

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6084193号
(P6084193)

(45) 発行日 平成29年2月22日(2017.2.22)

(24) 登録日 平成29年2月3日(2017.2.3)

(51) Int.Cl.		F I	
F 1 6 C	33/41	(2006.01)	F 1 6 C 33/41
F 1 6 C	19/06	(2006.01)	F 1 6 C 19/06
F 1 6 C	33/44	(2006.01)	F 1 6 C 33/44
F 1 6 C	33/32	(2006.01)	F 1 6 C 33/32
A 6 1 C	1/12	(2006.01)	A 6 1 C 1/12

請求項の数 5 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2014-225479 (P2014-225479)	(73) 特許権者	000002325 セイコーインスツル株式会社 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地
(22) 出願日	平成26年11月5日(2014.11.5)	(74) 代理人	100142837 弁理士 内野 則彰
(65) 公開番号	特開2015-163814 (P2015-163814A)	(74) 代理人	100123685 弁理士 木村 信行
(43) 公開日	平成27年9月10日(2015.9.10)	(74) 代理人	100166305 弁理士 谷川 徹
審査請求日	平成26年11月7日(2014.11.7)	(72) 発明者	大阿久 正美 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セイコーインスツル株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2014-17549 (P2014-17549)	(72) 発明者	山田 辰三 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セイコーインスツル株式会社内
(32) 優先日	平成26年1月31日(2014.1.31)		最終頁に続く
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

(54) 【発明の名称】 保持器、転がり軸受および歯科用ハンドピース

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

同軸上に配置された外輪と内輪との間に配設された複数の転動体を周方向に均等配列させた状態で転動自在に保持する環状の保持器であって、

前記内輪を案内輪として回転する環状のベース部と、

前記ベース部から前記保持器の軸方向に突設された複数の爪部と、

前記複数の爪部同士の間形成されて前記転動体を保持する複数の保持部と、

を備え、

前記爪部は前記内輪に設けられ前記転動体と接触する転送面を外れた位置まで延在し、

前記爪部の内周面にのみ前記案内輪から離間するように逃げ部が形成されており、前記逃げ部は、前記保持器の径方向外側から見たとき、前記軸方向における前記転動体の中心と前記爪部の先端との中間位置よりも前記爪部の先端側にのみ配置されていることを特徴とする保持器。

【請求項2】

請求項1に記載の保持器であって、

前記逃げ部は、前記爪部の基端から先端に向かって、前記案内輪から離間するように傾斜するテーパ部を含むことを特徴とする保持器。

【請求項3】

請求項1に記載の保持器であって、

前記逃げ部は、前記保持器の径方向に前記爪部を掘り込んだ段部を含むことを特徴とす

る保持器。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の保持器を備えたことを特徴とする転がり軸受。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の転がり軸受を備えたことを特徴とする歯科用ハンドピース。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、保持器、転がり軸受および歯科用ハンドピースに関するものである。

【背景技術】

10

【0002】

一般的に、転がり軸受は、同軸上に配置された外輪および内輪と、内輪と外輪との間に配設された複数の転動体と、この転動体を周方向に均等配列させた状態で転動自在に保持する保持器と、を備える。保持器は、環状のベース部と、ベース部から保持器の軸方向に突設された複数の爪部と、複数の爪部同士の間形成されて転動体を保持する複数の保持部と、を有する。また、転がり軸受は、外輪および内輪のうちいずれか一方が保持器の回転を案内する案内輪とされる。

【0003】

ところで、転がり軸受の保持器は、高速回転する工作機械や歯科用ハンドピース等に使用される場合には、耐熱性や耐焼付き性、耐摩耗性等の耐久特性を向上させることが課題となる。

20

上述の課題に鑑み、耐熱性および耐摩耗性に優れた、例えばポリアミドイミド樹脂等の樹脂材料により、保持器を形成することが考えられる。

しかし、ポリアミドイミド樹脂は、一般に他の樹脂材料と比較して高価である。さらに、ポリアミドイミド樹脂は、射出成型が困難であるため、切削加工により保持器を形成する必要があり、加工費も高価である。

【0004】

そこで、例えば耐熱性を有する射出成型可能なポリフェニレンサルファイド（PPS）やポリエーテルエーテルケトン（PEEK）等に、ガラス繊維やカーボン繊維等を配合した樹脂材料により、保持器を射出成型する技術が開示されている（例えば、特許文献 1 参

