

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10)

PL 242023 B1

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **433496**

(22) Data zgłoszenia: **2020.04.09**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2021.10.11 BUP 28/2021**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2023.01.09 WUP 02/2023**

(51) MKP:

F16C 25/06 (2006.01)

F16C 19/32 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

POLITECHNIKA ŁÓDZKA, Łódź, PL

(72) Twórca(-y) wynalazku:

JAKUB SIKORSKI, Łódź, PL

(74) Pełnomocnik:

Marcin Wróblewski, Łódź, PL

(54) Tytuł:

Mechanizm wprowadzania napięcia wstępnego łożysk skośnych podpierających wał

PL 242023 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest mechanizm wprowadzania napięcia wstępnego układu łożysk skośnych podpierających wirujący wał maszyny w korpusie.

Znane jest rozwiązanie konstrukcyjne do wstępnego napinania łożysk skośnych w postaci odpowiednio ukształtowanej płyty oporowej przykręconej śrubami do korpusu maszyny umożliwiającej oparcie bieżni zewnętrznych łożysk. Bieżnie wewnętrzne łożysk oparte są na odpowiednio ukształtowanych stopniach wału. W tym rozwiązaniu napięcie wstępne regulowane jest poprzez umieszczenie podkładek regulacyjnych pomiędzy płytą oporową, a bieżnią łożysk. Dokręcenie płyty powoduje ustalenie napięcia wstępnego układu łożysk na stałym poziomie. Jego zmiana wymaga odkręcenia płyty oporowej i wymiany podkładek regulacyjnych. System ten wymaga również demontażu wszystkich elementów zamontowanych na końcu wału w celu umożliwienia wymiany zestawu podkładek regulacyjnych.

Znany jest także mechanizm, w którym bieżnie zewnętrzne łożysk oparte są na specjalnej nakrętce wkręconej w obudowę wału. Bieżnie wewnętrzne łożysk oparte są na odpowiednio ukształtowanych stopniach wału. Regulacja napięcia wstępnego układu łożysk wymaga dobrego dostępu do nakrętki w celu jej obrotu za pomocą specjalnego klucza. Dodatkowo nakrętka zazwyczaj wymaga zastosowania elementów zabezpieczających przed jej niekontrolowanym odkręceniem.

Znany jest także układ, w którym bieżnie zewnętrzne łożysk oparte są na nieruchomych kołnierzach obudowy, gdzie napięcie układu regulowane jest poprzez dokręcanie nakrętki łożyskowej, umieszczonej na wale, dociskającej bieżnię wewnętrzną. Rozwiązanie to wymaga unieruchomienia wału w celu uzyskania momentu dokręcającego nakrętkę. W powyższej konstrukcji konieczne jest stosowanie nakrętki kontrującej lub podkładki zabezpieczającej przed odkręceniem pod wpływem zmiennych obrotów wału. W wielu konstrukcjach konieczny jest również demontaż uszczelnienia lub pokrywy znajdującej się na końcu wału.

W powyższych rozwiązaniach mechanizmów napinających łożyska skośne wymagany jest dobry dostęp do obudowy wału w miejscu, gdzie zachodzi konieczność regulacji napięcia wstępnego układu łożysk pracujących w maszynie, co często wiąże się z koniecznością demontażu wszystkich elementów zamontowanych na końcu wału oraz podzespołów współpracujących z wałem.

Z opisu patentowego PAT.233793 znany jest mechanizm wprowadzania napięcia wstępnego układu łożysk skośnych podpierających wał w korpusie, w którym wał ułożyskowany jest dwoma łożyskami, przy czym bieżnia zewnętrzna łożyska umieszczonego na jednym z końców wału oparta jest na kołnierzu korpusu lub pokrywie, a bieżnie wewnętrzne łożysk oparte są na stopniach wału. Na przeciwnym końcu wału umieszczony jest układ tulei koronowej oraz pokrywy koronowej, w którym tuleja koronowa oraz pokrywa koronowa stykają się odpowiadającymi sobie powierzchniami skośnymi, przy czym pokrywa koronowa połączona jest z korpusem rozłącznie, a tuleja koronowa umieszczona jest suwliwie w korpusie pomiędzy pokrywą koronową a bieżnią zewnętrzną łożyska. Korpus i tuleja koronowa posiadają nieprzelotowe wzdłużne otwory, w których umieszczone są zespoły, z których jeden obejmuje wkładki oraz element kulisty, a drugi wkładki oraz element kulisty. Tuleja koronowa posiada w osi elementu kulistego wybranie, a korpus połączony jest z tuleją koronową śrubą regulacyjną umieszczoną w otworach przelotowych elementów kulistych, przy czym powierzchnia otworu przelotowego elementu kulistego w tulei koronowej jest gwintowana. Pokrywa koronowa korzystnie połączona jest z korpusem za pomocą śrub. Korzystnie nieprzelotowe wzdłużne otwory korpusu i tulei koronowej oraz zewnętrzne wkładki zakończone są powierzchniami gwintowanymi, co umożliwia regulację luzu obu zespołów wkładki – element kulisty.

