

(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2005-69399

(P2005-69399A)

(43) 公開日 平成17年3月17日(2005.3.17)

(51) Int.CI.⁷**F 16C 33/34****F 04B 27/08****F 04B 39/00****F 16C 19/46**

F 1

F 16C 33/34

F 04B 39/00

F 16C 19/46

F 04B 27/08

テーマコード(参考)

3H003

3H076

3J101

N

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願2003-301203(P2003-301203)

(22) 出願日

平成15年8月26日(2003.8.26)

(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 100107272

弁理士 田村 敏二郎

(74) 代理人 100109140

弁理士 小林 研一

(72) 発明者 吉場 岳雪

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 大嶋 崇徳

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】ニードル軸受用のころ、ニードル軸受、カーエアコン用コンプレッサ及び自動車用変速機

(57) 【要約】

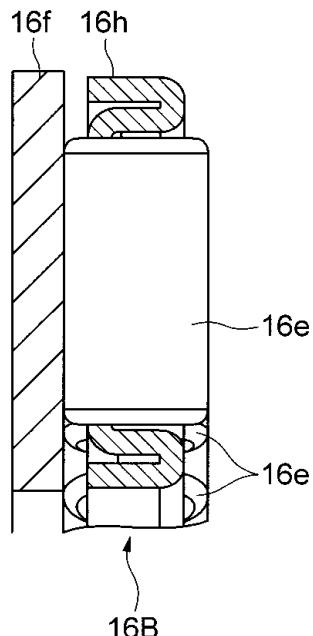
【課題】

接触部の摩耗を減少させることができるニードル軸受用のころ及びニードル軸受、並びにそれらを用いたカーエアコン用コンプレッサ、自動車用変速機を提供する。

【解決手段】

端面中央がくぼんだころを保持器に組み込んでニードル軸受を作り、カーエアコン用コンプレッサや自動車用変速機などに使用すると、接触部の面圧が増大するため早期摩耗が生じやすいのに対し、本発明のごとく、端面を平坦化されたころを用いれば、保持器の早期摩耗を抑制できるニードル軸受が提供される。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ころと、前記ころを保持する保持器とからなるニードル軸受用のころにおいて、前記ころの少なくとも一方の端面を平坦としたことを特徴とするニードル軸受用のころ。

【請求項 2】

前記少なくとも一方の端面は、旋削加工もしくは研磨加工により平坦とされていることを特徴とする請求項 1 に記載のニードル軸受用のころ。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載のニードル軸受用のころを用いたことを特徴とするニードル軸受。10

【請求項 4】

請求項 3 に記載のニードル軸受を用いたことを特徴とするカーエアコンプレッサ。

【請求項 5】

請求項 3 に記載のニードル軸受を用いたことを特徴とする自動車用変速機。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、カーエアコンのコンプレッサや自動車用変速機等に用いられると好適なニードル軸受用のころ及びニードル軸受並びにカーエアコンのコンプレッサや自動車用変速機に関する。20

【背景技術】**【0002】**

例えばカーエアコン用コンプレッサ（カーエアコン用コンプレッサともいう）の一タイプとして、容量可変式のコンプレッサが知られている。一般的に、容量可変式のコンプレッサは、ハウジングに対して駆動軸をラジアル軸受により回転自在に支持し、この駆動軸に対して回転板を取り付け、この回転板に対して斜板を傾斜角度可変に取り付けてある。回転板とハウジングの間にはスラスト軸受が配置されている。斜板には、複数のピストンロッドの一端が円周方向等間隔に取り付けてあり、このピストンロッドの他端はピストンに連結している。このピストンは、ハウジング内に設けられたシリンダの内部で摺動するよう設けられ、このシリンダのボア内に流入される冷媒ガスを圧縮し吐出するようにしている。つまり、斜板が回転すると、ピストンロッドを介してピストンが軸線方向に往復運動し、冷媒ガスを圧縮し吐出するようになっている（特許文献 1 参照）。30

【特許文献 1】特開 2002-266754 号公報**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

