

(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2017-129430

(P2017-129430A)

(43) 公開日 平成29年7月27日(2017.7.27)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
G 0 1 D 5/245 (2006.01) G 0 1 D 5/245 1 1 0 M 2 F 0 7 7

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2016-8361 (P2016-8361)
 (22) 出願日 平成28年1月20日 (2016.1.20)

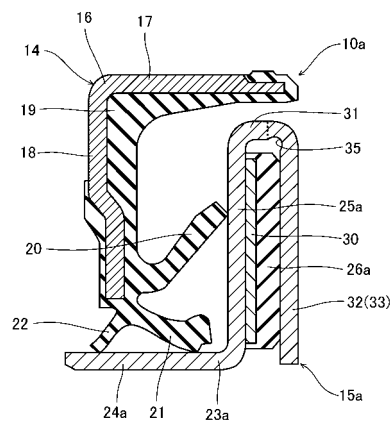
(71) 出願人 000004204
 日本精工株式会社
 東京都品川区大崎1丁目6番3号
 (72) 発明者 陳 継生
 神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目5番50号
 日本精工株式会社内
 Fターム(参考) 2F077 AA42 NN04 NN24 VV09 VV33

(54) 【発明の名称】 エンコーダ付スリング及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】エンコーダの損傷を防止して、回転速度検出の信頼性を高めたエンコーダ付スリングを提供する。

【解決手段】非磁性金属板製であるスリング23aを構成するスリング円輪部25aの軸方向内側面に、磁性金属板製のバックヨーク30を覆う状態で、エンコーダ26aを加硫接着成形する。スリング23aの外径部に一体に設けられた複数の舌片部33を内径側に折り曲げて、円周方向に互って隙間無く配置する事により、エンコーダ26aの軸方向内側面に密着した状態で保護カバー32を形成している。



【選択図】 図 1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

全体が円環状で円輪部を有する非磁性金属板製のスリングと、磁性金属板製のバックヨークと、前記円輪部の側面に支持固定された永久磁石製のエンコーダと、を備えたエンコーダ付スリングであって、

前記エンコーダの側面全体を覆う非磁性金属板製の保護カバーを備えており、前記保護カバーは、前記スリングと一体の部材である事を特徴とするエンコーダ付スリング。

【請求項 2】

前記スリングを、断面クランク状で、外径側の全周に互って複数の台形状の舌片部を有する形状に成形して、

前記エンコーダを、前記バックヨークと共に前記円輪部の側面に加硫接着成形して、前記エンコーダを着磁した後、

前記舌片部を内径側に折り曲げて、隣接する前記舌片部の斜辺同士を接触させて前記保護カバーを形成する事を特徴とする請求項 1 に記載したエンコーダ付スリングの製造方法

。

【請求項 3】

前記舌片部を 180 度折り曲げて鍔部を形成した後、前記鍔部を外部空間側へ倒して、前記エンコーダと前記保護カバーとを密着させている請求項 2 に記載したエンコーダ付スリングの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動車の懸架装置に対して車輪を回転自在に支持する為のハブユニット軸受に装着され、車輪の回転速度を検出する為のエンコーダを備えた、エンコーダ付スリングに関する。

【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ハブユニット軸受として、特許文献 1 には、図 6 に示す様な構造が記載されている。ハブユニット軸受 1 は、静止側軌道輪である外輪 2 と回転側軌道輪であるハブ 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 と、ハブ 3 の外周面に設けた複列の内輪軌道 5 との間に、転動体である玉 6 を、各列に複数個ずつ転動自在に配置している。外輪 2 の外周面には、ハブユニット軸受 1 を懸架装置のナックル（不図示）に支持固定する為の固定フランジ 11 が設けられており、ハブ 3 の外周面には、車輪（不図示）を支持固定する為の回転フランジ 7 を設けている。本構成により、懸架装置に支持固定される外輪 2 の内径側に、車輪を固定したハブ 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、玉 6 を設置してグリースが封入された内部空間 8 は、軸方向外端開口をシールリング 9 により、軸方向内端開口をエンコーダ付組み合わせシールリング 10 により、それぞれ全周に互り塞がれている。尚、軸方向に関して「外」とは、車両に組み付け状態で車体の幅方向外側となる側を言い、各図の左側となる。反対に、車体の幅方向中央側となる、各図の右側を、軸方向に関して「内」と言う。

