

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **239723**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **428680**

(22) Data zgłoszenia: **25.01.2019**

(51) Int.Cl.  
**G01M 13/04 (2019.01)**  
**G01L 5/00 (2006.01)**  
**G01L 3/00 (2006.01)**

(54) **Mechanizm pozycjonowania czujnika pomiaru zmian wysokości montażowej łożyska stożkowego w urządzeniu do badania momentów oporowych łożysk stożkowych**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:  
**26.08.2019 BUP 18/19**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:  
**03.01.2022 WUP 01/22**

(73) Uprawniony z patentu:

**POLITECHNIKA ŚWIĘTOKRZYSKA, Kielce, PL**  
**FABRYKA ŁOŻYSK TOCZYNYCH KRAŚNIK**  
**SPÓŁKA AKCYJNA, Kraśnik, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**STANISŁAW ADAMCZAK, Kielce, PL**  
**MATEUSZ WRZOCHAL, Kielce, PL**  
**RYSZARD DOMAGALSKI, Kielce, PL**  
**HENRYK ŁOMŻA, Kraśnik, PL**  
**RYSZARD ŁUSZCZAK, Kraśnik, PL**  
**KRZYSZTOF MIŚKIEWICZ, Kraśnik, PL**

(74) Pełnomocnik:

**rzec. pat. Kamil Kot**

**PL 239723 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest mechanizm pozycjonowania czujnika pomiaru zmian wysokości montażowej łożyska stożkowego w urządzeniu do badania momentów oporowych łożysk stożkowych, zainstalowany w strefie badawczej łożyska i realizujący ważną dodatkową funkcję zwiększającą uniwersalność urządzenia badawczego.

Urządzenia do badania takich parametrów eksploatacyjnych łożysk, jak trwałość, wielkość momentów oporowych, poziom drgań i szumów, szczelność, są wyposażone m.in. w elementy lub mechanizmy realizujące określone – stałe lub zmienne – obciążenia osiowe badanych łożysk. Są to przykładowo sprężyny lub zespoły sprężyn o określonej charakterystyce, mechanizmy śrubowe lub mimo-środowe, mechanizmy z siłownikiem pneumatycznym lub hydraulicznym, a także mechanizmy obciążające łożyska osiowo siłą mięśni operatora urządzenia.

Dla pełniejszego obrazu parametrów eksploatacyjnych łożyska stożkowego, obok znajomości oporów jakie ono stawia przy określonym obciążeniu osiowym i zadawanych mu obrotach, ważna jest znajomość zmian jego wysokości montażowej. Zmiany te są spowodowane przemieszczaniem się punktów styku elementów tocznych z bieżniami pierścieni w granicach sprężystości tych elementów pod wpływem obciążeń zewnętrznych wywieranych na łożysko. Wysokość montażowa łożyska stożkowego, definiowana jako odległość płaszczyzny dużego czoła pierścienia wewnętrznego od płaszczyzny szerokiego czoła pierścienia zewnętrznego jest jednym z podstawowych parametrów decydujących o prawidłowej zabudowie łożyska stożkowego w węźle łożyskowym. Decyduje bowiem o ustaleniu i zapewnieniu właściwego luzu osiowego lub nacisku wstępnego łożyska, ewentualnie zespołu łożysk w trakcie ich zabudowy w określonym węźle, ale także o poprawności korygowania tych parametrów w czasie eksploatacji węzła.

Ustalony lub korygowany luz osiowy musi uwzględniać nie tylko warunki pracy węzła, ale także parametry eksploatacyjne montowanych w nim łożysk, w tym stopień stabilności wysokości montażowej łożyska na oddziaływanie sił zewnętrznych. W węźle łożyskowym za duży luz osiowy powoduje, że w łożyskach pojawia się poślizg między wałeczkami, a bieżniami pierścieni, który może spowodować złuszczenie powierzchni czynnych i zatarcie łożyska. Za mały luz osiowy wywołuje natomiast większe opory tarcia potoczystego, zwiększenie zużycia energii potrzebnej do napędu ułożyskowanych zespołów, grzanie się węzłów łożyskowych, przyspieszoną degradację środków smarnych i konsekwencji również przyspieszone zniszczenie łożyska.