ところで、カーエアコン用コンプレッサの動作時には、斜板を介して駆動軸は大きな力を受けるので、かかる駆動軸をハウジングに対してスラスト方向に支持するスラスト軸受と、ラジアル方向に支持するラジアル軸受とが必要となる。かかる場合、ニードル軸受は針状の円筒ころを有しているので、軸線方向の厚さが薄く、カーエアコン用コンプレッサに用いることにより、構成をよりコンパクトにすることができる。40

【0004】

しかるに、一般的なカーエアコン用コンプレッサは、クランクの回転による力を、ベルトを介して電磁クラッチ経由で回転運動により駆動軸に伝達しており、アイドリングのような低速回転から、加速時のような高速回転まで幅広い回転数の範囲で、しかもコンプレッサの能力も必要に応じて変化するため、回転数と荷重が複雑に組み合わされた状態で運転される。このような環境で使用されるため、当然スラストニードル軸受及びラジアルニードル軸受も同様に高速回転から低速回転、さらには無負荷状態から重負荷状態まで幅広い条件下で動作することになる。そのうえ、軸受の使用部位がカーエアコン用コンプレッ50

サであることから、外部から多量の潤滑剤を供給することもできず、潤滑性確保という観点からも非常に厳しい条件下にあるといえる。

【0005】

ここで、カーエアコン用コンプレッサのごとき過酷な条件下で使用されたスラストニードル軸受において、保持器ポケット部の早期摩耗が生じる恐れがあることが判明した。これは、スラストニードル軸受においては、その構造上、遠心力が作用したころは、外径方向に押し出されようとするが、それによりころ端面とポケット部の縁とが上記過酷な条件下で接触し、更にころが自転することで、保持器ポケット部を強く削り取ることが理由と考えられる。同様な問題は、自動車用変速機にスラストニードル軸受を用いる場合にも生じうる。

10

【0006】

本発明は、上述したような問題点に鑑みてなされたものであり、接触部の摩耗を減少させることができるニードル軸受用のころ及びニードル軸受、並びにそれらを用いたカーエアコン用コンプレッサ、自動車用変速機を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明のニードル軸受用のころは、ころと、前記ころを保持する保持器とからなるニードル軸受用のころにおいて、前記ころの少なくとも一方の端面を平坦としたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

本発明者らは、従来のニードル軸受用のころを解析した結果、その形状に摩耗を促進させる特徴があることを見出した。かかる特徴について説明する。

20

【0009】

図8は、従来技術によるころの製造方法を説明するための図である。まず、円筒素材Sに対して、軸線に直交する方向からカッタCを押しつけ(図8(a)、(b))、切断する。このとき、切断されたころ素材Nには、カッタCに切断されたせん断面Naと、むしり取られたような破断面Nbとが生ずる(図8(c))。このような状態であると、ころせん断時のバリ等が残っているため、保持器の接触部の摩耗を招くので、更に多数のころ素材Nを、研磨材Pと共にバレルB内に入れ、バレルBを回転させてバレル加工を行い、お互い及び研磨材Pと衝突させることで、ころ端面の加工を行っている。

30

【0010】

しかしながら、本発明者が、従来技術によるころ端面を調査した結果、保持器の早期摩耗を生じさせるころの端面は、中央がくぼんだ形状或いは斜めに削がれたような形状を有することが判明した。これは、破断面Nbが生じた状態でバレル加工を行った際、ころ同士がぶつかり合って端面が盛り上がり、中央がくぼんだような端面になることが理由と考えられる。本発明者は、このように、端面中央がくぼんだころを保持器に組み込んでニードル軸受を作り、カーエアコン用コンプレッサに使用すると、接触部の形状の悪さに起因して早期摩耗が生じやすくなることを見出したのである。従って、何らかの加工方法を用いて、ころ端面を平坦にすれば、保持器の早期摩耗を招かないニードル軸受用のころが提供されることとなる。

40

【0011】

このようなころ端面を加工するには、旋削加工もしくは研磨加工により平坦とされるのが好ましい。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は、本実施の形態にかかるニードル軸受が組み込まれたカーエアコンのコンプレッサの断面図であり、図2は、図1の構成をII方向に見た図である。

