダの自由状態での内径寸法を $\phi d 2$ とした場合に、 $\phi d 1 \leq \phi d 2 < \phi D$ の関係を満たす、

事を特徴とするエンコーダ付組み合わせシールリング。

[請求項2] 前記回転円筒部の径方向厚さ寸法が、軸方向に関して前記小径部に整合する部分に比べて前記大径部に整合する部分で小さくなっている、請求項 1 に記載したエンコーダ付組み合わせシールリング。

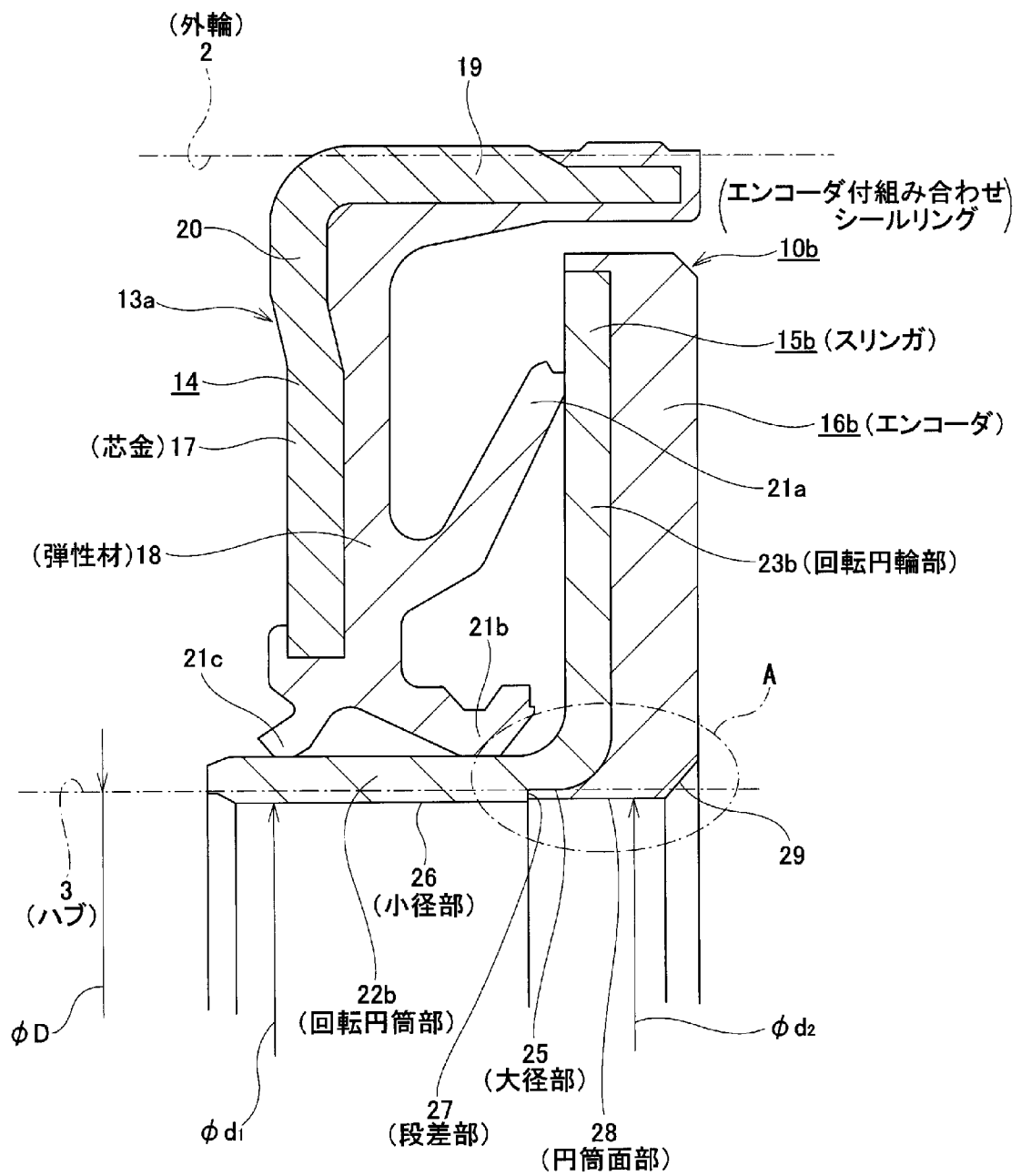
[請求項3] 前記エンコーダの内周面のうちで最も内径寸法が小さくなった部分の少なくとも軸方向一部が、前記回転円筒部のうち前記エンコーダを支持固定した側面よりも、軸方向に関して前記回転円筒部から離れた側に位置している、請求項 1 ～ 2 のうちの何れか 1 項に記載したエンコーダ付組み合わせシールリング。