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特許第 4962103 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、保持器は、保持部と転動体との間の隙間等を有しているため、外輪または内輪が高速回転しているときに変位する。また、保持器の爪部は、ベース部に対して片持ち支持構造であるため、高速回転時に径方向および周方向に激しく振動（共振）し易い。とりわけ、案内輪と保持器との隙間が非常に狭くなっているため、爪部が案内輪に衝突するおそれがあるが、この際の接触により爪部は摩耗するとともに、同時に保持器の回転にブレーキを掛けるため転動体と保持器の爪部の間に大きな力が生じ摩耗が発生する。そして、この剛性の小さな爪部の衝突は保持器の振動を引き起こし易く、保持器に振動が発生すると保持器と内輪、外輪の接触による摩耗や、爪部が転動体の公転運動を妨げることにより大きな摩耗を発生させるおそれがある。したがって、保持器の耐久性の向上という点で改善の余地があった。

40

【0007】

そこで、本発明は、上記事情に鑑みたものであって、耐久性を向上できる保持器、転が

50

り軸受および歯科用ハンドピースの提供を課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記の課題を解決するため、本発明の保持器は、同軸上に配置された外輪と内輪との間に配設された複数の転動体を周方向に均等配列させた状態で転動自在に保持する環状の保持器であって、前記内輪を案内輪として回転する環状のベース部と、前記ベース部から前記保持器の軸方向に突設された複数の爪部と、前記複数の爪部同士の間形成されて前記転動体を保持する複数の保持部と、を備え、前記爪部には、前記案内輪から離間するように逃げ部が形成されていることを特徴としている。

【0009】

本発明によれば、保持器の爪部には、案内輪から離間するように逃げ部が形成されているので、爪部を案内輪に対して常に離間させることができる。これにより、爪部が案内輪に衝突するのを防止できるので、この際の爪部の変形により生じる保持器の振動発生を抑制し、これに伴う保持器と内輪、外輪、転動体との接触による摩耗を防止して、保持器の耐久性を向上させることができる。

【0012】

また、前記逃げ部は、前記爪部の基端から先端に向かって、前記案内輪から離間するように傾斜するテーパ部を含むことを特徴としている。

【0013】

本発明によれば、逃げ部を射出成型等により容易に形成することができる。したがって、保持器を低コストに形成することができる。また、特別な機械加工等を要しないため、保持器を小型化できる。

【0014】

また、前記逃げ部は、前記保持器の径方向に前記爪部を掘り込んだ段部を含むことを特徴としている。

【0015】

本発明によれば、逃げ部を射出成型等により容易に形成することができる。したがって、保持器を低コストに形成することができる。また、特別な機械加工等を要しないため、保持器を小型化できる。

【0016】

また、前記逃げ部は、前記保持器の径方向外側から見たとき、前記転動体の中心よりも前記軸方向における前記爪部の先端側に配置されていることを特徴としている。

【0017】

本発明によれば、逃げ部が転動体の中心よりも爪部の先端側に配置されているので、爪部の本体部分の強度低下を抑制できる。これにより、爪部が案内輪に衝突するのを防止できるので、爪部の高速回転時における径方向および周方向への振動（共振）を抑制し、保持器と内輪、外輪、転動体との接触による摩耗を防止して、保持器の耐久性を向上させることができる。

【0018】

また、前記逃げ部は、前記保持器の径方向外側から見たとき、前記軸方向における前記転動体の中心と前記爪部の先端との中間位置よりも前記爪部の先端側に配置されていることを特徴としている。

【0019】

本発明によれば、逃げ部が軸方向における転動体の中心と爪部の先端との中間位置よりも爪部の先端側に配置されているので、爪部の本体部分の強度低下を確実に抑制できる。したがって、保持器と内輪、外輪、転動体との接触による摩耗を防止して、保持器の耐久性をさらに向上させることができる。

【0024】

また、前記案内輪は、前記内輪であり、前記逃げ部は、前記爪部の内周面に形成されていることを特徴としている。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 5 】

本発明によれば、いわゆる案内方式の保持器に対して適用することができる。

【 0 0 2 6 】

また、本発明の転がり軸受は、上述の保持器を備えたことを特徴とする。

また、本発明の歯科用ハンドピースは、上述の転がり軸受を備えたことを特徴とする。

【 0 0 2 7 】

本発明によれば、上述の保持器を備えるので、耐久性を確保できるとともに低コストな転がり軸受および歯科用ハンドピースとすることができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 8 】

本発明によれば、保持器の爪部には、案内輪から離間するように逃げ部が形成されているので、爪部を案内輪に対して常に離間させることができる。これにより、爪部が案内輪に衝突するのを防止できるので、この際の爪部の変形により生じる保持器の振動発生を抑制し、これに伴う保持器と案内輪、外輪、転動体との接触による摩耗を防止して、保持器の耐久性を向上させることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 9 】