Pełniejsze poznanie cech konstrukcyjnych i eksploatacyjnych łożysk, w tym zmian wysokości montażowej szczególnie w zależności od dynamicznych zmian obciążeń osiowych pozwala na optymalizowanie parametrów zabudowy łożysk stożkowych, ustalenie zasad prawidłowego ich montażu w węzłach łożyskowych oraz zasad kontroli i regulacji tych parametrów w trakcie eksploatacji łożysk. Wykorzystując to, że w urządzeniu badawczym istnieją warunki pozwalające na pomiar wysokości montażowej łożysk stożkowych w trakcie badań ich momentów oporowych, zainstalowano w strefie badawczej łożyska bezkontaktowy, wiroprowodowy czujnik pomiaru przemieszczenia wraz mechanizmem jego pozycjonowania.

Znany jest z polskiego opisu patentowego nr 221625 mechanizm obciążenia osiowego, zwłaszcza łożysk tocznych w urządzeniu badawczym, posiadający element pośredni, korzystnie w postaci wałka, ułożyskowany ślizgowo w panewkach wciśniętych w otwór tulei zamocowanej do płyty przedniej w osi badanego łożyska, a płyta przednia jest zespolona z płytą spodnią umocowaną przesuwnie na poziomej płycie urządzenia badawczego za pomocą dwóch dźwigni. Jedno płaskie czoło elementu pośredniego współpracuje z kulką umieszczoną swobodnie w gnieździe pokrywy głowicy badawczej, a drugie płaskie czoło elementu pośredniego współpracuje z kulką umieszczoną swobodnie w gnieździe siłomierza, zespolonego z tłoczyskiem siłownika pneumatycznego zamocowanego do płyty tylnej zespolonej z płytą spodnią. Gniazdo pokrywy, element pośredni oraz gniazdo siłomierza są usytuowane współosiowo. Element pośredni ma postać grubościennej rury z wciśniętymi na końcach płaskimi twardymi płytkami w postaci krążków.

Znana jest z polskiego opisu patentowego nr 155476 głowica do badań łożysk posiadająca wałek z czterema łożyskami umieszczony suwliwie w tulejach znajdujących się w korpusie głowicy, przy czym obciążenie osiowe jest wywierane na łożyska przez umieszczony wewnątrz korpusu pakiet sprężyn o określonej charakterystyce.

Z polskiego opisu patentowego nr 201835 znane jest także urządzenie do badania łożysk tocznych, zwłaszcza łożysk skośnych wyposażone w co najmniej jeden zespół obciążenia osiowego, gdzie

badane łożyska osadzone na czopach wymiennego wału i w wymiennej obudowie są obciążane osiowo przez tarczę dociskową za pomocą mechanizmu śrubowego połączonego z tarczą poprzez zespół łożysk skośnych, przegub kulowy i siłomierz.

Mechanizm pozycjonowania czujnika pomiaru zmian wysokości montażowej łożyska stożkowego w urządzeniu do badania momentów oporowych łożysk stożkowych, charakteryzuje się tym, że posiada bezkontaktowy, wiroprowadowy czujnik pomiaru przemieszczenia umocowany w pobliżu górnego czoła pionowej śruby nośnej z gwintem, korzystnie drobnozwojnym, wkręconej w otwór w osi obrotu ślimacznicy współpracującej ze ślimakiem zamkniętych w dwudzielnej obudowie składającej się z pokrywy górnej i pokrywy dolnej, zespolonych śrubami i przymocowanej do spodu blatu stolika pomiarowego za pomocą śrub. Górne, cylindryczne zakończenie pokrywy jest osadzone w otworze w osi symetrii blatu i wystając ponad blat stanowi bazę ustawczą dla montowanych na nim dolnych elementów oprzyrządowania z badanym łożyskiem. Do górnych elementów oprzyrządowania jest zamocowany współosiowo z czujnikiem wałek dystansowy, którego czoło współpracuje bezkontaktowo z czujnikiem.

