

(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2016-221663

(P2016-221663A)

(43) 公開日 平成28年12月28日(2016.12.28)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 3 B 19/02 (2006.01)	B 2 3 B 19/02 B	3 C 0 4 5
F 1 6 C 19/04 (2006.01)	F 1 6 C 19/04	3 J 0 1 2
F 1 6 C 35/077 (2006.01)	F 1 6 C 35/077	3 J 1 1 7
F 1 6 C 25/08 (2006.01)	F 1 6 C 25/08 Z	3 J 7 0 1

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2015-113663 (P2015-113663)	(71) 出願人	000146847
(22) 出願日	平成27年6月4日(2015.6.4)		D M G 森精機株式会社
(11) 特許番号	特許第5944558号 (P5944558)		奈良県大和郡山市北郡山町 1 0 6 番地
(45) 特許公報発行日	平成28年7月5日(2016.7.5)	(74) 代理人	100087619
			弁理士 下市 努
		(72) 発明者	石黒 春樹
			奈良県大和郡山市北郡山町 1 0 6 番地 D
			M G 森精機株式会社内
		F ターム (参考)	3C045 FD12
			3J012 AB04 BB03 CB03 DB14 FB07
			FB10 HB02
			3J117 AA01 AA10 CA01 DA01
			3J701 AA02 AA54 AA62 BA51 BA54
			FA44 GA31

(54) 【発明の名称】 工作機械の主軸支持構造

(57) 【要約】

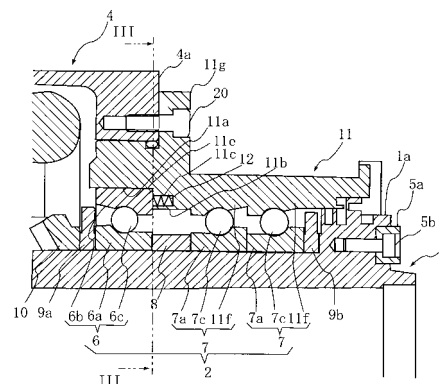
【課題】

定圧予圧構造を採用しつつ部品点数を削減でき、コスト削減に寄与できる工作機械の主軸支持構造を提供することを課題としている。

【解決手段】

定圧予圧型の第1軸受6と、定位置型の第2軸受7とを備えている場合に、該第2軸受7の外輪を、前記ハウジング4の軸受囲繞部材11に形成した外輪代替部11で兼用した。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

内輪と外輪との間に複数の転動体を介在させてなり、外輪の軸方向移動を許容すると共に該外輪を前記軸方向に付勢して予圧を付加した状態で主軸とハウジングとの間に介在される定圧予圧型の第 1 軸受と、内輪と外輪との間に複数の転動体を介在させてなり、外輪の軸方向移動を規制した状態で主軸とハウジングとの間に介在される定位置型の第 2 軸受とを備えた工作機械の主軸支持構造において、前記第 2 軸受の外輪を、前記ハウジングの軸受囲繞部に形成した外輪代替部で兼用したことを特徴とする工作機械の主軸支持構造。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の工作機械の主軸支持構造において、前記軸受囲繞部は、前記ハウジングと別体に、かつ該ハウジングに対して着脱可能に形成されていることを特徴とする工作機械の主軸支持構造。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の工作機械の主軸支持構造において、前記第 1 軸受の外輪は、前記軸受囲繞部に形成された外輪支持部に支持されていることを特徴とする工作機械の主軸支持構造。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、定圧予圧型の軸受と定位置型軸受との組合せにより主軸を支持するようにした工作機械の主軸支持構造に関する。

【背景技術】**【0002】**

工作機械の主軸支持構造では、予圧を付加することにより支持剛性を高める構造が採用される場合がある。この予圧の付加構造として、主軸に軸受を組み込む際に予圧を付加すると共に転動体の軸方向移動を規制することにより、工作機械の稼働中に外輪や転動体が初期の位置を維持するようにした定位置予圧構造と、工作機械の稼働中に外輪や転動体の軸方向移動を許容しつつもバネ要素等で常に同程度の圧力がかかるようにした定圧予圧構造（例えば特許文献 1 参照）がある。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2013 - 22698 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

定位置予圧構造の場合、工作機械の稼働中に熱膨張等で軸受の焼き付きが発生するのを回避するために軸受外輪とハウジングとの間に微小隙間を設けているため支持剛性の向上に制約がある。一方、定圧予圧構造の場合、転動体に作用する圧力が略一定であるため、支持剛性を向上しつつ軸受の焼き付きの問題が生じるのを回避できるものの、定位置予圧構造の場合より部品点数が多くなるという問題がある。