【 図 1 】 本発明の実施形態に係る歯科用ハンドピースの概略構成図である。

【 図 2 】 歯科用ハンドピースのヘッド部の断面図である。

【 図 3 】 第一実施形態に係る転がり軸受の断面図である。

【 図 4 】 第一実施形態に係るリテーナの外觀斜視図および断面図である。

【 図 5 】 リテーナの逃げ部の作用を示す図である。

【 図 6 】 第二実施形態に係るリテーナの外觀斜視図および断面図である。

【 図 7 】 第三実施形態に係るリテーナの外觀斜視図および断面図である。

【 図 8 】 第四実施形態に係るリテーナの外觀斜視図および断面図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 3 0 】

以下に、本発明の実施形態に係るリテーナ（請求項の「保持器」に相当。）、このリテーナを備えた転がり軸受および歯科用ハンドピースについて説明をする。

図 1 は、本発明の実施形態に係る歯科用ハンドピース 1 の説明図である。

図 1 に示すように、歯科用ハンドピース 1 は、本体部 2、ヘッド部 3 および工具 5 を備える。

ヘッド部 3 は、歯科用ハンドピース 1 の本体部 2 の先端側に設けられる。

工具 5 は、例えばドリルや砥石等の各種の工具であって、ヘッド部 3 に対して着脱自在に設けられる。なお、以下の説明では、歯科用ハンドピース 1 の工具 5 の回転軸を中心軸 O として説明する。

【 0 0 3 1 】

図 2 は、歯科用ハンドピース 1 のヘッド部 3 の断面図である。

図 2 に示すように、工具 5 は、ヘッド部 3 の内部の回転軸 7 に装着される。

回転軸 7 には、一対の転がり軸受 20、20 の内輪 36、36 が、それぞれ軸方向に並んで外挿される。

一対の転がり軸受 20、20 の外輪 31、31 は、それぞれヘッド部 3 のハウジング 8 に装着される。これにより、回転軸 7 および工具 5 は、ヘッド部 3 のハウジング 8 に、一対の転がり軸受 20、20 を介して回転自在に支持される。

回転軸 7 の外周面には、一対の転がり軸受 20、20 の間に、タービン翼 9 が設けられる。

回転軸 7、工具 5 および内輪 36、36 は、タービン翼 9 に対して高圧の空気を噴射することにより、中心軸 O 周りに回転する。

回転軸 7 および工具 5 は、例えば一方向（以下、「回転方向」という。）にのみ回転可能である。歯科用ハンドピース 1 の工具 5 の回転数は、例えば 30000rpm ~

10

20

30

40

50

4 0 0 0 0 0 r p m 程度である。

【 0 0 3 2 】

(第一実施形態の転がり軸受)

一对の転がり軸受 2 0 , 2 0 (図 2 参照) は、それぞれ同一形状であるため、以下では、一方 (図 2 における上側) の転がり軸受 2 0 についてのみ説明をし、他方 (図 2 における下側) の転がり軸受 2 0 については説明を省略する。

転がり軸受 2 0 の中心軸線は、歯科用ハンドピース 1 の工具 5 の中心軸 O と共通である。したがって、以下の説明では、転がり軸受 2 0 の中心軸線を中心軸 O、転がり軸受の内輪 3 6 の回転方向を という。また、以下では、中心軸 O に沿う方向を「軸方向」、中心軸 O に直交する方向を「径方向」、中心軸 O 周りに周回する方向を「周方向」という。

10

【 0 0 3 3 】

図 3 は、第一実施形態に係る転がり軸受 2 0 の断面図である。なお、図 3 において、転動体 5 0 の中心を点 Q により図示し、軸方向における転動体 5 0 の中心 Q と爪部 6 4 の先端との中間位置を点 Q 1 により図示している。

図 3 に示すように、転がり軸受 2 0 は、輪体 3 0、複数の転動体 5 0 およびリテーナ 6 0 を備える。

輪体 3 0 は、外輪 3 1 および内輪 3 6 を備える。外輪 3 1 と内輪 3 6 は、同軸上に配置される。内輪 3 6 は、外輪 3 1 の径方向の内側に配置される。

