(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3848699号
(P3848699)
(45)発行日　平成18年11月22日(2006.11.22)　(24)登録日　平成18年9月1日(2006.9.1)

(51)Int.Cl.		F I	
F16C 33/58	(2006.01)	F16C	33/58
F16C 19/02	(2006.01)	F16C	19/02
F16C 27/04	(2006.01)	F16C	27/04
F16C 33/60	(2006.01)	F16C	33/60

請求項の数 4　(全 8 頁)

(21)出願番号　特願平8-115263
(22)出願日　平成8年4月15日(1996.4.15)
(65)公開番号　特開平9-280256
(43)公開日　平成9年10月28日(1997.10.28)
審査請求日　平成15年4月8日(2003.4.8)

(73)特許権者　000201250
前川　昭
東京都港区高輪４丁目２４－３６　パークサイド高輪３０２
(74)代理人　100067688
弁理士　中村　公達
(72)発明者　前川　昭
東京都港区高輪４丁目２４－３６　パークサイド高輪３０２

審査官　冨岡　和人

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ボールとの接触部に可撓部を有する転がり軸受

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

外輪(2)又は内輪(1)、又は内外輪両方のボール(3)との接触部(4,5)に形成した該内外輪(1,2)と同軸の環状凹部(8)と、該環状凹部(8)に向かって軸線方向に窪ませて形成した環状溝(8')とで挟まれた狭窄部分を可撓部(9)とし、該可撓部(9)の弾性を以て該ボール(3)に必要な予圧保持力を保有せしめて発熱による熱歪あるいは衝撃的微少歪等を該可撓部(9)により吸収緩和して、常にバックラッシュ零の状態で軸受を精密かつ円滑に回転せしめることを特徴とするボールとの接触部に可撓部を有する転がり軸受。

【請求項２】

内輪(1)又は外輪(2)のボール(3)との接触部(4,5)に形成した該内外輪(1,2)と同軸の環状凹部(8)と、該環状凹部(8)に向かって軸線方向に窪ませて形成した環状溝(8')で挟まれた狭窄部分を可撓部(9)とし、該可撓部(9)は、自身の側面に設けられた該可撓部(9)側に向って開口する油圧室(12)を維持しながら、該内輪(1)又は外輪(2)に締着される環状押え(11)と軸直交面上で圧接し、該油圧室(12)を加圧することにより強大な軸荷重に対応する予圧を接触部(4,5)に与えてバックラッシュ零の状態で軸受を精密かつ円滑に回転せしめることを特徴とするボールとの接触部に可撓部を有する転がり軸受。

【請求項３】

内輪(1)及び外輪(2)に深いボール(6,7)溝が形成され、該内輪(1)又は外輪(2)のボール(3)との接触部(4,5)に形成した該内外輪(1,2)と同軸の環状凹部(8)と、該環状凹部(8)に向かって軸線方向に窪ませて形成した環状溝(8')とで挟まれた狭窄部分を可撓部(9)とし

、該可撓部(9)が内輪(1)又は外輪(2)の本体(1',2')と分割され、該可撓部(9)は、自身の側面に設けられた該可撓部(9)側に向って開口する油圧室(12)を維持しながら、該本体(1',2')に締着される環状押え(11)と軸直交面上で圧接し、該ボール溝(6,7)の深さに対応してボール(3)の数量の増加を可能としたことを特徴とするボールとの接触部に可撓部を有する転がり軸受。

【請求項４】

環状の板材の内周に放射状にボール(3)の入る半円形切り込みを設けて成るボール保持具(18)を軸直交面上で該環状凹部(8)に装入することによりボール溝(6,7)を深くしかつボール(3)の数量を増加することを可能にした請求項３に記載のボールとの接触部に可撓部を有する転がり軸受。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明はボールとの接触部に可撓部を有する転がり軸受に関する。