【0005】

本発明は、前記従来状況に鑑みてなされたもので、定圧予圧構造を採用しつつ部品点数を削減でき、コスト削減に寄与できる工作機械の主軸支持構造を提供することを課題としている。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

請求項 1 の発明は、内輪と外輪との間に複数の転動体を介在させてなり、外輪の軸方向移

10

20

30

40

50

動を許容すると共に該外輪を前記軸方向に付勢して予圧を付加した状態で主軸とハウジングとの間に介在される定圧予圧型の第 1 軸受と、内輪と外輪との間に複数の転動体を介在させてなり、外輪の軸方向移動を規制した状態で主軸とハウジングとの間に介在される定位置型の第 2 軸受とを備えた工作機械の主軸支持構造において、前記第 2 軸受の外輪を、前記ハウジングの軸受囲繞部に形成した外輪代替部で兼用したことを特徴としている。

【 0 0 0 7 】

請求項 2 の発明は、請求項 1 に記載の工作機械の主軸支持構造において、前記軸受囲繞部は、前記ハウジングと別体に、かつ該ハウジングに対して着脱可能に形成されていることを特徴としている。

10

【 0 0 0 8 】

請求項 3 の発明は、請求項 2 に記載の工作機械の主軸支持構造において、前記第 1 軸受の外輪は、前記軸受囲繞部に形成された外輪支持部に支持されていることを特徴としている。

【 発明の効果 】

【 0 0 0 9 】

請求項 1 の発明によれば、定圧予圧型の第 1 軸受と定位置型の第 2 軸受とを備えている場合に、第 1 軸受については外輪を備えた構造とするとともに、第 2 軸受については、その外輪をハウジングの軸受囲繞部に形成した外輪代替部で兼用したので、軸受全体の支持剛性を向上しつつ、第 2 軸受の外輪を不要にでき、それだけ部品点数を削減でき、コスト削減に寄与できる。

20

【 0 0 1 0 】

請求項 2 の発明では、軸受囲繞部を、ハウジングと別体に、かつ該ハウジングに対して着脱可能に形成したので、軸受囲繞部に外輪代替部を形成する際の加工が容易である。

【 0 0 1 1 】

請求項 3 の発明では、第 1 軸受の外輪を、軸受囲繞部に形成された外輪支持部で支持したので、軸受囲繞部の外輪支持部と主軸との間に第 1 軸受を介在させると共に、外輪代替部と主軸との間に第 2 軸受を介在させることでアッセンブリ化し、このアッセンブリ体をハウジングに挿入し、軸受囲繞部をハウジングにボルト締め等に取り付けることで主軸をハウジングに容易確実に組み付けることができ、組立作業性を向上できる。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 2 】

【 図 1 】 本発明の実施例 1 に係る主軸支持構造を備えた主軸の断面側面図である。

【 図 2 】 前記支持構造の要部の断面側面図である。

【 図 3 】 前記支持構造の要部の断面正面図（図 2 の III-III 線断面図）である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 3 】

以下、本発明の実施形態を添付図面に基づいて説明する。

【 実施例 1 】

【 0 0 1 4 】

図 1 ないし図 3 は、本発明の実施例 1 に係る主軸支持構造を説明するための図である。

40

【 0 0 1 5 】

図において、1 は主軸であり、該主軸 1 は、その前端部、後端部に配設された前部軸受 2、後部軸受 3 を介してハウジング 4 により回転自在に支持されている。前記主軸 1 は、その外周面に固定されたロータ 5 a と、前記ハウジング 4 の内周面に固定されたステータ 5 b とからなるビルトインモータ 5 により回転駆動される。

【 0 0 1 6 】

前記主軸 1 は、円筒状をなしており、その前端には前記前部軸受 2 が当接するストッパ部 1 a が径方向外側に段をなすように形成されており、またこのストッパ部 1 a にはワークを把持するチャックのフランジ部 5 a がボルト 5 b により締め付け固定されている。

50

【 0 0 1 7 】

前記後部軸受 3 は、外輪と内輪との間に円筒ころを 2 列介在させた複列円筒ころ軸受である。前記前部軸受 2 は、第 1 軸受 6 と、2 組の互いに当接するように配置された第 2 軸受 7 , 7 とで構成されている。

【 0 0 1 8 】

前記第 1 軸受 6 は、内輪 6 a と外輪 6 b との間に複数のボール（転動体）6 c を図示しない保持器により介在させた構造のものである。また前記第 2 軸受 7 は、内輪 7 a と後述する外輪代替部 1 1 f との間に複数のボール 7 c を図示しない保持器により介在させた構造のものである。