複数の転動体 5 0 は、輪体 3 0 を構成する外輪 3 1 と内輪 3 6 との間において、環状に配置される。

20

リテーナ 6 0 は、複数の転動体 5 0 を周方向に均等配列させた状態で転動自在に保持する。

【 0 0 3 4 】

外輪 3 1 は、例えばステンレス等の金属材料からなる。外輪 3 1 は、軸方向に所定の厚さを有する円筒状の部材であり、例えば鍛造や機械加工等により形成される。

外輪 3 1 の内周面 3 2 における軸方向の中間部には、外輪転動面 3 4 が形成される。外輪転動面 3 4 は、転動体 5 0 の外表面に沿うように側面断面が円弧状に形成される。外輪転動面 3 4 の側面断面における曲率半径は、転動体 5 0 の外表面の曲率半径と略同一か、若干大きくなるように形成される。外輪転動面 3 4 は、外輪 3 1 の内周面 3 2 の全周にわたって形成される。外輪転動面 3 4 は、複数の転動体 5 0 の外表面が当接可能である。

30

【 0 0 3 5 】

内輪 3 6 は、例えばステンレス等の金属材料からなる。内輪 3 6 は、軸方向に外輪 3 1 と同等の厚さを有する、略円筒状の部材であり、例えば鍛造や機械加工等により形成される。

内輪 3 6 の外周面 3 7 における軸方向の中間部には、内輪転動面 3 9 が形成される。内輪転動面 3 9 は、転動体 5 0 の外表面に沿うように側面断面が円弧状に形成される。内輪転動面 3 9 の側面断面における曲率半径は、転動体 5 0 の外表面の曲率半径と略同一か、若干大きくなるように形成される。内輪転動面 3 9 は、内輪 3 6 の外周面 3 7 の全周にわたって形成される。内輪転動面 3 9 は、複数の転動体 5 0 の外表面が当接可能である。

内輪 3 6 は、歯科用ハンドピース 1 の回転軸 7 および工具 5 (いずれも図 2 参照) とともに、中心軸 O 周りに高速回転する。

40

【 0 0 3 6 】

転動体 5 0 は、ステンレス等の金属材料やジルコニヤ等のセラミック材料等により球状に形成される。転動体 5 0 は、外輪 3 1 の外輪転動面 3 4 および内輪 3 6 の内輪転動面 3 9 の間に複数個 (本実施形態では 7 個) 配置されて、外輪転動面 3 4 および内輪転動面 3 9 に沿って転動する。

複数の転動体 5 0 は、リテーナ 6 0 によって、転動自在に周方向に沿って環状に均等配列される。

【 0 0 3 7 】

(第一実施形態に係るリテーナ)

50

図4は、第一実施形態に係るリテーナ60の説明図であり、図4(a)はリテーナ60の外観斜視図であり、図4(b)は転がり軸受20の中心軸Oを含む断面図である。

図5は、リテーナ60の逃げ部70の作用を示す図である。なお、図4(b)および図5において、転動体50の中心を点Qにより図示し、軸方向における転動体50の中心Qと爪部64の先端との中間位置を点Q1により図示している。

図4(a)および図4(b)に示すように、リテーナ60は、合成樹脂等からなる円筒状の部材である。リテーナ60は、例えばポリフェニレンサルファイド(PPS)やポリエーテルエーテルケトン(PEEK)、液晶ポリマー(LCP)、ポリエーテルサルフォン(PES)、ポリイミド(PI)、ポリアミドイミド(PAI)等から形成される。

リテーナ60は、内輪36と外輪31との間において、内輪36および外輪31と同軸上に配置される。リテーナ60は、内輪36と外輪31との間に配設された複数の転動体50を周方向に均等配列させた状態で転動自在に保持する。

リテーナ60の軸方向の長さは、内輪36および外輪31の軸方向の長さよりもやや短く形成される。

リテーナ60は、内輪36が高速回転し、複数の転動体50が中心軸O周りに回転方向に公転(転動)したとき、複数の転動体50の公転(転動)に伴って回転方向に回転する。

【0038】

リテーナ60は、ベース部63および複数の爪部64を備える。

ベース部63は、外輪31および内輪36と同軸上に配置される環状の部材である。ベース部63の径方向の厚みは、転動体50の直径の例えば1/2から1/3程度である。ベース部63の軸方向の長さは、外輪31と内輪36の軸方向の長さの例えば1/3程度に形成される。

ベース部63の中心軸線は、転がり軸受20および歯科用ハンドピース1の中心軸Oと同軸である。

【0039】

複数の爪部64は、ベース部63の側面(軸方向の端面)から軸方向の一方側(図4における上側)に沿って突設される。爪部64の本数は、本実施形態では7本である。複数の爪部64は、ベース部63の周方向において均等間隔に配置される。