【0013】

50

図1において、コンプレッサ1を構成するハウジング6は、中央の短円筒状の本体7をヘッドケース8と斜板ケース9とで軸線方向(図1の左右方向)両側から挟持し、更に複数本の結合ボルト(図示せず)により結合されて一体となっている。ヘッドケース8の内側には、低圧室10、10と高圧室11とが設けられている。尚、高圧室11内は勿論、低圧室10、10内も正圧である。又、本体7とヘッドケース8との間には平板状の隔壁板12が挟持されている。図1で複数に分割されている如く表されている低圧室10、10は互いに連通しており、ヘッドケース8の外面に設けられた単一の吸入ポート13(図2)に連通している。又、高圧室11は、ヘッドケース8に設けられた吐出ポート(図示せず)に通じている。吸入ポート13がエバポレータ(不図示)の出口に、不図示の吐出ポートをコンデンサ(不図示)の入口に、それぞれ連通させている。

10

【0014】

ハウジング6内にはシャフト14を、本体7と斜板ケース9とに掛け渡す状態で、回転自在に支持している。より具体的には、シャフト14の両端部を1対のラジアルニードル軸受15A、15Bにより、本体7と斜板ケース9とに対して回転自在に支持すると共に、1対のスラストニードル軸受16A、16Bにより、このシャフト14に加わるスラスト荷重を支承自在としている。

【0015】

本実施の形態にかかるスラストニードル軸受16Aは、複数のころ16aと、これを軸線方向(図1で左右方向)に挟持する軌道輪16b、16cと、ころ16aを保持する保持器16dとを有している。本実施の形態にかかるスラストニードル軸受16Bは、複数のころ16eと、これを軸線方向(図1で左右方向)に挟持する軌道輪16f、16gと、ころ16eを保持する保持器16hとを有している。図3は、スラストニードル軸受16Bの断面図である。

20

【0016】

本実施の形態にかかるラジアルニードル軸受15Aは、複数のころ15aと、外輪(軌道輪)15bと、ころ15aを保持する保持器15cとを有している。更に、本実施の形態にかかるラジアルニードル軸受15Bは、複数のころ15dと、外輪(軌道輪)15eと、ころ15dを保持する保持器15fとを有している。

【0017】

特に、ころ16a、16e、15a、15eに関しては、円筒素材から切断され、バレル加工を施された後、旋削加工又は研削加工により、その端面を平坦とされている。

30

【0018】

スラストニードル軸受16Aは、本体7の一部と上記シャフト14の一端部(図1の右端側)に形成した段部17との間に、皿ばね18を介して設けている。又、スラストニードル軸受16Bは、シャフト14の中間部外周面に外嵌固定した円板部19と斜板ケース9との間に配置している。ハウジング6を構成する本体7の内側でシャフト14の周囲部分には、複数(例えは図示の例では、円周方向等間隔に6個)のシリンダ孔20、20を形成している。この様に本体7に形成した、複数のシリンダ孔20、20の内側には、それぞれピストン21、21の先半部(図1の右半部)に設けた摺動部22、22を、軸方向の変位自在に嵌装している。

40

【0019】

ここでは、シリンダ孔20、20の底面とピストン21、21の先端面(図1の右端面)との間に設けられた空間を、圧縮室23とする。又、斜板ケース9の内側に存在する空間は、斜板室24とする。シャフト14の中間部外周面でこの斜板室24内に位置する部分において、斜板25を、シャフト14に対して所定の傾斜角度を持たせて固定し、この斜板25がシャフト14と共に回転する様にしている。斜板25の円周方向複数個所と、各ピストン21、21とは、それぞれ1対ずつのスライディングシュー26、26により連結されている。この為、これら各スライディングシュー26、26の内側面(互いに対向する面)は平坦面として、同じく平坦面である斜板25の両側面外径寄り部分に摺接するようになっている。又、これら各スライディングシュー26、26の外側面(相手スライ