【０００２】

【従来の技術】

図８に示すように、外輪５１と内輪５２の間にボール５３を転動自在に挿入した転がり軸受（ボールベヤリング）が代表的である。この軸受を精密かつ強固な軸受固定部５４に挿入し、また軸５５を内輪５２に精密に嵌め込んだ場合、ボール５３の転がり面はほとんど可撓性を持たない。

【０００３】

【発明が解決しようとする課題】

この型式の軸受は大なる軸荷重または高速回転による発熱のために変形を生じた際、これを吸収する可撓性がないので、ボール接触部に過大な応力を生じ、軸受を破損せしめることが多い。

【０００４】

転がり軸受においては円滑な回転を行わしめるため、ボールとその接触部に通常僅少なバックラッシュ（クリヤランス・ガタ）を設けてあるのが通例である。このため、転がり軸受単体では精密な軸受として使用することは不可能で、工作機械の主軸等には２個以上の軸受を使用するのが通例である。このことは、軸受の固定部及び軸に精密な加工が要求され、構造が複雑で、高価となっている。

【０００５】

本発明は、転がり軸受のボール接触部の一部を可撓性のある部材（通常ダイヤフラム形）で支持し、この部材に予圧を与えることを可能にしてボールのバックラッシュ（クリヤランス・ガタ）を零とし、軸荷重あるいは熱歪による微少な変形をその可撓部で吸収し、常に精密かつ円滑に軸受が回転することが可能な転がり軸受を提供することを目的とする。

【０００６】

【課題を解決するための手段】

本発明にかかるボールとの接触部に可撓部を有する転がり軸受の第一は、外輪又は内輪、又は内外輪両方のボールとの接触部に形成した該内外輪と同軸の環状凹部と、該環状凹部に向かって軸線方向に窪ませて形成した環状溝とで挟まれた狭窄部分を可撓部とする。そして、該可撓部の弾性を以て該ボールに必要な予圧保持力を保有せしめ、発熱による熱歪あるいは衝撃的微少歪等を該可撓部により吸収緩和して、常にバックラッシュ零の状態で軸受を精密かつ円滑に回転せしめる。

【０００７】

本発明にかかるボールとの接触部に可撓部を有する転がり軸受の第二は、内輪又は外輪のボールとの接触部に形成した該内外輪と同軸の環状凹部と、該環状凹部に向かって軸線方向に窪ませて形成した環状溝で挟まれた狭窄部分を可撓部とする。該可撓部は、自身の側面に設けられた該可撓部側に向って開口する油圧室を維持しながら、該内輪又は外輪に

締着される環状押えと軸直交面上で圧接する。そして、該油圧室を加圧することにより強大な軸荷重に対応する予圧を接触部に与えてバックラッシュ零の状態で軸受を精密かつ円滑に回転せしめる。

【０００８】

本発明にかかるボールとの接触部に可撓部を有する転がり軸受の第三は、内輪及び外輪に深いボール溝が形成される。また、該内輪又は外輪のボールとの接触部に形成した該内外輪と同軸の環状凹部と、該環状凹部に向かって軸線方向に窪ませて形成した環状溝で挟まれた狭窄部分を可撓部とする。該可撓部が内輪又は外輪の本体と分割され、該可撓部は、自身の側面に設けられた該可撓部側に向って開口する油圧室を維持しながら、該本体に締着される環状押えと軸直交面上で圧接する。そして、該ボール溝の深さに対応してボールの数量の増加を可能とする。

【０００９】

前記第三の場合、環状の板材の内周に放射状にボールの入る半円形切り込みを設けて成るボール保持具を軸直交面上で該環状凹部に装入することによりボール溝を深くしかつボールの数量を増加することを可能にしてもよい。

【００１０】

【発明の実施の形態】

第一の発明でボールの接触部（受圧部）に形成した内外輪と同軸の環状凹部と、この環状凹部に向かって軸線方向に窪ませて形成した環状溝とで挟まれた狭窄部分を可撓部としている。可撓部を内輪に設けてもよい。更に、内外輪の両方に設けてもよい。