爪部64の軸方向の長さは、転動体50の直径の例えば1/2から2/3程度である。なお、爪部64の軸方向の長さは、より短い方が好ましい。爪部64を短く設定することにより、振動(すなわち振幅)を小さくできるとともに、遠心力による爪部64の撓みを抑制できる。

【0040】

複数の爪部64は、周方向の両側面がそれぞれ半円弧形に窪むように形成される。これにより、隣接する爪部64同士の間、凹曲面状の保持部65が形成される。したがって、リテーナ60の側面には、複数の保持部65が形成される。

複数の保持部65は、ベース部63に対して径方向に貫通する。複数の保持部65は、転がり軸受20(外輪31、内輪36)の軸方向の中間部に配置される。つまり、複数の保持部65は、外輪31の外輪転動面34および内輪36の内輪転動面39の間に対応する位置に配置される。

【0041】

複数の保持部65は、ベース部63の側面から突設する複数の爪部64間に対応する数だけ形成される。このため、保持部65の数は、爪部64と同数(本実施形態では7個)である。また、複数の保持部65は、ベース部63の周方向において均等間隔に配置される。

保持部65の内径(直径)は、転動体50の直径よりもやや大きく形成される。これにより、保持部65は、転動体50を遊挿可能であり、転動体50を転動自在に保持できる。保持部65に転動体50を嵌め込むことにより、転動体50がリテーナ60に保持される。

10

20

30

40

50

【0042】

リテーナ60は、いわゆる内輪案内方式のリテーナである。すなわち、リテーナ60は、内輪36と外輪31との間において、中心軸Oと同軸に配置されたとき、外輪31よりも内輪36に近接し、内輪36がリテーナ60の回転を案内する案内輪10となっている。リテーナ60の内周面61と内輪36の外周面37との離間距離は、リテーナ60の外周面62と外輪31の内周面32との離間距離よりも狭くなっている。

このように、内輪36が回転する転がり軸受20において、リテーナ60を内輪36で案内することで内輪36とリテーナ60との間の相対スピードは小さくなるため、リテーナ60の内輪36との案内面の摩耗も小さく抑えることができる。

【0043】

リテーナ60のベース部63は、内輪36の外周面37に対して接触する場合がある。より詳細には、リテーナ60の内周面61のうち、ベース部63の内周面61aのみが内輪36の外周面37に接触する場合がある。

言い換えると、リテーナ60の内周面61のうち、複数の爪部64の内周面61bは、案内輪10である内輪36の外周面37から常に離間する。複数の爪部64の内周面61bには、内輪36の外周面37から離間する逃げ部70が設けられる。

【0044】

逃げ部70は、複数の爪部64の内周面61bにおいて、軸方向の基端(図4における下側)から先端(図4における上側)に向かって、案内輪10である内輪36から離間するテーパ部70aとなっている。すなわち、本実施形態の逃げ部70は、爪部64の先端の内周面61bに形成されたテーパ部70aである。テーパ部70aは、中心軸Oに対して例えば10°~45°の角度で傾斜する傾斜面となっている。複数の爪部64には、同一形状の逃げ部70が形成される。爪部64は、逃げ部70を設けたことにより、基端よりも先端の方が径方向の厚みが薄い。これにより、爪部64の先端が軽量化される。

逃げ部70は、リテーナ60の径方向外側から見たとき、転動体50の中心Qよりも軸方向における爪部64の先端側に配置されている。さらに、本実施形態において、逃げ部70は、リテーナ60の径方向外側から見たとき、軸方向における転動体の中心Qと爪部64の先端との中間位置Q1よりも爪部64の先端側に配置されている。

逃げ部70は、案内輪10である内輪36の外周面37や内輪転動面39に対して常に離間する。逃げ部70の作用については後述する。

【0045】

リテーナ60は、内輪36の高速回転に伴って、複数の転動体50と共に回転方向に回転する。このとき、転動体50は、保持部65に対して遊挿されているため、リテーナ60に変位が生じ、複数の爪部64の先端も周方向や径方向に変位する。なお、リテーナ60のベース部63は、内輪36により案内されるが、内輪36とリテーナ60との間の相対スピードが小さいため、リテーナ60の内輪36との案内面の摩耗も小さい状態となっている。