【0004】

図 7（特許文献 1）に示すエンコーダ付組み合わせシールリング 10 は、シールリング 14 とエンコーダ付スリング 15 とを組み合わせで成る。シールリング 14 は、金属板製のシール芯金 16 とシール部材 19 とを備えている。シール芯金 16 は、金属板を曲げ成形する事により断面 L 字形で全体を円環状に構成したもので、シール円筒部 17 と、シール円筒部 17 の軸方向外端縁から径方向内側に折れ曲がったシール円輪部 18 とから成る。シール部材 19 は、3 本のシールリップ（サイドリップ 20、メインリップ 21、グリースリップ 22）を備えている。この様なシールリング 14 は、シール円筒部 17 を外輪

10

20

30

40

50

2の軸方向内端部の内周面に締め込みで内嵌固定されている。

【0005】

エンコーダ付スリング15は、スリング23とエンコーダ26と保護板27とを備えている。スリング23は、磁性金属板を曲げ成形する事により断面L字形で全体を円環状に構成したもので、スリング円筒部24と、スリング円筒部24の軸方向内端縁から径方向外側に折れ曲がったスリング円輪部25とから成る。エンコーダ26は、フェライト等の磁性材を含有したゴム製の永久磁石であり、円周方向に交互に磁極が形成された状態で、スリング円輪部25の軸方向内側面に取り付けられている。エンコーダ26の被検出面である軸方向内側面は、非磁性体製の保護板27で被覆されている。この様なエンコーダ付スリング15は、スリング円筒部24をハブ3の軸方向内端部の外周面に締め込みで外嵌

10

【0006】

シールリング14とエンコーダ付スリング15とを組み合わせた状態で、シールリング14を構成するサイドリップ20の先端縁を、スリング円輪部25の軸方向外側面に、全周に互り摺接させている。更に、メインリップ21、グリースリップ22の先端縁を、スリング円筒部24の外周面に、それぞれ全周に互り摺接、或いは近接対向させている。

【0007】

ところで、エンコーダ付組み合わせシールリング10を構成するゴム磁石製のエンコーダ26は、フェライト等の磁性材を90質量%程度含んでおり、ゴムの成分は残り10質量%程度である為、シールリップを構成するゴム等に比べると脆い。従って、外部空間(泥水、粉塵等の異物が存在する周囲環境)に露出しているエンコーダ26は、相対回転する速度センサとの間に異物等を噛み込んだ場合、損傷しやすい。エンコーダ26が摩耗した場合には、エンコーダ26の被検出面から出入りして速度センサの検出部を通過する磁束が低減し、速度センサによる回転速度検出の精度が低下する可能性がある。

20

図7に示した特許文献1の場合には、非磁性板製の保護板27により、エンコーダ26を覆って、外部空間に存在する異物がエンコーダ26に付着する事を防止している。

【0008】

しかしながら、保護板27を介した状態でエンコーダ26の着磁を行うと、エンコーダ26と着磁型との距離が大きい為、磁極の周方向の交番の均一さが低下して、磁気信号の精度が低下する。また、車輪と共に回転するゴム磁石製のエンコーダ26に対して、別体の保護板27を、着磁後に接着や加締め等にて確実に固定する事は困難であった。遠心力や車輪からの振動により、保護板27が、エンコーダ26に対して相対回転(クリープ)したり、脱落した場合には、回転速度検出の信頼性が低下する可能性がある。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特開2002-333033号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明は、エンコーダの損傷を防止して、回転速度検出の信頼性を高めたエンコーダ付スリングを提供する事を課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記課題を解決する為に、本発明のエンコーダ付スリングは、全体が円環状で円輪部を有する非磁性金属板製のスリングと、磁性金属板製のバックヨークと、前記円輪部の側面に支持固定された永久磁石製のエンコーダと、を備えている。