50

ディングシュー 26 と反対側面)は球状凸面としている。更に、その内側面を斜板 25 の両側面に当接させた状態で、これら両スライディングシュー 26、26 の外側面を单一球面上に位置させている。一方、各ピストン 21、21 の基端部(前記隔壁板 12 から遠い側の端部で、図 1 の左端部)には、スライディングシュー 26、26 及び斜板 25 と共に、駆動力伝達機構を構成する連結部 27、27 を、各ピストン 21、21 と一緒に形成している。そして、これら各連結部 27、27 に、一対のスライディングシュー 26、26 を保持する為の保持部 28、28 を形成している。又、これら各保持部 28、28 には、各スライディングシュー 26、26 の外側面と密に接する球状凹面を、互いに対向させて形成している。

【0020】

10

又、本体 7 の一部内周面で、各連結部 27、27 の外端部に整合する部分には、各ピストン 21、21 毎にそれぞれ 1 対ずつのガイド面(図示せず)を、円周方向に離隔して形成している。各連結部 27、27 の外端部は、このガイド面に案内されて、ピストン 21、21 の軸方向(図 1 の左右方向)の変位のみ自在である。従って、各ピストン 21、21 も、各シリンダ孔 20、20 内に、斜板 25 の回転に伴う各ピストン 21、21 の中心軸回りの回転を防止されて、軸方向の変位のみ自在(回転不能)に嵌装されている。この結果、各連結部 27、27 は、シャフト 14 の回転による斜板 25 の揺動変位に伴って各ピストン 21、21 を軸方向に押し引きし、各摺動部 22、22 をシリンダ孔 20、20 内で軸方向に往復移動させる。

【0021】

20

一方、低圧室 10 及び高圧室 11 と各シリンダ孔 20、20 とを仕切るべく、本体 7 とヘッドケース 8 との突き合わせ部に挟持している隔壁板 12 には、低圧室 10 と各シリンダ孔 20、20 とを連通させる吸入孔 29、29 と、高圧室 11 と各シリンダ孔 20、20 とを連通させる吐出孔 30、30 とを、それぞれ軸線方向に貫通する状態で形成している。従って、各吸入孔 29、29 及び各吐出孔 30、30 の一端(図 1 の左端)でシリンダ孔 20、20 側の開口は、何れも各ピストン 21、21 の先端面と対向する。又、各シリンダ孔 20、20 内で、各吸入孔 29、29 の一端と対向する部分には、低圧室 10 から各シリンダ孔 20、20 に向けてのみ冷媒ガスを流す、リード弁式の吸入弁 31、31 を設けている。又、高圧室 11 内で、各吐出孔 30、30 の他端(図 1 の右端)開口と対向する部分には、各シリンダ孔 20、20 から高圧室 11 に向けてのみ冷媒ガスを流す、リード弁式の吐出弁 32 を設けている。この吐出弁 32 には、各吐出孔 30、30 から離れる方向への変位を制限する、ストップ 33 を付設している。

30

【0022】

40

上述の様に構成するコンプレッサ 1 のシャフト 14 は、車両のエンジン(不図示)により無端ベルト 42 を介して回転駆動される。この為に、図示の例の場合は、ハウジング 6 を構成する斜板ケース 9 の外側面(図 1 の左側面)中央に設けた支持筒部 34 の周囲に従動ブーリ 35 を、複列ラジアル玉軸受 36 により、回転自在に支持している。この従動ブーリ 35 は、断面コ字形で全体を円環状に構成しており、斜板ケース 9 の外側面に固定したソレノイド 37 を、従動ブーリ 35 の内部空間に配置している。一方、シャフト 14 の端部で支持筒部 34 から突出した部分には取付ブラケット 38 を固定しており、この取付ブラケット 38 の周囲に磁性材製の環状板 39 を、板ばね 40 を介して支持している。この環状板 39 はソレノイド 37 への非通電時には、板ばね 40 の弾力により、図に示す様に従動ブーリ 35 から離隔しているが、ソレノイド 37 への通電時にはこの従動ブーリ 35 に向け吸着されて、この従動ブーリ 35 からシャフト 14 への回転力の伝達を自在とする。即ち、ソレノイド 37 と環状板 39 と板ばね 40 とにより、従動ブーリ 35 とシャフト 14 とを係脱する為の電磁クラッチ 41 を構成している。又、車両のエンジンのクランクシャフト(不図示)の端部に固定した駆動ブーリと従動ブーリ 35 との間には、無端ベルト 42 を掛け渡している。