[請求項4] 前記エンコーダの内周面のうちで最も内径寸法が小さくなった部分が、内径寸法が軸方向に互り変化しない円筒面部により構成されている、請求項 1 ～ 3 のうちの何れか 1 項に記載したエンコーダ付組み合わせシールリング。

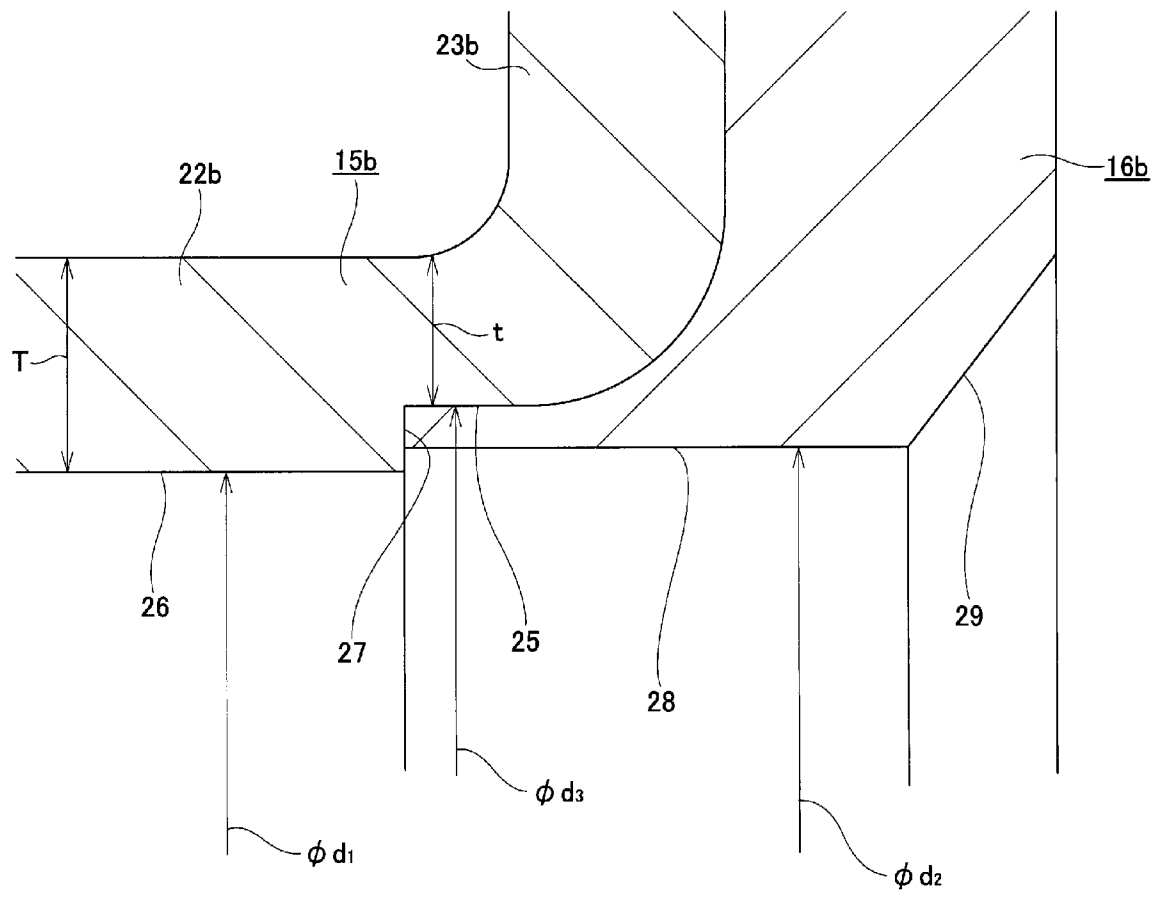
[請求項5] 外周面に内輪軌道を有する内径側軌道輪部材と、内周面に外輪軌道を有する外径側軌道輪部材と、前記内輪軌道と前記外輪軌道との間に転動自在に設けられた複数の転動体と、前記内径側軌道輪部材の外周面と前記外径側軌道輪部材の内周面との間に存在する環状空間の端部開口を塞ぐ組み合わせシールリングとを備えたエンコーダ付転がり軸受ユニットであって、

前記組み合わせシールリングが、請求項 1 ～ 4 のうちの何れか 1 項に記載したエンコーダ付組み合わせシールリングである事を特徴とするエンコーダ付転がり軸受ユニット。