【0046】

ところで、従来技術にあっては、リテーナ60の変位が発生すると、案内輪10である内輪36の外周面37および外輪31の内周面32に対して爪部64が衝突するとともに、リテーナ60の振動を引き起こすおそれがあった。この剛性の小さな爪部64の衝突はリテーナ60の振動を引き起こし易く、リテーナ60に振動が発生すると、リテーナ60と内輪36、外輪31の接触による摩耗や、爪部64が転動体50の公転運動を妨げることにより大きな摩耗を発生させるおそれがあった。したがって、転がり軸受20の耐久性が著しく低下するおそれがあった。

【0047】

これに対して、図5に示すように、本実施形態に係るリテーナ60は、逃げ部70を備えるため、リテーナ60の変位が発生し、複数の爪部64が周方向および径方向に変位したとしても、爪部64と案内輪10である内輪36とが互いに接触することがない。すなわち、逃げ部70は、案内輪10である内輪36の外周面37や内輪転動面39に対して

10

20

30

40

50

常に離間するため、爪部 6 4 が内輪 3 6 の外周面 3 7 等に衝突することはない。

【 0 0 4 8 】

本実施形態によれば、リテーナ 6 0 の爪部 6 4 には、案内輪 1 0 である内輪 3 6 から離間するように逃げ部 7 0 が形成されているので、リテーナ 6 0 の変位が発生したとしても、爪部 6 4 を案内輪 1 0 に対して常に離間させることができる。これにより、爪部 6 4 が案内輪 1 0 に衝突するのを防止できるので、この際の爪部 6 4 の変形により生じるリテーナ 6 0 の振動発生を抑制し、これに伴うリテーナ 6 0 と内輪 3 6、外輪 3 1、転動体 5 0 との接触による摩耗を防止し、リテーナ 6 0 の耐久性を向上させることができる。

【 0 0 4 9 】

また、逃げ部 7 0 は、案内輪 1 0 に面する爪部 6 4 の内周面 6 1 b に形成されているので、爪部 6 4 が案内輪 1 0 である内輪 3 6 に衝突するのを確実に防止できる。

10

【 0 0 5 0 】

また、逃げ部 7 0 は、爪部 6 4 の基端から先端に向かって、案内輪 1 0 である内輪 3 6 から離間するように傾斜するテーパ部 7 0 a であるので、逃げ部 7 0 を射出成型等により容易に形成することができる。したがって、リテーナ 6 0 を低コストに形成することができる。また、特別な機械加工等を要しないため、リテーナ 6 0 を小型化できる。

【 0 0 5 1 】

また、逃げ部 7 0 は、リテーナ 6 0 の径方向外側から見たとき、転動体 5 0 の中心 Q よりも軸方向における爪部 6 4 の先端側に配置されているので、爪部 6 4 の本体部分の強度低下を抑制できる。これにより、爪部 6 4 が案内輪 1 0 に衝突するのを防止できるので、爪部 6 4 の高速回転時における径方向および周方向への振動（共振）を抑制し、リテーナ 6 0 と内輪 3 6、外輪 3 1、転動体 5 0 との接触による摩耗を防止して、リテーナ 6 0 の耐久性を向上させることができる。

20

【 0 0 5 2 】

また、逃げ部 7 0 は、軸方向における転動体 5 0 の中心 Q と爪部 6 4 の先端との中間位置 Q 1 よりも爪部 6 4 の先端側に配置されているので、爪部 6 4 の本体部分の強度低下を確実に抑制できる。したがって、リテーナ 6 0 と内輪 3 6、外輪 3 1、転動体 5 0 との接触による摩耗を防止して、リテーナ 6 0 の耐久性をさらに向上させることができる。

【 0 0 5 3 】

（各実施形態に係るリテーナ）

30

続いて、各実施形態に係るリテーナについて説明する。以下では、第一実施形態と同様の構成部分については詳細な説明を省略する。

図 6 は、第二実施形態に係るリテーナ 1 6 0 の説明図であり、図 6 (a) はリテーナ 1 6 0 の外観斜視図であり、図 6 (b) は転がり軸受 2 0 の中心軸 O を含む断面図である。

図 6 (a) および図 6 (b) に示すように、リテーナ 1 6 0 は、複数の爪部 6 4 の内周面 6 1 b に逃げ部 1 7 0 を有する。

逃げ部 1 7 0 は、爪部 6 4 の内周面 6 1 b において、複数の爪部 6 4 の内周面 6 1 b において、軸方向の基端（図 6 における下側）から先端（図 6 における上側）に向かって、案内輪 1 0 である内輪 3 6 から離間するテーパ部 1 7 0 a となっている。逃げ部 1 7 0 は、案内輪 1 0 である内輪 3 6 の外周面 3 7 や内輪転動面 3 9 に対して常に離間する。