Korzystnie, na śrubie nośnej między spodnim czołem ślimacznicy, a górnym czołem śruby nastawnej jest osadzona luźno spiralna sprężyna naciskowa.

Korzystnie, z powierzchnią czoł ślimacznicy stykają się podkładki dystansowe: górna i dolna, a między podkładką dolną, a górnym czołem nakrętki specjalnej znajduje się falista sprężyna naciskowa osadzona w płytkim zagłębieniu na czole nakrętki.

Korzystnie, śruba nastawna i nakrętka specjalna mają w dolnej części kołnierze.

Korzystnie, śruba nośna posiada wzdłuż osi przelotowy otwór.

Korzystnie, wałek ślimaka jest ułożyskowany poziomo w obudowie w tulejkach zewnętrznych ustalonych w obudowie, w których są osadzone tulejki ślizgowe z kołnierzem, a na wydłużonym z jednej strony zakończeniu wałka ślimaka wychodzącym poza obudowę jest zamocowane pokrętło.

Przedmiot wynalazku został przedstawiony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia widok urządzenia do badania momentów oporowych łożysk stożkowych, fig. 2 – widok części urządzenia z pokazanym mechanizmem pozycjonowania czujnika pomiarowego, fig. 3 – widok z góry mechanizmu pozycjonowania czujnika, fig. 4 – przekrój mechanizmu w osi ślimaka, a fig. 5 – przekrój mechanizmu w osi ślimacznicy-łożyska.

Na fig. 5 pokazano mechanizm w osi ślimacznicy-łożyska, w którym pierścień zewnętrzny testowanego łożyska **10** zamocowany jest w górnym elemencie oprzyrządowania pomiarowego **12**, które podczas pomiaru jest sprzęgnięte z obracającym się wałkiem **27** wrzeczona **30** zamocowanego w ruchomej klatce **31**, przemieszczanej poprzez siłownik pneumatyczny **32**. Zadane obciążenie osiowe jest rejestrowane przez siłomierz **29** znajdujący się pod stołem obrotowym **26**. Pierścień wewnętrzny testowanego łożyska **10** związany jest z poziomym blatem **7** stolika pomiarowego **25** umieszczonego na obracającym się blacie stołu pneumatycznego **26**, co umożliwi pomiar momentu oporowego badanego łożyska przez mechanizm **28**. W omawianym urządzeniu oprócz momentu oporowego testowanych łożysk realizowany jest również pomiar wysokości montażowej łożyska stożkowego dzięki mechanizmowi **C** pozycjonowania czujnika przemieszczenia.

Bezkontaktowy, wiroprowadowy czujnik pomiaru przemieszczenia **1** jest zamocowany w pobliżu górnego czoła pionowej śruby nośnej **2**, korzystnie z gwintem drobnozwojnym i otworem wzdłuż śruby na wyprowadzenie w dół przewodu od czujnika **1**. Śruba nośna **2** jest wkręcona w otwór w osi obrotu ślimacznicy **3** współpracującej z ustawionym obok na poziomym wałku ślimakiem **4**, tworzącym razem ze ślimacznicą **3** przekładnię ślimakową. Przekładnia ślimakowa wraz ze śrubą nośną **2** są zamknięte w obudowie **5** składającej się z pokrywy górnej **5a** i pokrywy dolnej **5a**, zespolonych w płaszczyźnie poziomej śrubami **6** i przymocowanej do blatu **7** stolika pomiarowego w centralnym położeniu za pomocą śrub **8**.