Istotą wynalazku jest mechanizm wprowadzania napięcia wstępnego łożysk skośnych podpierających wał w korpusie, w którym wał ułożyskowany jest dwoma łożyskami, przy czym bieżnia zewnętrzna łożyska umieszczonego na jednym z końców wału oparta jest na pokrywie, bieżnie wewnętrzne łożysk oparte są na stopniach wału, a na przeciwnym końcu wału umieszczona jest tuleja oraz pokrywa, korpus połączony jest z tuleją śrubą regulacyjną, ponadto tuleja umieszczona jest w korpusie, przylegając do łożyska, przy czym tuleja posiada nieprzelotowy wzdłużny otwór, w którym umieszczony jest podzespół obejmujący wkładki oraz element kulisty, ponadto w osi śruby regulacyjnej tuleja posiada wybranie, ponadto tuleja posiada na obwodzie wystające elementy o śrubowo skośnych powierzchniach, które przystosowane są do współpracy z kanałami o zarysie śrubowym, wykonanymi w pokrywie, umożliwiającymi ruch obrotowo wzdłużny tulei w korpusie, z kolei śruba regulacyjna zamocowana jest jednym końcem w gwintowanym otworze elementu kulistego, a drugim w łożysku wahlowym osadzonym w korpusie za pomocą oprawy łożyska.

Korzystnie, pokrywy połączone są z korpusem za pomocą śrub.

Korzystnie nieprzelotowy wzdłużny otwór tulei oraz zewnętrzna wkładka zakończone są powierzchnią gwintowaną.

Rozwiązanie według wynalazku umożliwia precyzyjną regulację napięcia wstępnego łożysk kulowych skośnych poprzez regulację stopnia dokręcenia śruby. Jest to konieczne do stabilnej pracy układu łożysk kulowych skośnych oraz zapewnia długie bezawaryjne funkcjonowanie maszyny.

Zastosowanie elementów kulistych oraz łożyska wahliwego eliminuje powstawanie niekorzystnych sił poprzecznych napinających podzespół regulacyjny podczas ruchu obrotowo przesuwnego tulei koronowej. Dodatkowo zastosowana w rozwiązaniu według wynalazku śruba regulacyjna nie wymaga stosowania elementów zabezpieczających przed jej odkręceniem.

Zapewnienie stałego smarowania między współpracującymi powierzchniami skośnymi tulei oraz pokrywy pozwala na przenoszenie sił bez zacięć.

Rozwiązanie według wynalazku pozwala także na regulację napięcia wstępnego układu łożysk bez konieczności demontażu elementów zamontowanych na końcu wału oraz wymaga dostępu do obszaru wokół obudowy wału wyłącznie w okolicy śruby regulacyjnej, co jest korzystne przy ciasnej zabudowie podzespołów maszyny.

Przedmiot wynalazku przedstawiono w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia mechanizm w widoku z przekrojem poprzecznym korpusu, fig. 2 przekrój mechanizmu w płaszczyźnie śruby regulacyjnej równoległy do wału maszyny, fig. 3 widok mechanizmu z przekrojem korpusu w rzucie izometrycznym, fig. 4 przekrój mechanizmu w płaszczyźnie śruby regulacyjnej prostopadły do wału maszyny, fig. 5 układ sił i momentów oddziałujących w podzespole podczas wprowadzania napięcia wstępnego do układu łożysk za pomocą mechanizmu, fig. 6 widok tulei w rzucie izometrycznym, fig. 7 widok pokrywy w rzucie izometrycznym.

W korpusie 1 znajduje się wał 2 podparty na łożyskach 3 i 4, przy czym bieżnia zewnętrzna łożyska 4 umieszczonego na jednym z końców wału 2 oparta jest na pokrywie 5, a bieżnia zewnętrzna łożyska 3 umieszczonego na drugim z końców wału 2 oparta jest na tulei 6 współpracującej z pokrywą 7, bieżnie wewnętrzne łożysk 3 i 4 oparte są na stopniach wału 2. Pokrywy 5 i 7 połączone są rozłącznie z korpusem 1 za pomocą śrub 8, które utrzymują pokrywy 5 i 7 w niezmienniej pozycji.