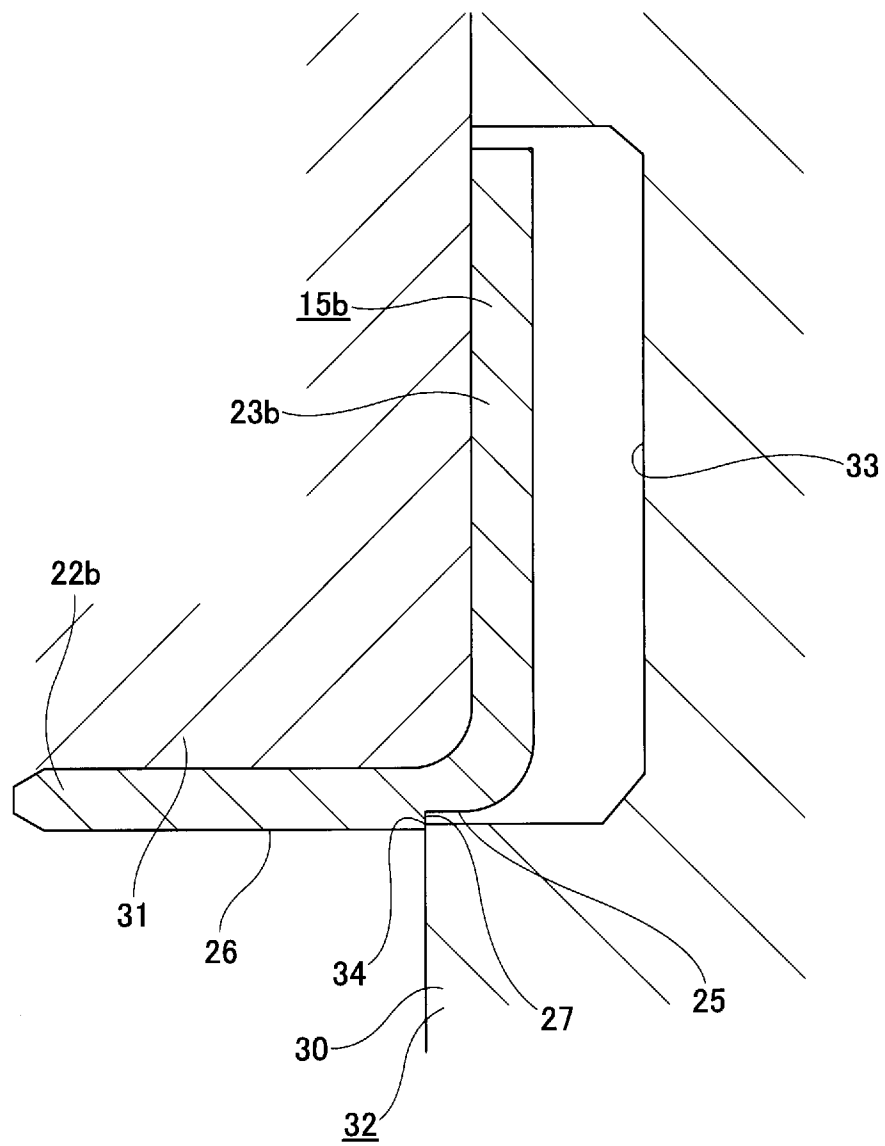
[図1]