【0012】

50

特に、本発明のエンコーダ付スリングは、前記エンコーダの側面全体を覆う非磁性金属板製の保護カバーを備えており、前記保護カバーは、前記スリングと一体の部材である。

本発明のエンコーダ付スリングを製造する場合は、前記スリングを、断面クランク状で、外径側の全周に互って複数の台形状の舌片部を有する形状に成形して、前記エンコーダを、前記バックヨークと共に前記円輪部の側面に加硫接着成形して、前記エンコーダを着磁した後、前記舌片部を内径側に折り曲げて、隣接する前記舌片部の斜辺同士を接触させて前記保護カバーを形成する。

更に、前記舌片部を180度折り曲げて鏝部を形成した後、前記鏝部を外部空間側へ倒して、前記エンコーダと前記保護カバーとを密着させている。

【発明の効果】

10

【0013】

上述の様に構成する本発明のエンコーダ付スリングによれば、エンコーダの損傷を防止して、回転速度検出の信頼性を高めたる事ができる。

即ち、保護カバーは、非磁性金属板製であるスリングの一部を折り曲げて形成することにより、スリングと一体的に構成されているので、振動や遠心力により、保護カバーがクリップしたり脱落する事はない。この結果、本発明のエンコーダ付スリングを装着したハブユニット軸受は、長期間に互り良好な回転検出機能を維持できる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

20

【図1】第1実施形態を示す、エンコーダ付組み合わせシールリングの断面図。

【図2】図1に示したエンコーダ付スリングの製造方法の説明図で、(A)舌片部を折り曲げる前、(B)舌片部を折り曲げて保護カバーを形成した状態。

【図3】第2実施形態を示す、エンコーダ付組み合わせシールリングの断面図。

【図4】第3実施形態を示す、エンコーダ付組み合わせシールリングの断面図。

【図5】図4に示したエンコーダ付スリングの製造方法の説明図で、(A)舌片部を折り曲げる前、(B)舌片部を折り曲げて保護カバーを形成した状態。

【図6】従来構造の1例を示す、ハブユニット軸受の断面図。

【図7】図6に示したエンコーダ付組み合わせシールリングの断面図。

【発明を実施するための形態】

【0015】

30

[第1実施形態]

図1, 2は、本発明の第1実施形態を示している。本実施形態を含めて、本発明のエンコーダ付組み合わせシールリング10aを構成するエンコーダ付スリング15aの特徴は、保護カバー32をスリング23aと一体的に形成する事により、エンコーダ26aの耐久性を長期間に互って良好に保ち、回転速度検出の信頼性を向上する構造にある。その他の部分の構成及び作用に就いては、前述の図6, 7に示した従来構造の組み合わせシールリング10及びハブユニット軸受1と同様であるから、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。

【0016】

40

本実施形態のエンコーダ付組み合わせシールリング10aは、シールリング14とエンコーダ付スリング15aとを組み合わせ、断面矩形で全体を円環状に構成している。シールリング14は、シール芯金16とシール部材19とを備えている。シール芯金16は、軟鋼板等の金属板を折り曲げる事により、断面L字形で全体を円環状に形成しており、円筒形状であるシール円筒部17と、シール円筒部17の軸方向外端から径方向内側に延びるシール円輪部18とから成る。シール材19は、ゴムの如き弾性材製で、シール芯金16に対して全周に互って加硫接着成形されており、シール円輪部18の軸方向内側面にサイドリップ20に基部を有し、シール円輪部18の内周縁にメインリップ21とグリースリップ22の基部を有している。シール円筒部17の内径側はシール部材19により全周が覆われており、この部分のシール部材19の内周面は、軸方向内側に向かうに従い径方向外側に傾斜した、部分円錐面状に形成されている。