40

逃げ部 1 7 0 は、爪部 6 4 の先端から基端の全域に亘って形成される。すなわち、逃げ部 1 7 0 の軸方向の長さは、爪部 6 4 の軸方向の長さと同じである。

【 0 0 5 4 】

第二実施形態によれば、逃げ部 1 7 0 は、第一実施形態と同様の作用効果を奏するとともに、爪部 6 4 がさらに軽量化されるので、爪部 6 4 の振動を抑えることができる。したがって、爪部 6 4 が案内輪 1 0 である内輪 3 6 に対して衝突するのを確実に回避できる。

また、テーパ部 1 7 0 a は、爪部 6 4 の先端から基端の全域に亘って形成されているので、爪部 6 4 が軽量化されるとともに、爪部 6 4 の振動を抑えることができる。

【 0 0 5 5 】

図 7 は、第三実施形態に係るリテーナ 2 6 0 の説明図であり、図 7 (a) はリテーナ 2

50

60の外観斜視図であり、図7(b)は転がり軸受20の中心軸Oを含む断面図である。

図7(a)および図7(b)に示すように、リテーナ260は、複数の爪部64の内周面61bに逃げ部270を有する。

逃げ部270は、爪部64の内周面61bにおいて、先端側の内径がベース部63の内径よりも大径に形成されるとともに、基端側(図7における下側)にテーパ部270aが形成されている。つまり、逃げ部270は、爪部64の基端側(図7における下側)にテーパ部270aを含んでおり、案内輪10である内輪36の外周面37や内輪転動面39に対して常に離間する。

逃げ部270は、基端にテーパ部270aを含むとともに、爪部64の先端から基端の全域に亘って形成される。つまり、逃げ部270の軸方向の長さは、爪部64の軸方向の長さと同じである。

10

【0056】

第三実施形態によれば、爪部64がさらに軽量化されて、爪部64の振動(振幅)もさらに小さくなる。したがって、爪部64が案内輪10である内輪36に対して衝突するのを確実に回避できる。

【0057】

図8は、第四実施形態に係るリテーナ360の説明図であり、図8(a)はリテーナ360の外観斜視図であり、図8(b)は転がり軸受20の中心軸Oを含む断面図である。

図8(a)および図8(b)に示すように、リテーナ360は、複数の爪部64の内周面61bに逃げ部370を有する。

20

逃げ部370は、爪部64の内周面61bにおいて、軸方向の先端(図8における上側)が掘り込まれた段部370aである。逃げ部370は、案内輪10である内輪36の外周面37や内輪転動面39に対して常に離間する。

逃げ部370の軸方向の長さは、爪部64の先端から基端に向けて、爪部64の軸方向の長さの例えば1/4から1/5程度の長さとなるように形成される。

第四実施形態によれば、逃げ部370を射出成型等により容易に形成することができる。したがって、リテーナ360を低コストに形成することができる。また、特別な機械加工等を要しないため、リテーナ360を小型化できる。

【0058】

この発明の技術範囲は上記の実施形態に限られるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。

30

【0059】

第一実施形態では、歯科用ハンドピース1の工具5の転がり軸受20を例に説明をしたが、これに限定されない。例えば、情報記録再生装置のディスクを回転させるスピンドルモータの軸受として転がり軸受20を適用してもよいし、高速回転する工作機械の工具5の軸受として転がり軸受20を適用してもよい。また、例えば自動車の内燃機関等に取り付けられる過給機(いわゆるターボチャージャー)内のタービンの軸受として転がり軸受20を適用してもよい。

【0060】

転がり軸受20は、いわゆる内輪案内方式に限らない。したがって、リテーナ60, 160, 260, 360の外周面62と外輪31の内周面32との離間距離が、リテーナ60, 160, 260, 360の内周面61と内輪36の外周面37との離間距離よりも狭い、いわゆる外輪案内方式の転がり軸受20に各実施形態に係るリテーナ60, 160, 260, 360を適用してもよい。この場合、逃げ部70, 170, 270, 370は、複数の爪部64の外周面62bに形成される。これにより、リテーナ60, 160, 260, 360の外周面62のうち、複数の爪部64の外周面62bが外輪31の内周面32から常に離間する。また、外輪31が回転する転がり軸受20において、リテーナ60を外輪31で案内することで外輪31とリテーナ60との間の相対スピードは小さくなるため、リテーナ60の外輪31との案内面の摩耗も小さく抑えることができる。