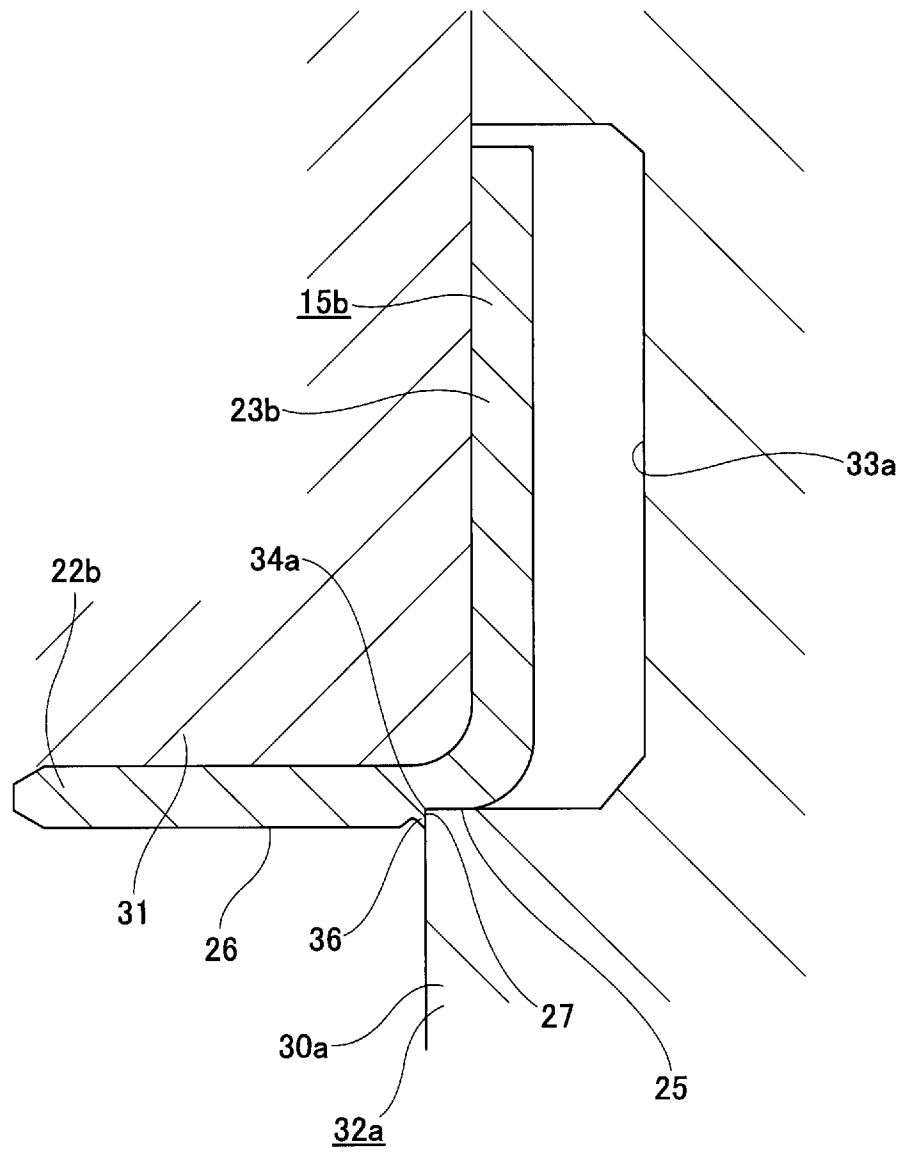
[図2]



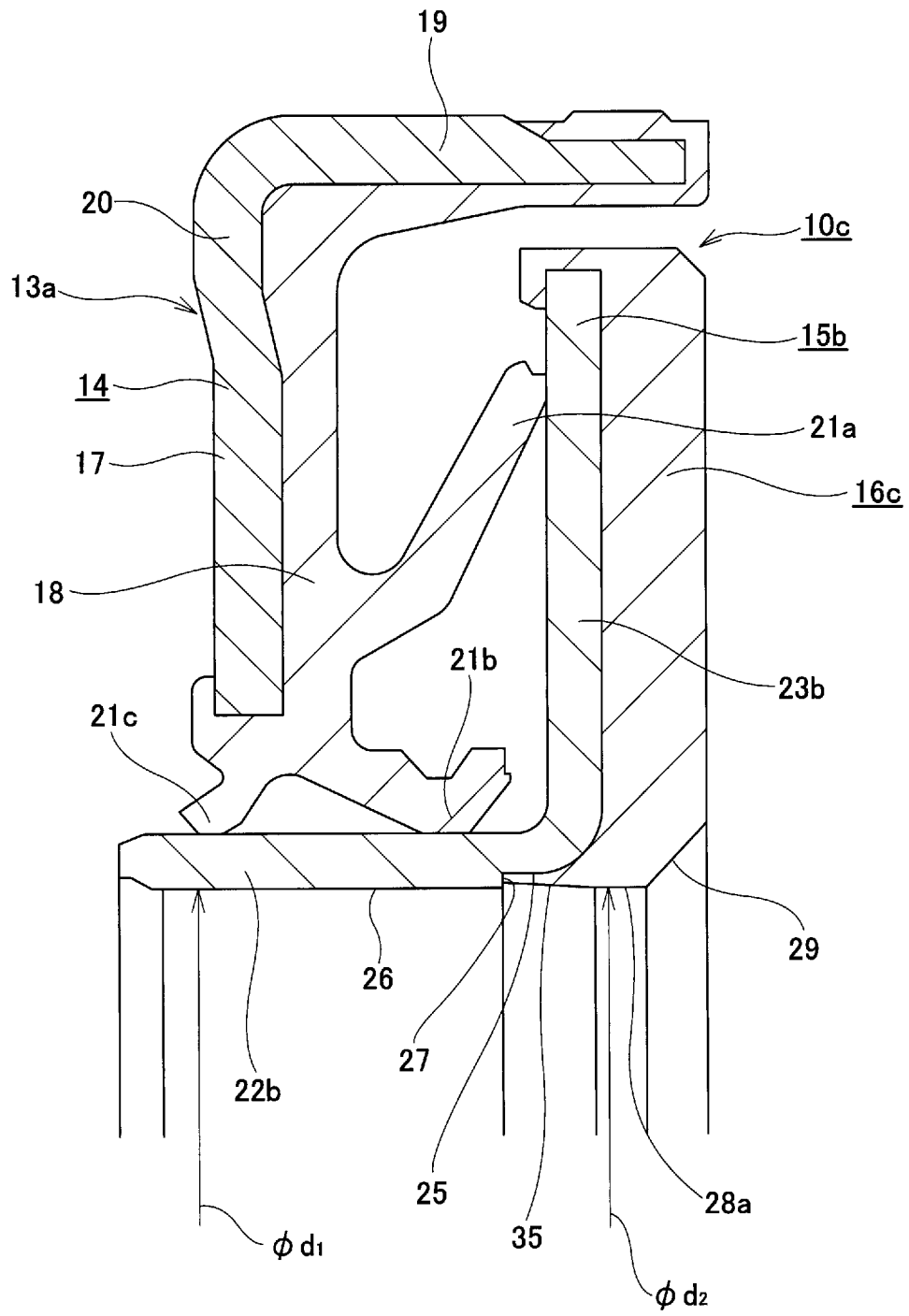
[図3]