50

【 0 0 1 7 】

エンコーダ付スリング 1 5 a は、断面略 L 字形で全体を円環状に形成しており、スリング 2 3 a とエンコーダ 2 6 a とバックヨーク 3 0 とを備えている。スリング 2 3 a は、オーステナイト系ステンレス鋼等の非磁性金属板を折り曲げる事により形成されており、円筒形状であるスリング円筒部 2 4 a と、スリング円筒部 2 4 a の軸方向内端から径方向外側に延びる円輪形状のスリング円輪部 2 5 a と、スリング円輪部 2 5 a の径方向外端に形成された円筒形状の折り返し部 3 1 と、折り返し部 3 1 の軸方向内端から径方向内側に延びる円輪形状の保護カバー 3 2 とから成る。磁性金属板製で円輪形状のバックヨーク 3 0 は、スリング円輪部 2 5 a の軸方向内側面に密着した状態で固定されている。エンコーダ 2 6 a は、バックヨーク 3 0 の軸方向内側と径方向両端部とを密着して覆う状態で、スリング円輪部 2 5 a の軸方向内側面に加硫接着成形されている。このエンコーダ 2 6 a は、ゴム磁石製又はプラスチック磁石製の永久磁石で、円輪形状に形成されており、円周方向に関して N 極と S 極とを交互、且つ等間隔に配置している。

10

【 0 0 1 8 】

保護カバー 3 2 は、後述する複数の舌片部 3 3 を円周方向に互って隙間無く配置する事により、全体を円輪状に形成しており、エンコーダ 2 6 a の軸方向内側面（外部空間側の被検出面）に密着した状態で設けられている。

エンコーダ 2 6 a を、磁束密度を高める為のバックヨーク 3 0 と共にスリング円輪部 2 5 a の軸方向内側面に固定した状態で、エンコーダ 2 6 a の外部空間側の側面全体を保護カバー 3 2 で覆う事により、エンコーダ 2 6 a が外部空間に存在する異物により損傷を受けるのを防止している。

20

【 0 0 1 9 】

エンコーダ付スリング 1 5 a を製造する方法について説明する。本実施形態のスリング 2 3 a は、図 2 (A) に示す様に、断面がクランク形状で、外径側に台形である複数の舌片部 3 3 を設けた形状にプレス成形される。即ち、S U S 3 0 4 等のオーステナイト系ステンレスの鋼板から円輪状のブランクを打ち抜き、台形である舌片部 3 3 の底辺になる部分の近傍に、コイニングで薄肉化加工を施して薄肉部 3 5 を形成する。その後、断面がクランク形状になる様にパーリング加工を施し、最後に径方向からパンチを入れて、外径側に複数の舌片部 3 3 を打ち抜く事で、図 2 (A) に示す様なスリング 2 3 a を得る。

30

【 0 0 2 0 】

次に、クランク形状であるスリング 2 3 a を構成するスリング円輪部 2 5 a の軸方向内側面に、鋼板等の磁性体から成る円環状のバックヨーク 3 0 を設置する。バックヨーク 3 0 は、外径寸法がスリング円輪部 2 5 a の外径側の R 止まり径よりも小径で、且つ内径寸法がスリング円輪部 2 5 a の内径側の R 止まり径よりも大径である。この状態で、加硫成形型でバックヨーク 3 0 をガイドしつつ、スリング円輪部 2 5 a の軸方向内側面で、スリング円輪部 2 5 a の各 R 止まり部とバックヨーク 3 0 の外内径部の間部分に、加硫成形型を強く押し付けてフラッシングを防止しながら、エンコーダ 2 6 a を加硫接着成形する。尚、エンコーダ 2 6 a の加硫接着成形は、スリング円輪部 2 5 a を水平方向に配置した状態（図 2 (A) を反時計周りに 9 0 度回転した状態）で行う。

その後、着磁型をエンコーダ 2 6 a に近接または密着させて、エンコーダ 2 6 a を着磁する。

40

【 0 0 2 1 】

着磁完了後、スリング 2 3 a の外径側に形成された各舌片部 3 3 を、薄肉部 3 5 を基点として内径側に折り曲げる。この時、各舌片部 3 3 は、隣接する舌片部 3 3 の両側の斜辺部 3 4 同士が、全長に互って接触する様に折り曲げられ、図 2 (B) に示す様に、全体が円輪形状である保護カバー 3 2 を形成する。保護カバー 3 2 は、エンコーダ 2 6 a の軸方向内側面に密着して、その全面を隙間無く覆っている。舌片部 3 3 は、薄肉化された薄肉部 3 5 を直角に折り曲げているので、スプリングバックの影響を抑制して、舌片部 3 3 の軸方向外側面を隙間無くエンコーダ 3 3 に密着させている。