【 0 0 1 9 】

前記第 1 , 第 2 軸受 6 , 7 の内輪 6 a , 7 a は前記主軸 1 の外周面に嵌合している。また前記第 1 軸受 6 の内輪 6 a と後側の第 2 軸受 7 の内輪 7 a との間に内輪間座 8 を介在させ、第 1 軸受 6 の内輪 6 a の後端面に後カラー 9 a を当接させ、さらに前側の第 2 軸受 7 の内輪 7 a と前記主軸 1 のストッパ部 1 a との間に前カラー 9 b を介在させ、ロックナット 1 0 を締め込むことで、前記第 1 , 第 2 軸受 6 , 7 の内輪 6 a , 7 a は主軸 1 の外周面に固定されている。

【 0 0 2 0 】

また前記第 1 軸受 6 , 第 2 軸受 7 , 7 の外周部には、前記ハウジング 4 の一部をなし、かつ該ハウジング 4 とは別体に形成された軸受囲繞部材 1 1 が配置されている。該軸受囲繞部材 1 1 は筒状をなしており、そのフランジ部 1 1 g がボルト 2 0 により前記ハウジング 4 の先端面 4 a に対して着脱可能に固定されている。

【 0 0 2 1 】

前記第 1 軸受 6 の外輪 6 b は、前記軸受囲繞部材 1 1 の内周面に形成された第 1 外輪支持部 1 1 a に軸方向に移動可能に嵌合し、かつ該軸受囲繞部材 1 1 に径方向内方に突出するように形成された環状の外輪ストッパ部 1 1 b に軸方向に対向している。

【 0 0 2 2 】

前記軸受囲繞部材 1 1 の外輪ストッパ部 1 1 b には多数のばね穴 1 1 c が端面 1 1 e に開口するように形成されている。該各ばね穴 1 1 c 内にはコイルばね 1 2 が挿入配置されており、前記第 1 軸受 6 の外輪 6 b は前記コイルばね 1 2 により軸方向後方（図示左方）に付勢されている。このようにして第 1 軸受 6 は、外輪 6 b の軸方向移動を許容すると共に該外輪 6 b を軸方向に付勢してボール 6 c に予圧を付加した状態で主軸 1 と軸受囲繞部材 1 1 ひいてはハウジング 4 との間に介在される定圧予圧型軸受となっている。

【 0 0 2 3 】

そして前記第 2 軸受 7 の外輪は、前記軸受囲繞部材 1 1 に一体的に形成された外輪代替部 1 1 f が兼用されている。このようにして前記第 2 軸受 7 は、外輪相当部分の軸方向移動を規制した状態で主軸 1 と軸受囲繞部材 1 1 ひいてはハウジング 4 との間に介在される定位置型軸受となっている。

【 0 0 2 4 】

前記軸受囲繞部材 1 1 は、筒状体をなしており、その内周面に前記外輪支持部 1 1 a , 外輪ストッパ部 1 1 b 及び外輪代替部 1 1 b が形成されており、またその外周面に前記フランジ部 1 1 g が径方向外方に拡がるように一体形成されている。

【 0 0 2 5 】

本実施例によれば、定圧予圧型の第 1 軸受 6 と定位置型の第 2 軸受 7 , 7 とを備えている場合に、第 1 軸受 6 については外輪 6 b を備えた構造とするとともに、第 2 軸受 7 , 7 については、その外輪を、ハウジング 4 の一部を構成する軸受囲繞部材 1 1 に形成した外輪代替部 1 1 f , 1 1 f により兼用したので、つまり外輪をハウジング 4 の構成部品と一体的に形成したので軸受全体の支持剛性を向上できる。また、第 2 軸受 7 の専用の外輪を不要にでき、それだけ部品点数を削減でき、コスト削減に寄与できる。

【 0 0 2 6 】

また本実施例では、軸受囲繞部材 1 1 を、ハウジング 4 と別体に、かつ該ハウジング 4 に

10

20

30

40

50

対して着脱可能に形成したので、軸受囲繞部材 11 に外輪支持部 11a , 外輪ストッパ部 11b や外輪代替部 11f を形成する際の加工が容易である。

【0027】

さらにまた、第 1 軸受 6 の外輪 6b を、軸受囲繞部材 11 に形成された外輪支持部 11a で支持したので、第 1 軸受 6 , 第 2 軸受 7 , 7 を軸受囲繞部材 11 と主軸 1 との間に組み込んでアッセンブリ化し、該アッセンブリ体をハウジング 4 内に挿入し、該ハウジング 4 にボルト締めすることで主軸 1 をハウジング 4 に組み付けることができ、主軸 1 の組立性を向上できる。