Górna, cylindryczna część pokrywy **5a**, współosiowa ze śrubą nośną **2** jest pasowana i osadzona w osi symetrii blatu **7** i wystając ponad blat **7** stanowi bazę ustawczą dla dolnych elementów oprzyrządowania **9** z badanym łożyskiem **10**. Nad czujnikiem **1**, w osi symetrii śruby **2** znajduje się pionowy wałek dystansowy **11**, współpracujący bezkontaktowo swoim czołem z czujnikiem **1**. Jest on zamocowany do spodu górnych elementów oprzyrządowania **12**, z cylindryczną obudową **12a** pierścienia zewnętrznego badanego łożyska **10**, obracanego i obciążanego od góry.

Śruba nośna **2** z czujnikiem **1** dzięki gwintowemu połączeniu z obracającą się ślimacznicą **3** jest prowadzona przesuwnie w pionowym otworze pokrywy **5a** na dwóch prowadnikach **13** osadzonych naprzeciw siebie w otworze pokrywy **5a**, umieszczonych luźno w pionowych kanałkach na śrubie **2** na górnym odcinku jej powierzchni zewnętrznej.

Dolny koniec śruby nośnej **2** jest osadzony w otworze śruby nastawnej **14** z kołnierzem na dole. Śruba nastawna **14** jest wkręcona w otwór nakrętki specjalnej **15** posiadającej kołnierz na dole i gwint na cylindrycznej powierzchni zewnętrznej. Nakrętka specjalna **15** jest wkręcona z kolei w pionowy otwór w pokrywie dolnej **5a** obudowy **5**, współosiowy z otworem w pokrywie górnej **5a** z prowadzoną w nim śrubą nośną **2**. Na śrubie nośnej **2**, między górnym czołem śruby nastawnej **14**, a spodnim czołem ślimacznicy **3** jest umieszczona luźno spiralna sprężyna naciskowa **16** umożliwiająca przy pomocy śruby nastawnej **14** kasowanie luzu na śrubie nośnej **2**.

Wewnątrz obudowy **5** położenie ślimacznicy **3** jest ustalone w kierunku pionowym za pomocą dwóch podkładek dystansowych – górnej **17** i dolnej **18**. Podkładka górna **17** z otworem na śrubę nośną **2** wypełnia przestrzeń między górnym czołem ślimacznicy **3**, a ścianką wewnątrz pokrywy górnej **5a**. Podkładka dolna **18** znajduje się między spodnim czołem ślimacznicy **3**, a górnym czołem nakrętki specjalnej **15**. Na czole nakrętki specjalnej **15** jest niewielkie pogłębienie ustalające położenie znajdującej się w nim falistej sprężyny naciskowej **19**, umożliwiającej za pomocą nakrętki specjalnej **15** kasowanie luzów osiowych ślimacznicy **3**.

Wałek ślimaka **4** jest ustawiony w osi poziomej prostopadłej do osi obrotu ślimacznicy **3** i jest ułożyskowany w obudowie **5** przekładni ślimakowej. Na cylindryczne powierzchnie wałka ślimaka **4** po obu jego stronach są wsunięte do oporu tulejki ślizgowe **20** z kołnierzem, osadzone w tulejkach zewnętrznych **21**, które z kolei są ustalone w obudowie **5** przekładni ślimakowej. Ułożyskowanie wałka ślimaka **4** jest osłonięte z obu stron płytkami **22**, **23** przymocowanymi z zewnątrz do obudowy **5**. Na wydłużonym z jednej strony końcu wałka ślimaka **4**, wychodzącym poza obudowę **5** jest zamocowane pokrętło **24** z cylindrycznym zakończeniem o większej średnicy ułatwiające obracanie przekładni ślimakowej.