【0023】

本実施の形態にかかるカーエアコンのコンプレッサの動作について説明する。車室内の

50

冷房或は除湿を行なう為、カーエアコンを作動させた場合には、電磁クラッチ 4 1 を動作させて従動ブーリ 3 5 とシャフト 1 4 とを係合させ、それにより無端ベルト 4 2 を介して、車両のエンジンの動力をシャフト 1 4 に伝達し、これを回転駆動する。この結果、斜板 2 5 が回転して、複数のピストン 2 1、2 1 を構成する摺動部 2 2、2 2 をそれぞれシリンドラ孔 2 0、2 0 内で往復移動させる。そして、この様な摺動部 2 2、2 2 の往復移動に伴って、吸入ポート 1 3 から吸引された冷媒ガスが、低圧室 1 0、1 0 内から各吸入孔 2 9、2 9 を通じて圧縮室 2 3 内に吸い込まれる。この冷媒ガスは、これら各圧縮室 2 3 内で圧縮されてから、吐出孔 3 0、3 0 を通じて高圧室 1 1 に送り出され、吐出ポートより吐出される。その後、高温・高圧の冷媒ガスはコンデンサで冷却され液冷媒となった後、急激に膨張させられ、低温・低圧の霧状冷媒となってエバポレータに流れ、ここで車室内に供給される空気を冷却し、その後冷媒ガスとなってコンプレッサに吸入される。

10

【0024】

図 4 は、変形例にかかるスラストニードル軸受の図 3 と同様な断面図である。本実施の形態にかかるスラストニードル軸受の保持器 1 6 h' は、図 3 に示す実施の形態に対して、円盤 1 6 h 1'、1 6 h 2' の外周縁側のフランジを省略して、軸線方向に貼り合わせた構成を有している。ころ 1 6 e は、図 3 に示す実施の形態と同様である。

【0025】

図 5 は、別な実施の形態にかかるニードル軸受を含む車両の自動变速機 1 0 0 の一部断面図である。図 5 に示す自動变速機 1 0 0 において、10 個のスラストニードル軸受 1 0 1 ~ 1 1 0 が用いられている。

20

【0026】

図 6 (a) ~ (j) は、自動变速機 1 0 0 に用いられているスラストニードル軸受 1 0 1 ~ 1 1 0 を拡大して示す断面図である。スラストニードル軸受 1 0 1 ~ 1 1 0 は、それぞれころ 1 0 1 a ~ 1 1 0 a と、それを保持する保持器 1 0 1 b ~ 1 1 0 b とを有している。

【0027】

本実施の形態にかかるスラストニードル軸受 1 0 1 ~ 1 1 0 において、ころ 1 0 1 a ~ 1 1 0 a に関しては、円筒素材から切断され、バレル加工を施された後、旋削加工又は研削加工により、その端面を平坦とされている。

30

【0028】

本発明者が行った評価試験結果を以下に示す。

供試条件

- (1) 使用軸受：内径 4 0 × 外径 6 0 × 高さ 5 (mm)
- (2) 回転数：8 5 0 0 m i n ^ - 1
- (3) 潤滑油：白灯油
- (4) アキシアル荷重：5 0 N
- (5) 試験時間：2 0 0 h r

【0029】

図 7 は、試験に供試したころの端面の形状の例を拡大して示す図である。ここでは、従来と同様な製法（具体的には図 8 に示すようにバレル加工までに留められた）ころと、更に研磨加工の程度を調整して端面のフレ量（図 7 で S ）を変えたころを複数種類用意し、以上の供試条件下で摩耗の評価試験を行った。その結果を表 1 に示す。