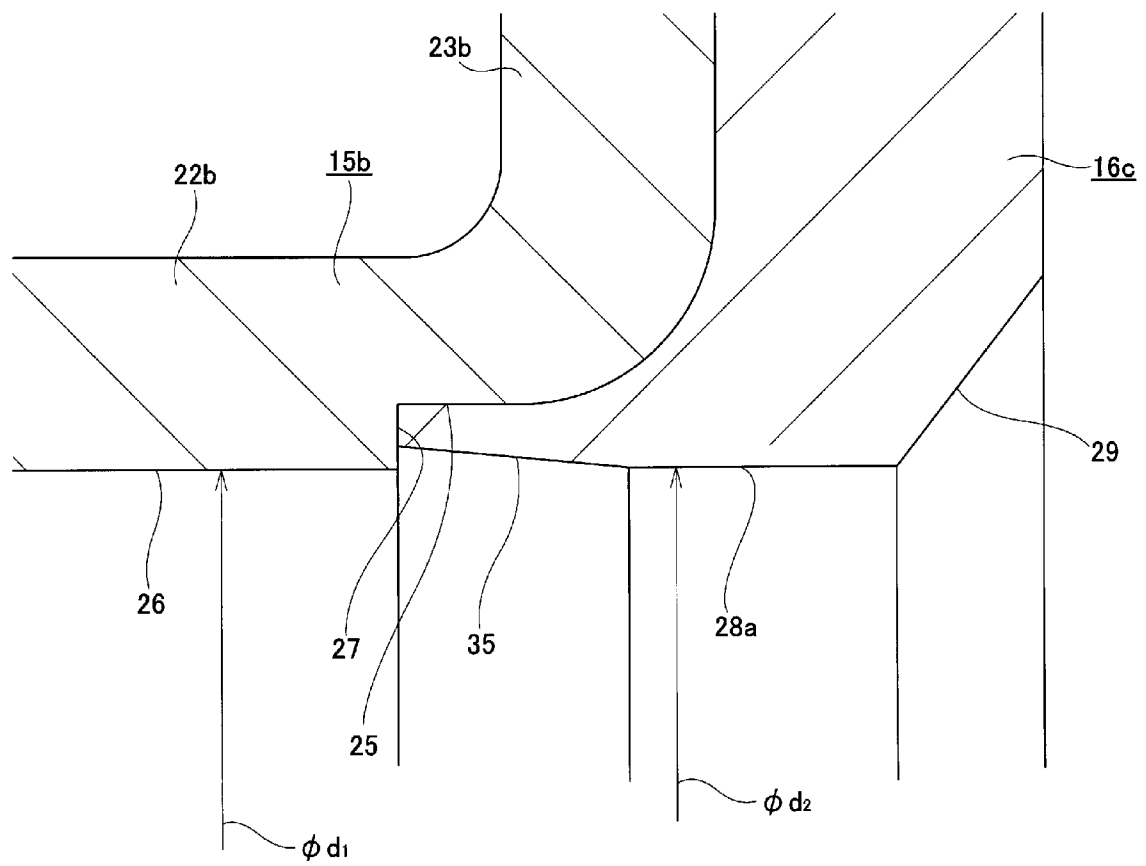
[図4]