【 0 0 2 2 】

50

上述した様なシールリング 1 4 とエンコーダ付スリング 1 5 a とを組み合わせた状態では、シールリング 1 4 を構成するサイドリップ 2 0 の先端部が、スリング円輪部 2 5 a の軸方向外側面に、全周に互って摺接すると共に、メインリップ 2 1 及びグリースリップ 2 2 の各先端部が、スリング円筒部 2 4 a の外周面に、それぞれ全周に互って摺接、或いは近接対向している。

更に、非磁性体である保護カバー 3 2 の軸方向内側に、速度センサ（不図示）を近接対向させる事により、ハブ 3 に固定される車輪の回転速度を検出可能としている。

【 0 0 2 3 】

組み合わせシールリング 1 0 a は、前述した図 6 に示したハブユニット軸受 1 の開口部を塞ぐ密封装置として、内部空間 8 の軸方向内端部開口に装着される。具体的には、外輪 2 の軸方向内端部の内周面にシールリング 1 4 を構成するシール円筒部 1 7 を内嵌固定し、ハブ 3 の軸方向内端部の外周面にエンコーダ付スリング 1 5 a を構成するスリング円筒部 2 4 a を外嵌固定している。これにより、内部空間 8 の軸方向内端開口部から、泥水等の異物が内部空間 8 の内部にまで侵入する事を防止している。

【 0 0 2 4 】

上述の様に構成する、本実施形態のエンコーダ付スリング 1 5 a、及びエンコーダ付スリング 1 5 a を組み込んだ組み合わせシールリング 1 0 a によれば、エンコーダの損傷を防止して、回転速度検出の信頼性を高める事ができる。

即ち、エンコーダ 2 6 a の軸方向内側面は、保護カバー 3 2 により外部空間と遮断されており、泥水、塵芥等の摩耗の原因となる異物がエンコーダ 2 6 a に付着する事はなく、エンコーダ 2 6 a の損傷防止を図れる。従って、エンコーダ 2 6 a の性能（磁束密度）を長期に互り安定して維持できるので、回転速度検出の信頼性を高める事ができる。

保護カバー 3 2 は、スリング 2 3 a の一部を折り曲げる事により形成された、スリング 2 3 a と一体の部材であり、振動等によりエンコーダ付スリング 1 5 a から脱落する事はない。更に、エンコーダ 2 6 a は、スリング円輪部 2 5 a に加硫接着成形されており、スリング 2 3 a に強固に固定されている為、保護カバー 3 2 がクリーブを起こす事はない。

又、前述の図 7 に示した従来構造の保護板 2 7 の様な、エンコーダ 2 6 に嵌合する別部材を不要にしているので、部品点数削減による低コスト化を図っている。

【 0 0 2 5 】

[第 2 実施形態]

図 3 は、本発明の第 2 実施形態を示している。本実施形態のエンコーダ付スリング 1 5 b の場合、スリング 2 3 b を構成するスリング円輪部 2 5 b のスリング円筒部 2 4 b 側（径方向内側）部分に、軸方向内側に膨出する膨出部 3 6 を全周に互り設けている。断面が円弧形状である膨出部 3 6 の軸方向内端部は、軸方向に関して保護カバー 3 2 の軸方向内端面と、同一、或いは僅かに軸方向内側に位置している。この様なエンコーダ付組み合わせシールリング 1 0 b は、平坦な圧入面を有する圧入治具により、シール円筒部 1 7 の軸方向内端面と膨出部 3 6 の軸方向内側部とを同時に押圧する事により、ハブユニット軸受（内部空間 8）の軸方向内端開口部に圧入される。

【 0 0 2 6 】

本構成により、シールリング 1 4 とエンコーダ付スリング 1 5 b との軸方向相対位置（サイドリップ 2 0 の締め代）を精度良く設定可能としながら、エンコーダ付組み合わせシールリング 1 0 b の、ハブユニット軸受への組み込みを容易にしている。

又、膨出部 3 6 の断面を円弧形状に形成して、円輪形状であるスリング円輪部 2 5 b による径方向への剛性の影響を低減している為、円筒形状であるスリング円筒部 2 4 b の、ハブ 3 の外周面に対する接触面圧を、軸方向に互って均一化している。その他の構成及び作用効果については、前述した第 1 実施形態と同様である。