Tuleja 6 umieszczona jest w korpusie 1 i posiada na obwodzie wystające elementy 18, których śrubowo skośne boczne powierzchnie współpracują ze śrubowymi kanałami 19 wykonanymi w pokrywie 7, co umożliwia ustalenie położenia tulei wewnątrz korpusu. Tuleja 6 posiada nieprzelotowy otwór wzdłużny 17 zakończony powierzchnią gwintowaną, w którym umieszczone są wkładki 9 i 10 oraz element kulisty 11. Wkładka 10 jest zakończona powierzchnią gwintowaną, co umożliwia regulację luzu podzespołu. Element kulisty 11 utrzymywany jest we właściwej pozycji w tulei 6 za pomocą wklęsłych powierzchni wkładek 9 i 10.

Element kulisty 11 posiada gwintowany otwór, w który wkręcona jest śruba regulacyjna 12 połączona z korpusem 1 za pomocą łożyska wahliwego 13. Łożysko 13 utrzymywane jest we właściwej pozycji w korpusie 1 za pomocą oprawy łożyska 14, zamocowanej rozłącznie do korpusu 1 śrubami 15, które utrzymują oprawę 14 w niezmienniej pozycji. Tuleja 6 posiada w osi śruby regulacyjnej 12 wybranie 16 umożliwiające bezkolizyjną współpracę elementów śruby i tulei.

Śruba regulacyjna 12 utrzymuje we właściwej pozycji kątowej tuleję 6. Obrót śruby regulacyjnej 12 powoduje związany z nim obrót tulei 6, a jej dalsze dokręcanie powoduje powstanie siły F_1 przesuwej element kulisty 11. Element kulisty 11, współpracując z wkładkami 9 oraz 10 oddziałuje na tuleję 6, wywołując powstanie momentu M . Moment M powoduje obrót tulei 6 oraz uzyskanie siły F_2 wprowadzającej właściwe napięcie wstępne układu łożysk wału maszyny. Modyfikacja napięcia wstępnego układu łożysk 3 oraz 4 jest realizowana poprzez dokręcanie lub odkręcanie śruby regulacyjnej 12. Dodatkowo śruba 12 nie wymaga stosowania dodatkowych elementów zabezpieczających przed jej odkręceniem.

Zastrzeżenia patentowe

1. Mechanizm wprowadzania napięcia wstępnego łożysk skośnych podpierających wał w korpusie, w którym wał (2) ułożyskowany jest łożyskami (3) i (4), przy czym bieżnia zewnętrzna łożyska (4) umieszczonego na jednym z końców wału (2) oparta jest na pokrywie (5), bieżnie wewnętrzne łożysk (3) i (4) oparte są na stopniach wału (2), a na przeciwległym końcu wału (2)