Duże przełożenie przekładni ślimakowej oraz połączenie ślimacznicy **3** ze śrubą nośną **2**, korzystnie gwintem drobnozwojnym sprawia, że jeden pełny obrót wałka ślimaka **4** powoduje przemieszczenie czujnika **1** z czołem śruby nośnej **2** tylko o 0,2 milimetra. Umożliwia to precyzyjne ustawianie położenia czujnika **1** w pozycji zerowej względem czoła wałka dystansowego **11** przed rozpoczęciem testów łożyska stożkowego **10**.

## Zastrzeżenia patentowe

1. Mechanizm pozycjonowania czujnika pomiaru zmian wysokości montażowej łożyska stożkowego w urządzeniu do badania momentów oporowych łożysk stożkowych, **znamienny tym**, że posiada bezkontaktowy, wiropądowy czujnik pomiaru przemieszczenia (**1**) umocowany w pobliżu górnego czoła pionowej śruby nośnej (**2**) z gwintem, korzystnie drobnozwojnym, wkręconej w otwór w osi obrotu ślimacznicy (**3**) współpracującej ze ślimakiem (**4**) zamkniętych w dwudzielnej obudowie (**5**) składającej się z pokrywy górnej (**5a**) i pokrywy dolnej (**5a**), zespolonych śrubami (**6**) i przymocowanej do spodu blatu (**7**) stolika pomiarowego za pomocą śrub (**8**), a górne, cylindryczne zakończenie pokrywy (**5a**) jest osadzone w otworze w osi symetrii blatu (**7**) i wystając ponad blat (**7**) stanowi bazę ustawczą dla montowanych na nim dolnych elementów oprzyrządowania (**9**) z badanym łożyskiem (**10**), a do górnych elementów oprzyrządowania (**12**) jest zamocowany współosiowo z czujnikiem (**1**) wałek dystansowy (**11**), którego czoło współpracuje bezkontaktowo z czujnikiem (**1**), przy czym górne zakończenie śruby nośnej (**2**) posiada dwa przeciwległe pionowe kanałki, w które wchodzi luźno dwa przewodniki (**13**) osadzone w otworze pokrywy górnej (**5a**), a dolne zakończenie śruby nośnej (**2**) jest osadzone w otworze śruby nastawnej (**14**), która jest wkręcona w nakrętkę specjalną (**15**) z gwintem także na średnicy zewnętrznej, za pośrednictwem którego nakrętka specjalna (**15**) jest wkręcona w pionowy otwór w pokrywie dolnej (**5a**) współosiowy z otworem w pokrywie górnej (**5a**) obudowy (**5**).
2. Mechanizm, według zastrz. 1, **znamienny tym**, że na śrubie nośnej (**2**) między spodnim czołem ślimacznicy (**3**), a górnym czołem śruby nastawnej (**14**) jest osadzona luźno spiralna sprężyna naciskowa (**16**).
3. Mechanizm, według zastrz. 1, **znamienny tym**, że z powierzchnią czoł ślimacznicy (**3**) stykają się podkładki dystansowe: górna (**17**) i dolna (**18**), a między podkładką dolną (**18**), a górnym czołem nakrętki specjalnej (**15**) znajduje się falista sprężyna naciskowa (**19**) osadzona w płytkim zagłębieniu na czole nakrętki (**15**).

4. Mechanizm, według zastrz. 1, **znamienny tym**, że śruba nastawna (14) i nakrętka specjalna (15) mają w dolnej części kołnierze.
5. Mechanizm, według zastrz. 1, **znamienny tym**, że śruba nośna (2) posiada wzdłuż osi przełotowy otwór.
6. Mechanizm, według zastrz. 1, **znamienny tym**, że wałek ślimaka (4) jest ułożyskowany poziomo w obudowie (5) w tulejkach zewnętrznych (21) ustalonych w obudowie (5), w których są osadzone tulejki ślizgowe (20) z kołnierzem, a na wydłużonym z jednej strony zakończeniu wałka ślimaka (4) wychodzącym poza obudowę (5) jest zamocowane pokrętło (24).