【符号の説明】

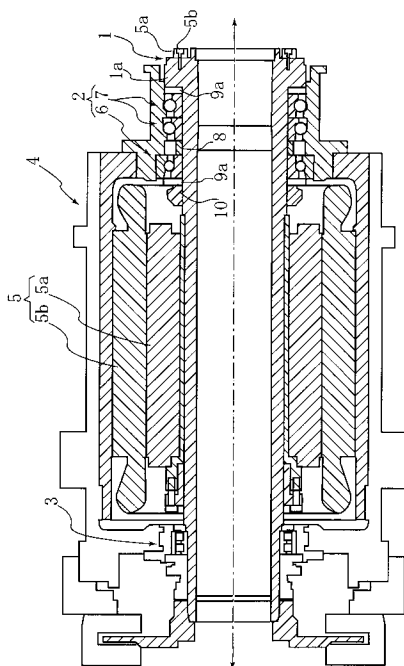
【0028】

- 1 主軸
- 4 ハウジング
- 6 第 1 軸受
- 6a 内輪
- 6b 外輪
- 6c ボール（転動体）
- 7 第 2 軸受
- 7a 内輪
- 7c ボール
- 11 軸受囲繞部材
- 11a 外輪支持部
- 11f 外輪代替部

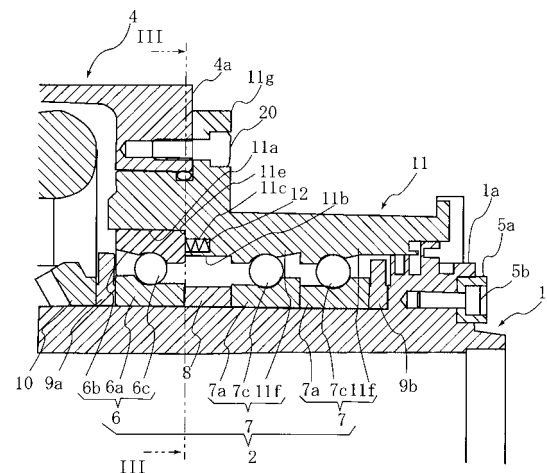
10

20

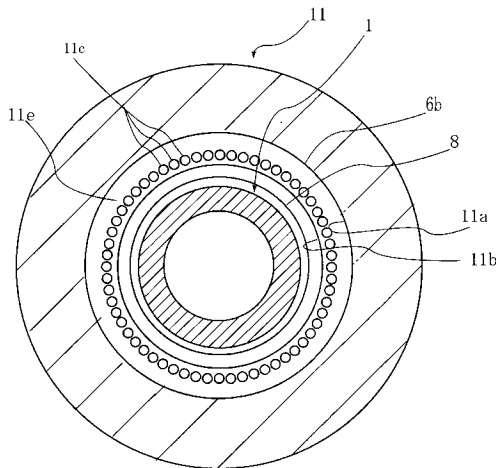
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【手続補正書】

【提出日】平成28年4月27日(2016.4.27)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内輪と外輪との間に複数の転動体を介在させてなり、外輪の軸方向移動を許容すると共に該外輪を前記軸方向に付勢して予圧を付加した状態で主軸とハウジングとの間に介在される定圧予圧型の第 1 軸受と、内輪と外輪との間に複数の転動体を介在させてなり、外輪の軸方向移動を規制した状態で主軸とハウジングとの間に介在される定位置型の第 2 軸受とを備えた工作機械の主軸支持構造において、
前記第 2 軸受の外輪のみを、前記ハウジングの軸受囲繞部に形成した外輪代替部で兼用した

ことを特徴とする工作機械の主軸支持構造。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の工作機械の主軸支持構造において、
前記軸受囲繞部は、前記ハウジングと別体に、かつ該ハウジングに対して着脱可能に形成されている

ことを特徴とする工作機械の主軸支持構造。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の工作機械の主軸支持構造において、
前記第 1 軸受の外輪は、前記軸受囲繞部に形成された外輪支持部に支持されている

ことを特徴とする工作機械の主軸支持構造。

【手続補正２】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】０００６

【補正方法】変更

【補正の内容】

【０００６】

請求項１の発明は、内輪と外輪との間に複数の転動体を介在させてなり、外輪の軸方向移動を許容すると共に該外輪を前記軸方向に付勢して予圧を付加した状態で主軸とハウジングとの間に介在される定圧予圧型の第１軸受と、内輪と外輪との間に複数の転動体を介在させてなり、外輪の軸方向移動を規制した状態で主軸とハウジングとの間に介在される定位置型の第２軸受とを備えた工作機械の主軸支持構造において、前記第２軸受の外輪のみを、前記第２軸受の外輪を、前記ハウジングの軸受囲繞部に形成した外輪代替部で兼用したことを特徴としている。