【 0 0 2 7 】

[第 3 実施形態]

図 4 , 5 は、本発明の第 3 実施形態を示している。本実施形態のエンコーダ付組み合わせシールリング 1 0 c を構成するエンコーダ付スリング 1 5 c の場合、スリング円輪部 2

10

20

30

40

50

5 c の径方向外側部分に、断面が L 字状の延設部 3 7 を設けている。延設部 3 7 の軸方向幅寸法は、エンコーダ 2 6 a の軸方向幅寸法と同一であり、延設部 3 7 の径方向外端部に設けられた複数の舌片部 3 3 を内径側に折り返す（180 度曲げる）事により、保護カバー 3 2 を形成している。延設部 3 7 の円輪形状部分の軸方向内側面と、折り返された舌片部 3 3 の径方向外側の軸方向外側面とは、薄肉部 3 5 を除いた部分が密着しており、折り返し部 3 1 a は、鏝形状に形成されている。そして、折り返し部 3 1 a を、図 5 (B) の矢印 A の方向に向けて僅かに倒し（或はひねる）ている。

【 0 0 2 8 】

プレス加工により舌片部 3 3 を内径側に折り曲げた場合、スプリングバックの影響が不可避であるが、本実施形態の場合には、鏝形状である折り返し部 3 1 a を矢印 A の方向に倒す（或はひねる）事で、エンコーダ 2 6 a と保護カバー 3 2 の間に隙間が発生する事を有効に回避できる。その他の構成及び作用効果については、前述した第 1 実施形態と同様である。

10

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 2 9 】

本発明のエンコーダ付スリングは、自動車の車輪を懸架装置に対して支持する為のハブユニット軸受に装着され、車輪の回転速度を検出するのに好適に使用できる。又、シールリングと組み合わせてエンコーダ付組み合わせシールリングを構成し、ハブユニット軸受の内部空間の端部開口を塞ぐ密封装置として実施する事が、その作用・効果を十分に得る面から好ましい。

20

【 符号の説明 】

【 0 0 3 0 】

- 1 ハブユニット軸受
- 2 外輪
- 3 ハブ
- 4 外輪軌道
- 5 内輪軌道
- 6 玉
- 7 回転フランジ
- 8 内部空間
- 9 シールリング
- 10、10 a、10 b、10 c エンコーダ付組み合わせシールリング
- 11 固定フランジ
- 14 シールリング
- 15、15 a、15 b、15 c エンコーダ付スリング
- 16 シール芯金
- 17 シール円筒部
- 18 シール円輪部
- 19 シール部材
- 20 サイドリップ
- 21 メインリップ
- 22 グリースリップ
- 23、23 a、23 b、23 c スリング
- 24、24 a、24 b スリング円筒部
- 25、25 a、25 b、25 c スリング円輪部
- 26、26 a エンコーダ
- 27 保護板
- 30 バックヨーク
- 31、31 a 折り返し部
- 32 保護カバー