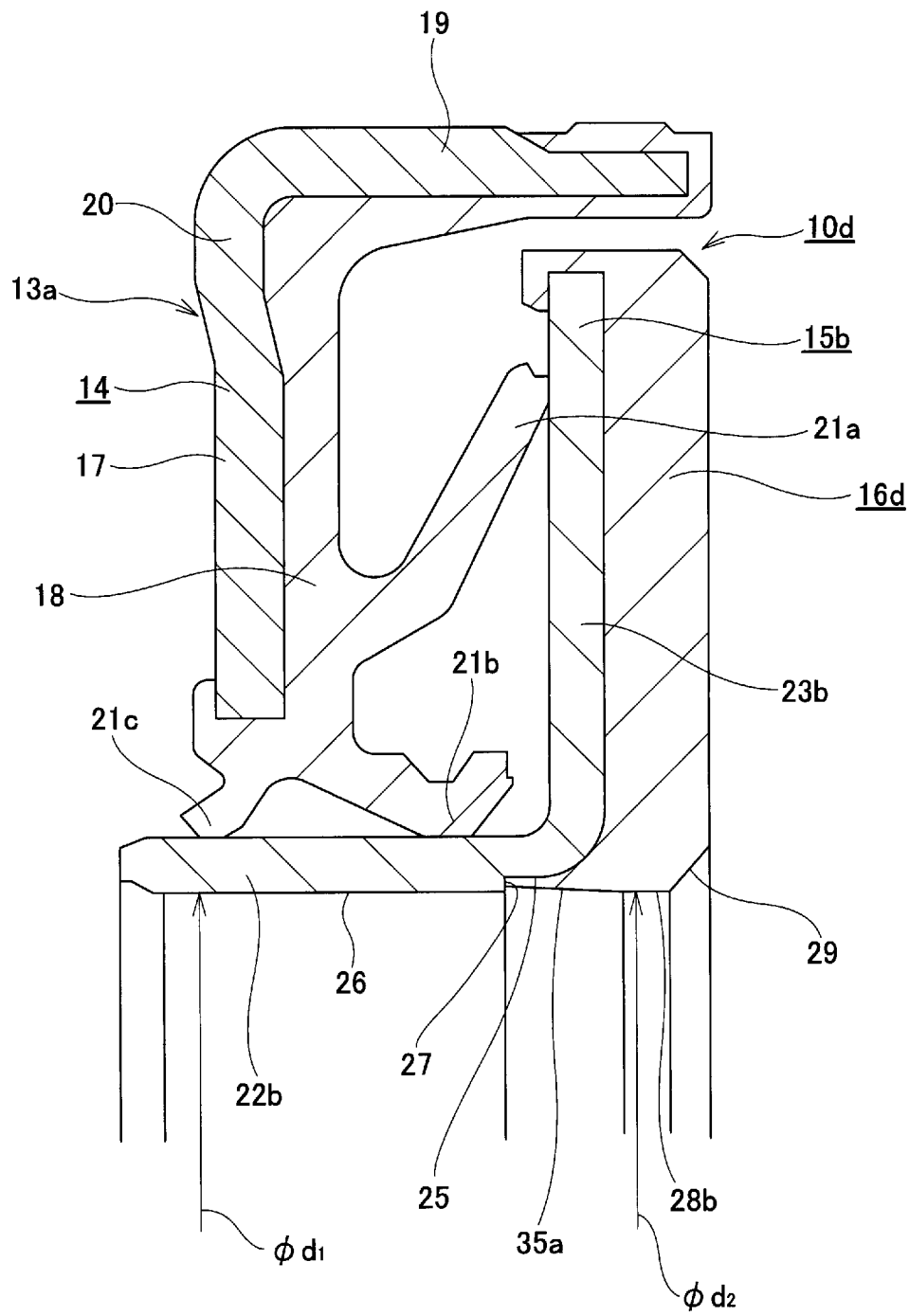
[図5]