## Rysunki

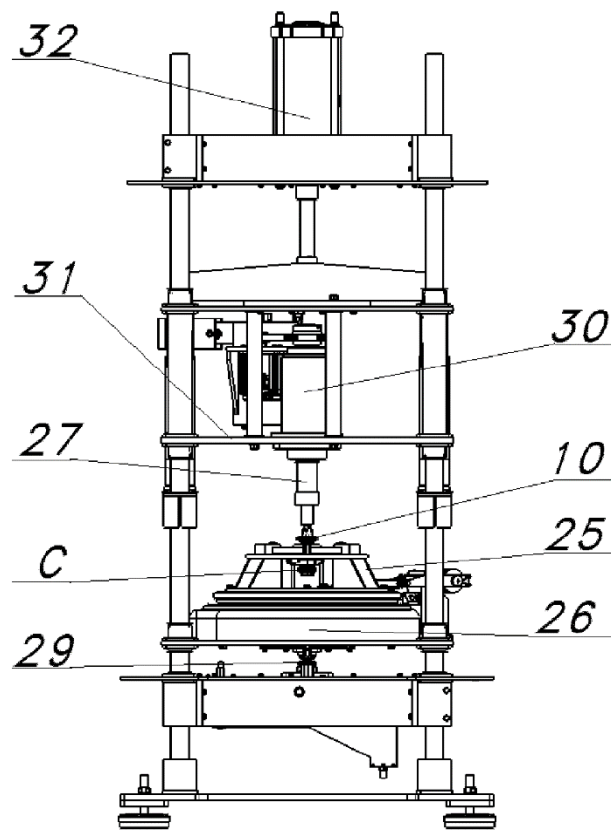


Fig. 1

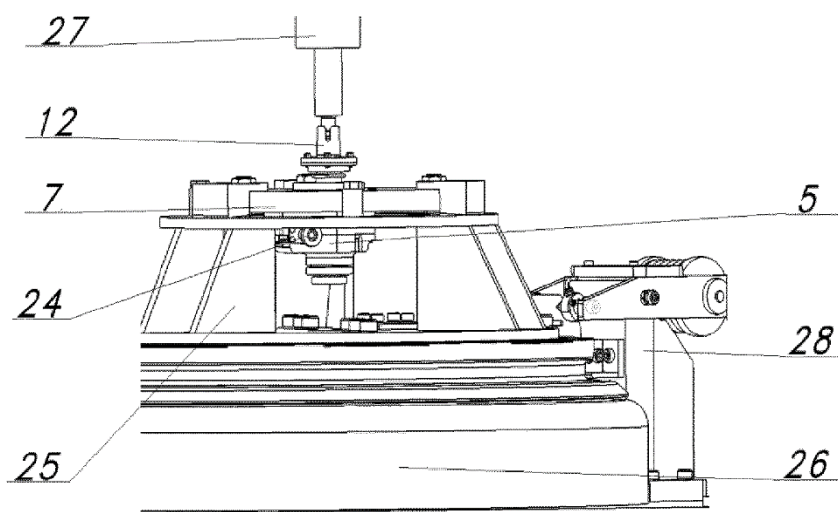


Fig. 2