【００１１】

ボールが内外輪のボール溝に収容された状態で可撓部が撓んでボールに予圧をかけるようにする。軸受が軸荷重の増大、又は発熱等により微少な変形を起こしても、可撓部がこの変形に対応してバックラッシュは零の状態を保ち、軸受はこれが支持している軸を精密かつ円滑に回転させる。

【００１２】

第二の発明では可撓部に対する負荷手段を備えている。この負荷手段は本願出願人が先に出願した実公平７－３０２４２号に示されたものとほぼ同様である。　可撓部単独の予圧では軸荷重の変動に対応できない場合に、油圧により可撓部に負荷をかけ、その不足を補うものである。

【００１３】

第三の発明は内輪又は外輪のボールの溝の深さが大きい場合の対応技術で、可撓部を内輪又は外輪の本体と分割された構成としたものである。

【００１４】

また、第四の発明は第三の発明に対する技術的な付加で、環状の板材の内周に放射状に半円形切込みを設けたボール保持具を採用することにより、ボール溝を深くしてもボール保持具を環状凹部に収容可能としたものである。

【００１５】

【実施例】

以下の説明で、同一符号は同一もしくは相応部分を示す。また可撓部９を外輪２に対し配設した例を述べるか、内輪１に設けてもよい。

【００１６】

図１で、１は内輪、２は外輪、３はボールである。４及び５はそれぞれ内輪１と外輪２のボール３との接触部、６及び７は各接触部４や５にそれぞれ設けられたボール溝である。これらの接触部４及び５の一方の接触部５にボール溝７に続いて軸直交面上の環状凹部８によって形成された可撓部９を有し、この可撓部９はボール３を弾発的に支持する。可撓部９の弾発力を得やすいように環状凹部８に対向して外輪２の側面に環状溝８′を形成してもよい。

【００１７】

この軸受はこの弾発力で軸支持部分１０における発熱による熱歪や、軸荷重の増大によ

る微少な変形に対応し、常にバックラッシュ零の状態で軸受を精密かつ円滑に回転する。

【００１８】

図２は可撓部９に対する負荷手段を備えている例を示す。可撓部９は、環状押え１１と軸直交面上で圧接している。この環状押え１１は、自身の側面に可撓部９側に向って開口する油圧室１２があり、図示の例では、外輪２の側面に直接的に螺合している。

【００１９】

この環状押え１１を取付ねじで外輪に取付けるようにしてもよい。この油圧室１２は油圧口１３を介して油圧供給源に連通しており、可撓部９に対する開口面には油圧シール１４が介装される。

【００２０】

この場合、油圧室１２を加圧することにより強大な軸荷重に対応する予圧を接触部４及び５に与えてバックラッシュ零の状態で軸受を精密かつ円滑に回転せしめる。

【００２１】

図３は深いボール溝６及び７を有する場合の対応技術である。可撓部９は外輪２の本体２′と分割されている。図示の例では可撓部９がリング１５の内周面中央から中心方向へ突出し、このリング１５を本体２′の側面の凹窩１６に収容して環状凹部８を形成している。

【００２２】

普通、ボール溝６及び７が深くてボール３の数が多く使用される場合、ボール３をボール溝６及び７に挿入できない。この例では、環状押え１１を外輪２から外すことにより可撓部９も外輪２から外せるので、より多くのボール３のボール溝６及び７への挿入及びボール溝６及び７へ密着するまでの挿入ができる。

【００２３】

同図で環状の板材の内周に放射状にボール３の入る半円形切込み１７を設けたボール保持具１８を用意する。こうすると、ボール溝６及び７が深くてもボール保持具１８を環状凹部８に挿入でき、ボール３の安定をはかれる。