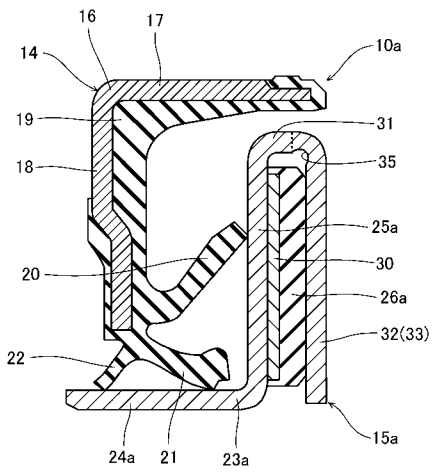
30

40

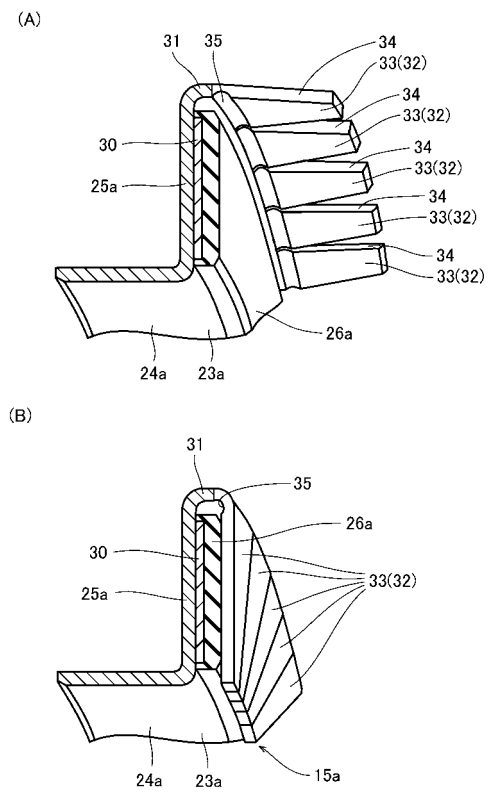
50

- 3 3 舌片部
- 3 4 斜辺部
- 3 5 薄肉部
- 3 6 膨出部
- 3 7 延設部

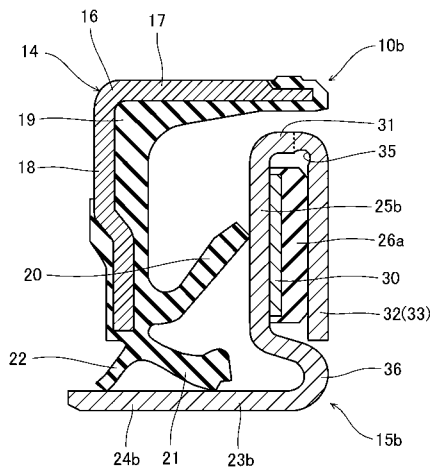
【 図 1 】



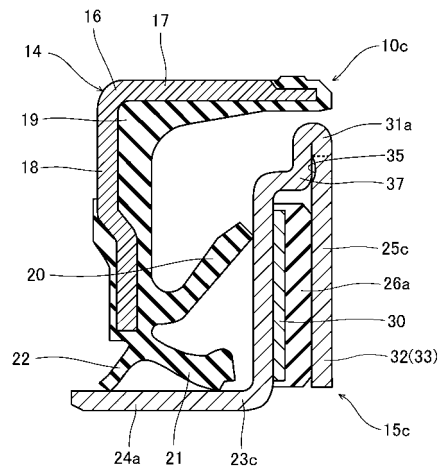
【 図 2 】



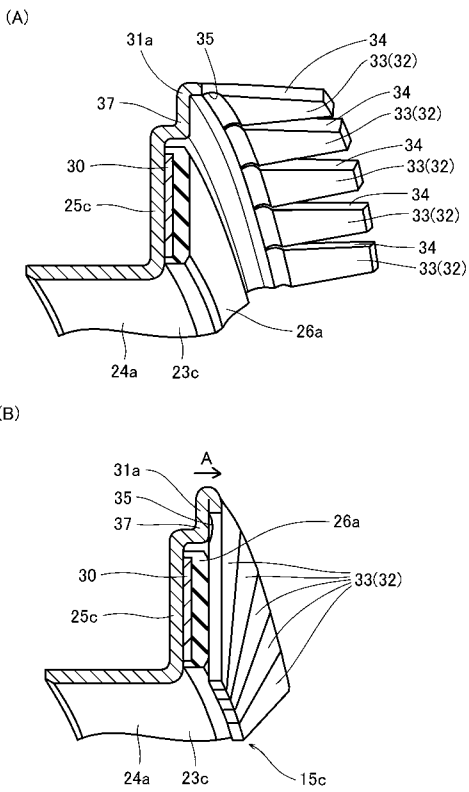
【 図 3 】



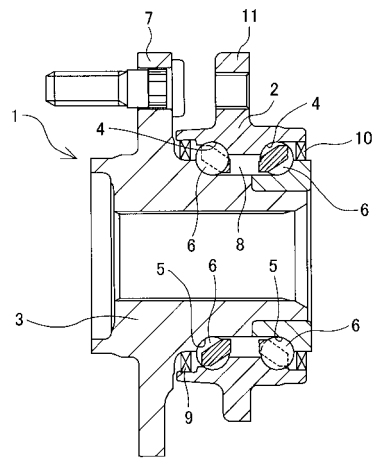
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】