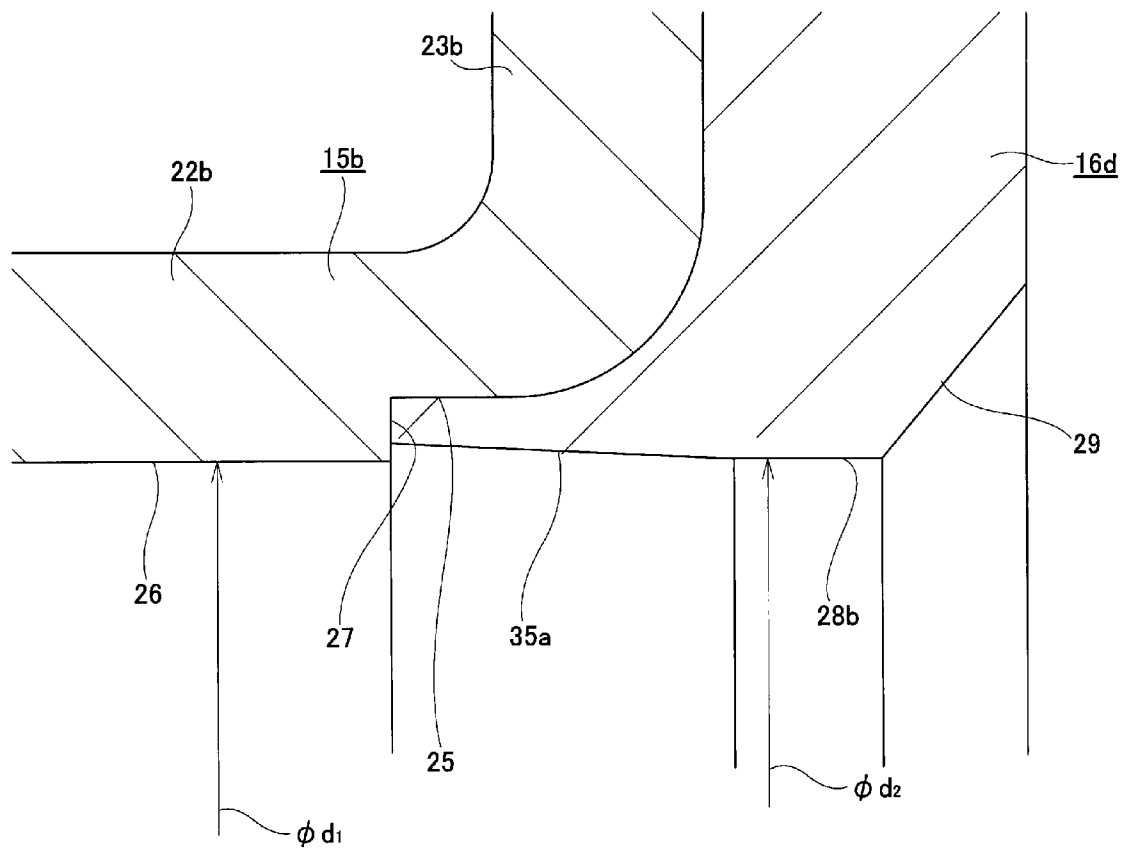
[図6]



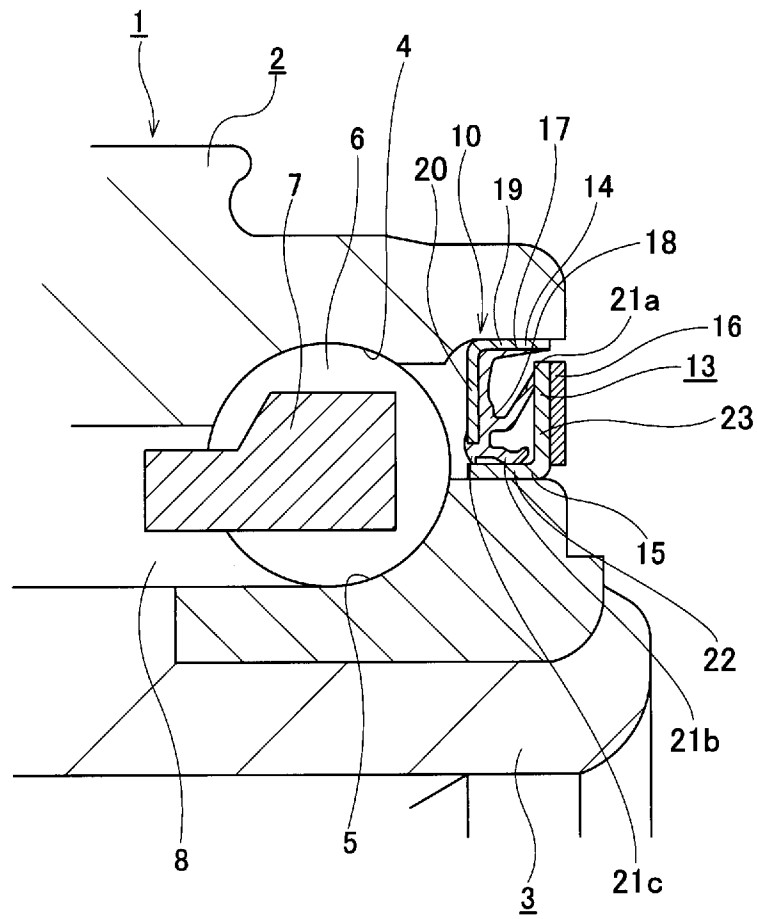
[図7]