【００２４】

【発明の効果】

請求項１の発明によれば、ボールを予圧下に保つので、軸荷重の変動や発熱による軸受の微少な変形に対し常にバックラッシュ零の状態で軸受機能を果たさせることができる。

【００２５】

請求項２の発明によれば、接触部に負荷手段を介して強制的に大きな予圧を与えることができ、その分、軸受のより大きな変形にも十分対応させることができる。

【００２６】

請求項３の発明によれば、可撓部を内輪又は外輪と分割し、この可撓部に負荷手段を介して強制的に大きな予圧を与えるようにしたので、深いボール溝の場合でも数多くのボールを挿入でき、しかもボール溝との密着も良好に保てる。

【００２７】

請求項４の発明によれば、ボール溝が深い場合でもボール保持具を環状凹部に挿入でき、ボールの脱出を防げる。

【図面の簡単な説明】

【図１】　本発明にかかる第１の例の具体例を示す一部切断側面図である。

【図２】　本発明にかかる第２の例の具体例を示す一部切断側面図である。

【図３】　本発明にかかる第３及び第４の例の具体例を示す一部切断側面図である。

【図４】　ボール保持具の正面図である。

【図５】　同一部切断側面図である。

【図６】　本発明の軸受を旋盤の主軸支持に使用した側の一部切断側面図である。

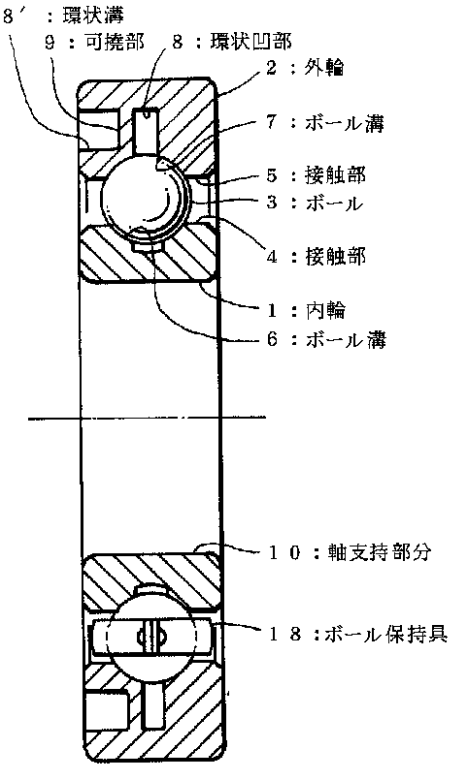
【図７】　本発明の軸受をスライスカッターに使用した側の一部切断側面図である。

【図８】　従来の軸受の一部切断側面図である。

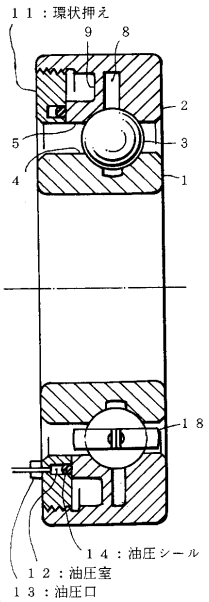
【符号の説明】

1　内輪
2　外輪
2′　本体
3　ボール
4　接触部
5　接触部
6　ボール溝
7　ボール溝
8　環状凹部
9　可撓部
１０　軸支持部分
１１　環状押え
１２　油圧室
１３　油圧口
１４　油圧シール
１５　リング
１６　凹窩
１７　環状押え
１８　半円形切込み