40

【0030】

【表1】

ころ端面のフレ	試験結果
200 μm	×
100 μm	×
70 μm	△
50 μm	○
25 μm以下	◎

10

- ◎ 保持器の摩耗状態
非常に良好
- 保持器の摩耗状態良好
- △ 保持器の摩耗状態やや悪い
- × 保持器の摩耗状態悪い

【0031】

表1に示すように、ころ端面のフレが50 μm以下では摩耗状態が良好であることが確認された。以上より、ころ端面を平坦にする本発明の効果が認められた。

【0032】

以上、本発明を実施の形態を参照して説明してきたが、本発明は上記実施の形態に限定されることなく、その発明の範囲内で変更・改良が可能であることはもちろんである。本発明は、自動変速機のみならず手動変速機などの自動車用変速機に適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】本実施の形態にかかるニードル軸受が組み込まれたカーエアコンのコンプレッサの断面図である。

【図2】図1の構成をII方向に見た図である。

【図3】スラストニードル軸受16Bの斜視図である。

【図4】変形例にかかるスラストニードル軸受の断面図である。

【図5】別な実施の形態にかかるスラストニードル軸受を含む車両の自動変速機の断面図である。

【図6】車両の自動変速機に用いられるスラストニードル軸受の断面図である。

【図7】試験に供試したころの端面の形状の例を拡大して示す図である。

【図8】従来技術によるころの加工方法を説明する図である。

【符号の説明】

【0034】

1 カーエアコンのコンプレッサ

6 ハウジング