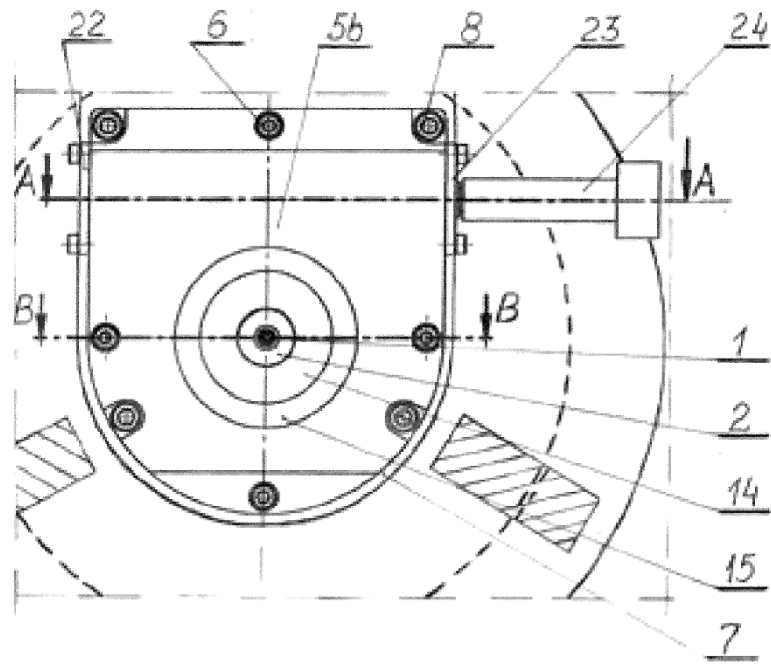


Fig. 3

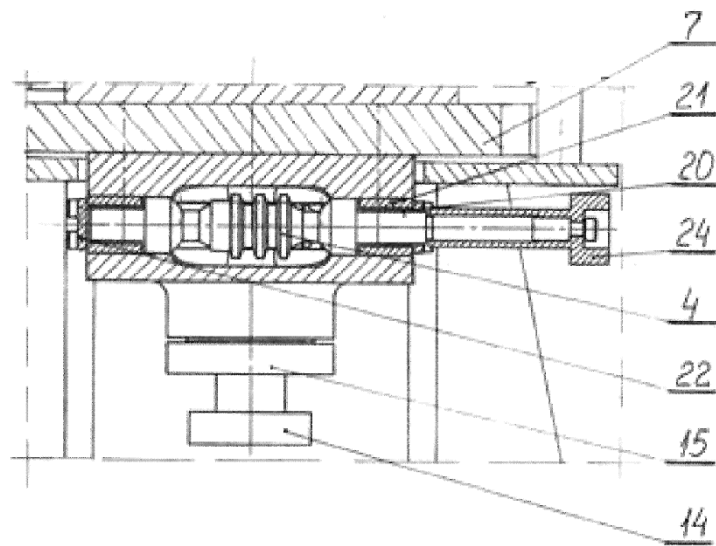


Fig. 4

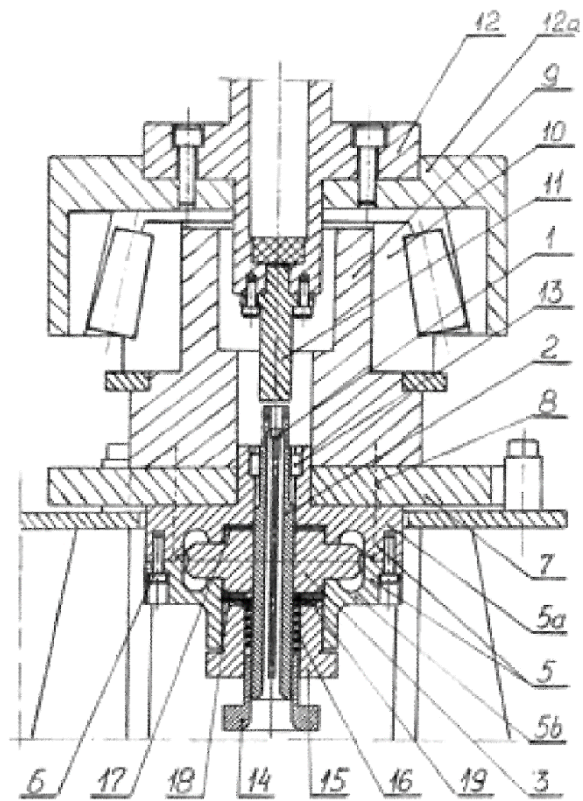


Fig. 5