40

【0061】

50

各実施形態では、爪部 64 の先端が転動体 50 の頂部よりも軸方向の内側に位置しており、爪部 64 の軸方向の長さが転動体 50 の直径の例えば 1 / 2 から 2 / 3 程度に設定されていた。これに対して、爪部 64 の軸方向の長さを例えば転動体 50 の直径の例えば 2 / 3 よりも長く設定してもよい。ただし、爪部 64 を短く設定することにより、振動（すなわち振幅）を小さくできるとともに、遠心力による爪部 64 の撓みを抑制できる点で、上述の各実施形態に優位性がある。

【 0 0 6 2 】

その他、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、上記した実施の形態における構成要素を周知の構成要素に置き換えることは適宜可能である。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 3 】

1・・・歯科用ハンドピース 20・・・転がり軸受 31・・・外輪 32・・・内周面
 36・・・内輪 37・・・外周面 50・・・転動体 60, 160, 260, 360・・・リテーナ（保持器） 61b・・・内周面 62b・・・外周面 63・・・ベース部
 64・・・爪部 65・・・保持部 70, 170, 270, 370・・・逃げ部 70a, 170a, 270a・・・テーパ部 370a・・・段部

【 図 1 】

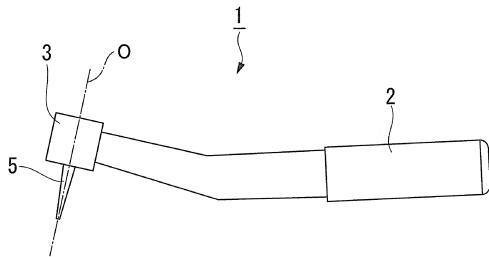


図1

【 図 3 】

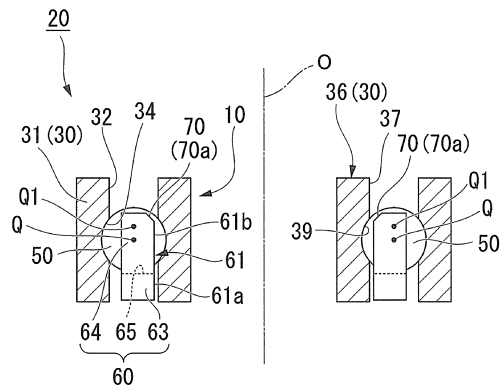


図3

【 図 2 】

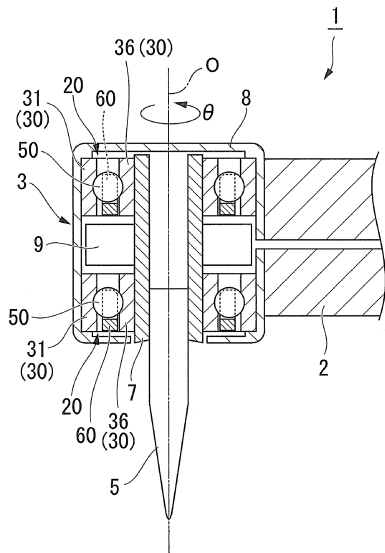


図2

【 図 8 】

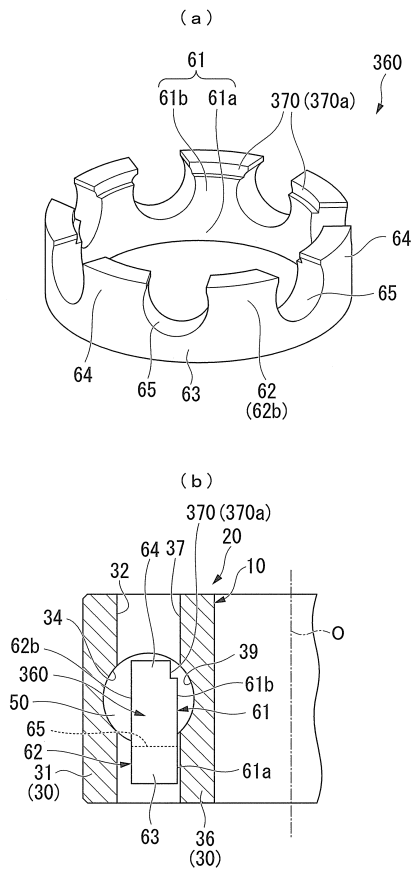


図8

フロントページの続き

(72)発明者 飯野 朗弘

千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セイコーインスツル株式会社内

審査官 塚本 英隆

(56)参考文献 特開平06-165790(JP,A)

米国特許出願公開第2011/0103729(US,A1)

特開2010-002054(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16C 33/41

A61C 1/12

F16C 19/06

F16C 33/32

F16C 33/44