14 シャフト

15A、15B ラジアルニードル軸受

16A、16B スラストニードル軸受

100 自動変速機

104～110 スラストニードル軸受

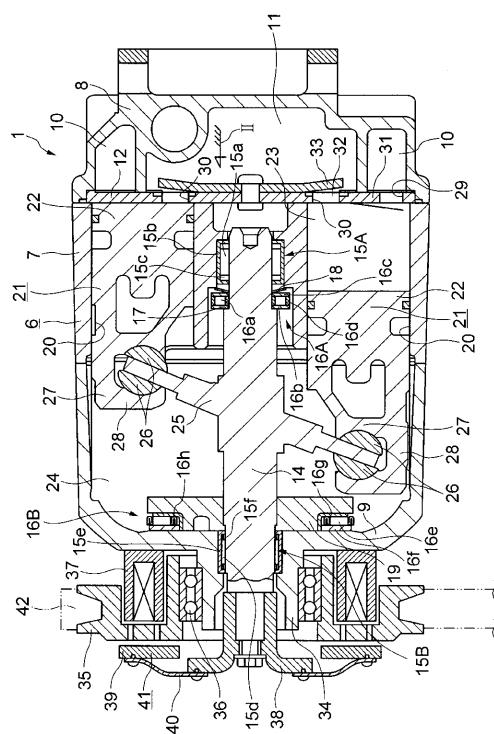
10

20

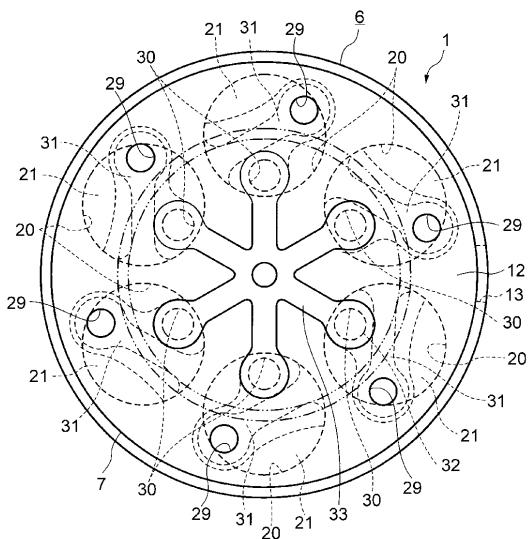
30

40

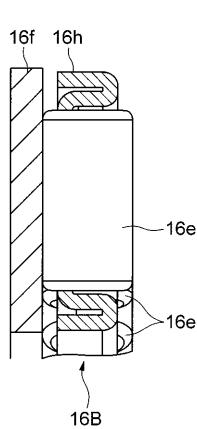
【図1】



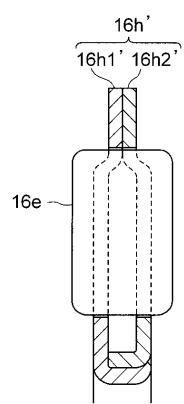
【 図 2 】



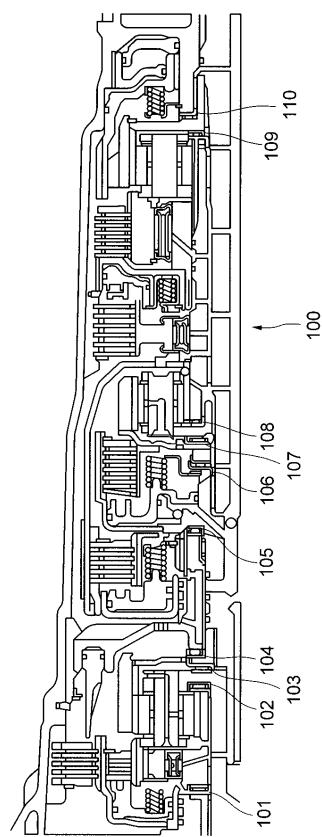
【 図 3 】



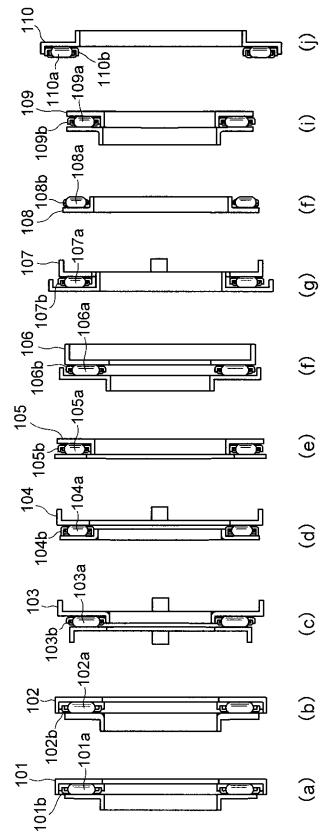
【 図 4 】



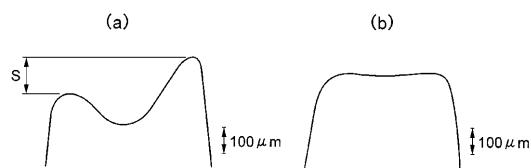
【図5】



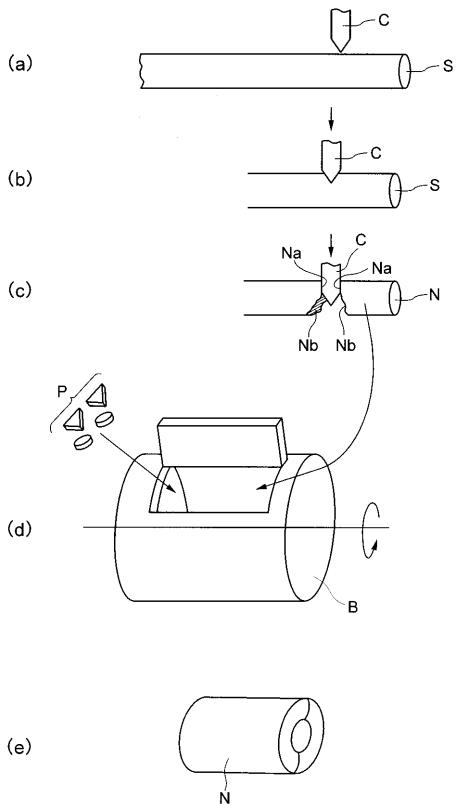
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 柿澤 尚武

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 ターク(参考) 3H003 AA03 AB01 AC03 CA02

3H076 AA06 BB26 CC36

3J101 AA14 AA24 AA27 AA32 AA42 AA52 AA53 AA62 BA05 DA11

FA31 GA11 GA29