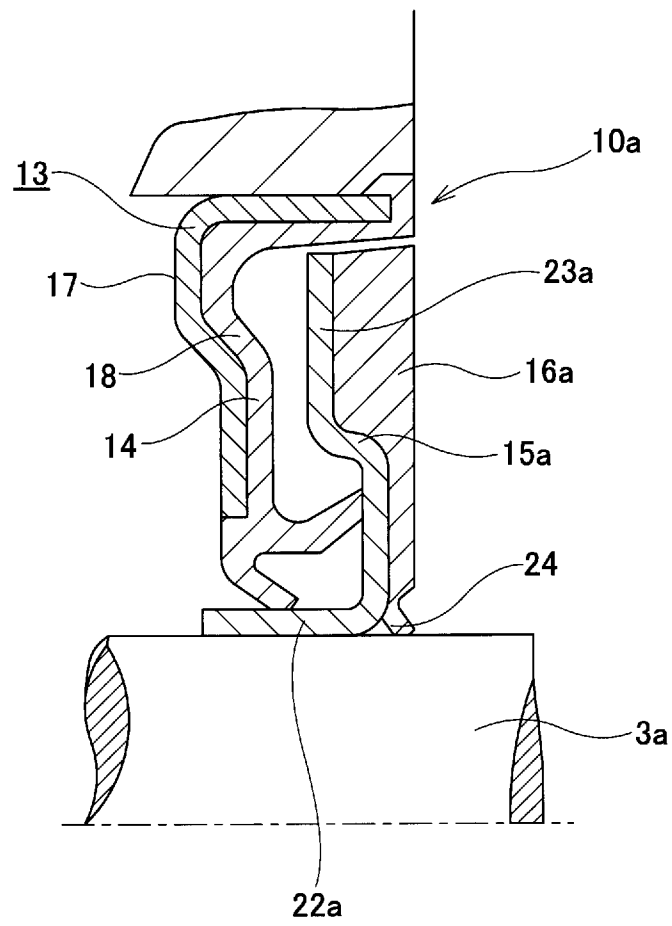
[図8]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/074930

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16C33/78(2006.01)i, F16C19/18(2006.01)i, F16C41/00(2006.01)i

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)

F16C33/78, F16C19/18, F16C41/00

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

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2014 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2014

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	JP 2007-270992 A (NOK Corp.), 18 October 2007 (18.10.2007), paragraphs [0007], [0012] to [0036], [0042] to [0047]; fig. 2, 5 & US 2009/0174151 A1 & US 2011/0278800 A1 & EP 2003352 A1 & WO 2007/122919 A1 & KR 10-2008-0113063 A & CN 101415964 A	1-5
Y	JP 2012-093310 A (JTEKT Corp.), 17 May 2012 (17.05.2012), paragraph [0038]; fig. 2 (Family: none)	1-5
A	JP 2013-104455 A (NSK Ltd.), 30 May 2013 (30.05.2013), paragraphs [0020] to [0029]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-5

☒ 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 application or patent 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
08 December 2014 (08.12.14)

Date of mailing of the international search report
22 December 2014 (22.12.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/074930

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-233923 A (NSK Ltd.), 02 September 2005 (02.09.2005), entire text; all drawings & US 2007/0152657 A1 & EP 1707923 A1 & WO 2005/071362 A1	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. F16C33/78(2006.01)i, F16C19/18(2006.01)i, F16C41/00(2006.01)i		
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（I P C）） Int.Cl. F16C33/78, F16C19/18, F16C41/00		
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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2014年 日本国実用新案登録公報 1996-2014年 日本国登録実用新案公報 1994-2014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 請求項の番号
Y	JP 2007-270992 A (NOK株式会社) 2007.10.18, 段落【0007】、【0012】－【0036】、 【0042】－【0047】、【図2】、【図5】 & US 2009/0174151 A1 & US 2011/0278800 A1 & EP 2003352 A1 & WO 2007/122919 A1 & KR 10-2008-0113063 A & CN 101415964 A	1－5
Y	JP 2012-093310 A (株式会社ジェイテクト) 2012.05.17, 段落【0038】、【図2】 (ファミリーなし)	1－5
☒ 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 08.12.2014	国際調査報告の発送日 22.12.2014	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (I S A / J P) 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） 上谷 公治 電話番号 03-3581-1101 内線 3328	3 J 4 1 3 3

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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 請求項の番号
A	JP 2013-104455 A (日本精工株式会社) 2013.05.30, 段落【0020】－【0029】、【図1】－【図5】 (ファミリーなし)	1－5
A	JP 2005-233923 A (日本精工株式会社) 2005.09.02, 全文, 全図 & US 2007/0152657 A1 & EP 1707923 A1 & WO 2005/071362 A1	1－5