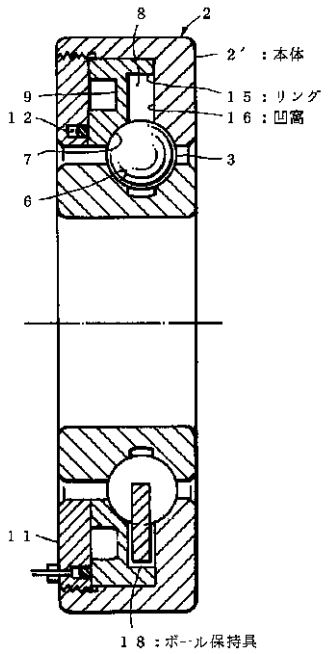
【図１】



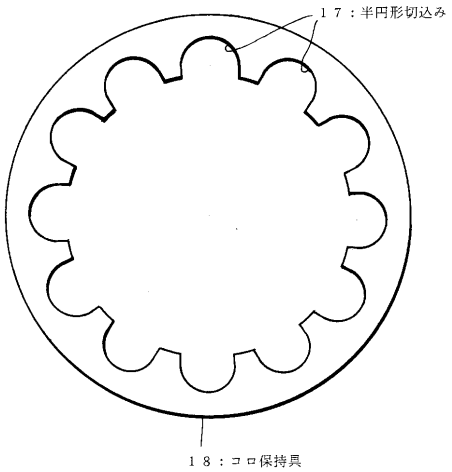
【図２】



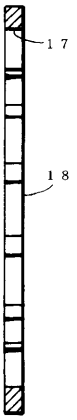
【図３】


8
2
2′：本体
9
１５：リング
１２
１６：凹窩
7
3
6
１１
１８：ボール保持具

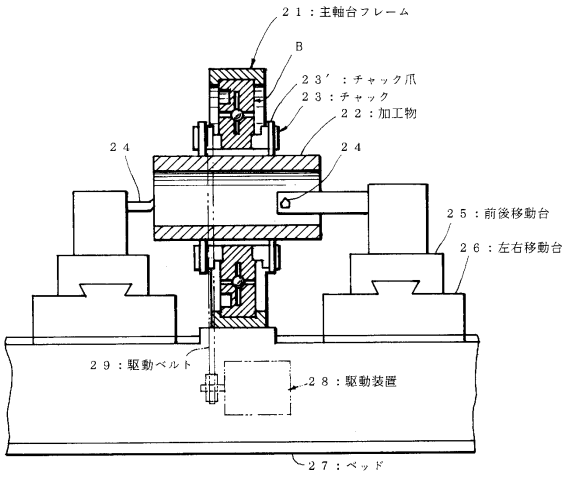
【図４】


１７：半円形切込み
１８：コロ保持具

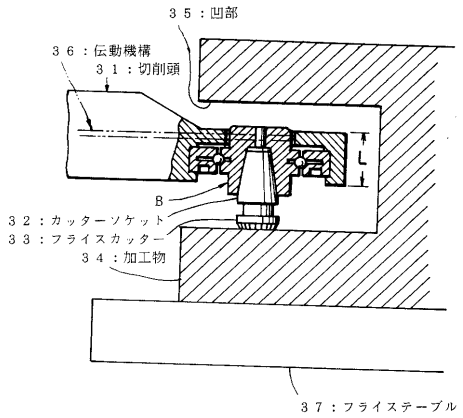
【図５】


１７
１８

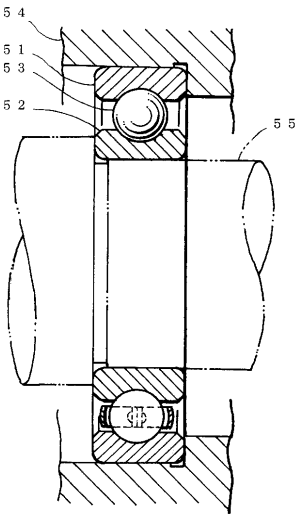
【図６】


２１：主軸台フレーム
B
２３′：チャック爪
２３：チャック
２２：加工物
２４
２４
２５：前後移動台
２６：左右移動台
２９：駆動ベルト
２８：駆動装置
２７：ベッド

【図７】


３５：凹部
３６：伝動機構
３１：切削頭
L
B
３２：カッターソケット
３３：フライスカッター
３４：加工物
３７：フライステーブル

【図８】


５４
５１
５３
５２
５５

フロントページの続き

(56)参考文献 実開平０４－００９２０３（ＪＰ，Ｕ）
実開平０１－１８００１９（ＪＰ，Ｕ）
西独国特許出願公開第０２３４７０５２（ＤＥ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
F16C 33/58
F16C 19/02
F16C 27/04
F16C 33/60