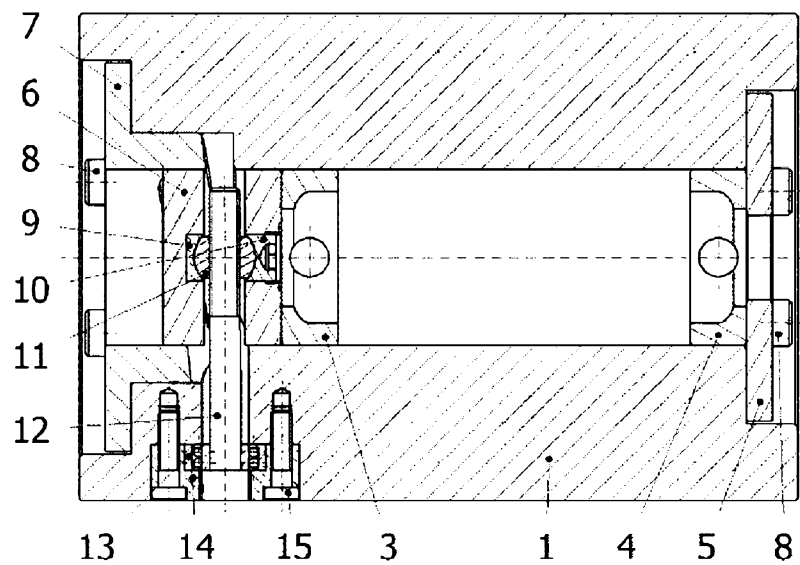


Fig. 2

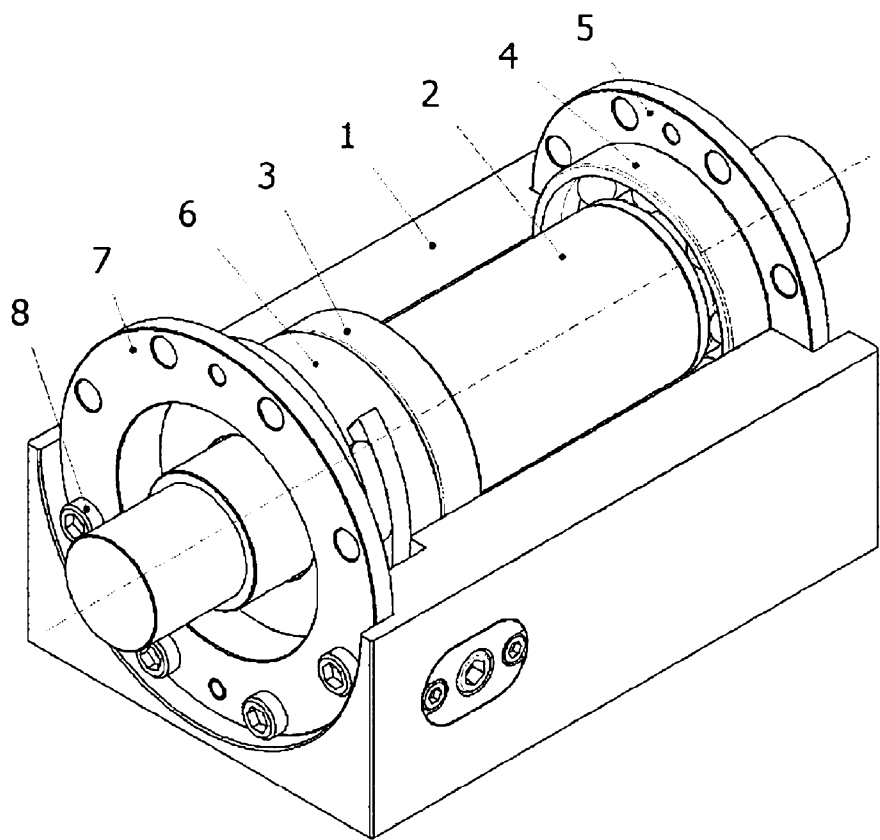


Fig. 3

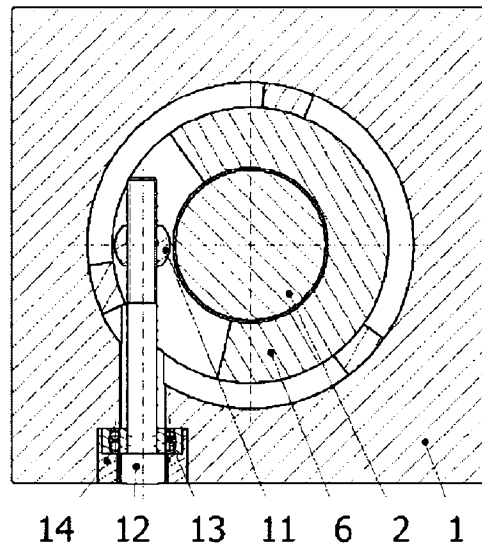


Fig. 4

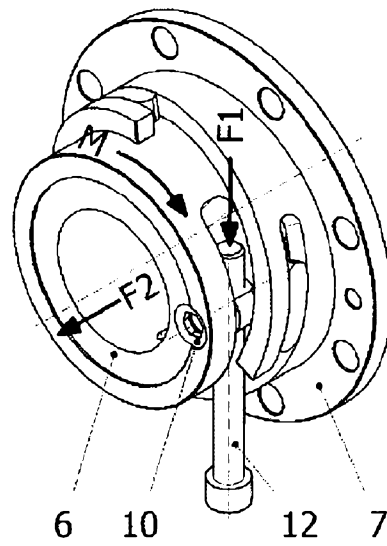


Fig. 5

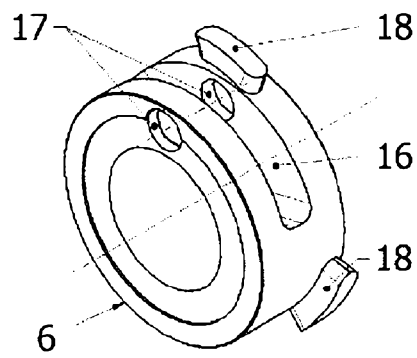


Fig. 6

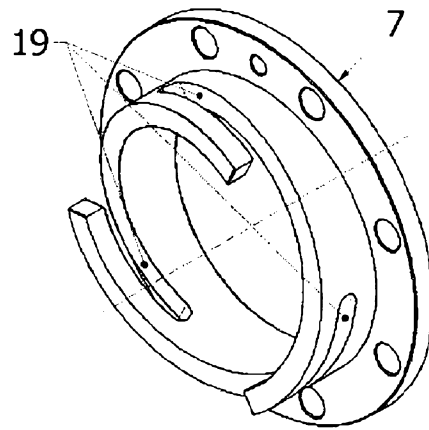


Fig. 7