

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL** (11) **241451**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **428677**

(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 odciążający siłomierz w urządzeniu do badania momentów oporowych
łożysk stożkowych**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

26.08.2019 BUP 18/19

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

03.10.2022 WUP 40/22

(73) Uprawniony z patentu:

POLITECHNIKA ŚWIĘTOKRZYSKA, Kielce, PL
FABRYKA ŁOŻYSK TOCZNYCH 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:

rzecz. pat. Kamil Kot

PL 241451 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest mechanizm odciażający siłomierz w urządzeniu do badania momentów oporowych łożysk stożkowych w okresach, gdy urządzenie jest wyłączone.

Powszechnie znane są siłomierze mierzące wartość obciążenia osiowego testowanego łożyska, które mocuje się pośrodku górnej powierzchni poziomej, nieruchomej płyty osadzonej w swoich narożach na konstrukcji nośnej urządzenia do badania momentów oporowych łożysk stożkowych. Nad nieruchomą płytą siłomierza są zamontowane przesuwne inne zespoły, w tym płyta z oprzyrządowaniem i testowanym łożyskiem, na które w czasie pracy urządzenia jest wywierane obciążenie osiowe skierowane pionowo w dół. Wartość tego obciążenia jest mierzona przez siłomierz z uwzględnieniem ciężaru całkowitego płyty.

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 grubościenniej 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 201 835 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 odciażający siłomierz w urządzeniu do badania momentów oporowych łożysk stożkowych zamocowany pod nieruchomą płytą ustaloną poziomo w konstrukcji nośnej urządzenia badawczego charakteryzuje się tym, że posiada dźwignię dwuramienną ukształtowaną z dwóch równoległych płyt zespolonych na końcach jej ramion płytką i wałkiem oraz z zespolonych z płytami pośrodku ich długości, współosiowo z otworami w płytach tulei środkowej i dwóch tulei bocznych, ułożyskowaną ślizgowo na poziomym wałku, umocowanym obrotowo w dwóch równoległych płaskownikach, zespolonych z płytą na jej spodzie. Nad końcem jednego ramienia dźwigni jest zamocowany do spodu płyty siłownik pneumatyczny, którego tłoczysko poprzez elementy pośrednie jest połączone z dźwignią, a nad końcem drugiego ramienia dźwigni do spodu płyty jest umocowany pakiet czterech spiralnych sprężyn naciskowych, osadzonych luźno na pionowych tulejach prowadzących zespolonych na dolnych końcach z płytką naciskową i od góry osadzonych luźno w płytkach odwróconych kubkach zespolonych z płytką górną zamocowaną do spodu płyty. Przez przelotowy otwór w płytce i współosiowy z nim większy otwór w płycie jest przewleczona śruba zespolona poniżej z płytką naciskową, a dolne czoło cylindrycznej nakrętki specjalnej współpracującej ze śrubą wpuszczonej częściowo w otwór w płycie opiera się o płytkę górną, przy czym w cylindrycznych powierzchniach zewnętrznych tulei bocznych, stycznie do tych powierzchni i z tej samej strony ich osi obrotu co siłownik znajdują się cylindryczne gniazda z płaskim dnem, o które opierają się dolne czoła dwóch trzpieni oporowych prowadzonych w tulejach ślizgowych zamontowanych w otworach w płycie, a sferyczne czoła górne trzpieni oporowych znajdują się nad płytą powyżej górnych czoł tulei.

Korzystnie, siłownik jest zamocowany do spodu płyty przegubowo, a śruba oczkowa zespolona z tłoczyskiem siłownika jest połączona, przegubowo ze śrubą widełkową zespoloną z płytką dźwigni.

Korzystnie, siłomierz zamocowany w płycie jest położony symetrycznie między trzpieniami oporowymi, w jednej linii równoległej do osi obrotu dźwigni.

Gdy urządzenie badawcze nie pracuje, siłownik nie jest zasilany sprężonym powietrzem i wówczas nacisk pakietu sprężyn na ramię dźwigni po stronie sprężyn wywołuje opuszczenie tego ramienia, a równocześnie podniesienie ramienia po drugiej stronie osi obrotu dźwigni, gdzie w mimośrodowo położonych gniazdach dwóch tulei bocznych podparte są trzpienie oporowe wykonujące wówczas ruch do góry tak, że, górne czoła trzpieni oporowych przyjmują położenie powyżej siłomierza. Włączenie

urządzenia powoduje wypełnienie sprężonym powietrzem przestrzeni nad tłokiem siłownika, ruch jego tłoczyska do dołu, a poprzez elementy pośrednie łączące przegubowo tłoczysko z ramieniem dźwigni opuszczenie tego ramienia. Następuje to po pokonaniu oporu od nacisku sprężyn na ramię po przeciwnej stronie osi obrotu dźwigni. Z opuszczeniem ramienia dźwigni po stronie siłownika wiąże się obniżenie położenia gniazd podpierających trzpienie oporowe i tym samym obniżenie górnych czoł tych trzpień na tyle, by siłomierz nie był blokowany i mógł spełniać swoją funkcję pomiarową.

Ponieważ podzespoły powodujące obrót dźwigni są usytuowane na końcach jej ramion i oddziałują na ramiona daleko od osi obrotu dźwigni, a trzpienie oporowe odciążające siłomierz znajdują się blisko tej osi, występuje korzystnie duże przełożenie, które sprawia, że siły wywierane na końcach dźwigni są wielokrotnie mniejsze od ciężaru płyty przesuwnej nad siłomierzem, a mimo to skutecznie odciążają siłomierz.

Przedmiot wynalazku jest pokazany w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia widok z przodu urządzenia, fig. 2 – widok części urządzenia z pokazanym mechanizmem odciążającym siłomierz, fig. 3 – częściowy widok mechanizmu odciążania w rzucie aksonometrycznym, fig. 4 – półwidok-półprzekrój mechanizmu odciążania, a fig. 5 – widok z góry mechanizmu odciążania.

Główne podzespoły mechanizmu odciążającego siłomierz **1**, który jest zamocowany na górnej powierzchni poziomej płyty **2** osadzonej nieruchomo na konstrukcji nośnej urządzenia badawczego są usytuowane pod płytą **2** i zamocowane na jej spodzie. Mechanizm ma postać dźwigni dwuramiennej **3** zbudowanej z dwóch oddzielonych od siebie, równoległych płyt **3a**, **3b** o jednakowym kształcie zbliżonym do rozwartej litery „V”, zespolonych na jednym końcu płytką **3c**, a na drugim wałkiem **3d**. Obie płyty **3a**, **3b** są wsunięte swobodnie przez otwory wykonane pośrodku długości tych płyt na poziomy wałek **4** osadzony obrotowo w dwóch równoległych płaskownikach **2a**, **2b** zespolonych z płytą **2** na jej spodzie, stanowiących część uźebrowania usztywniającego płytę **2**.

Na wałku **4** między płytami **3a**, **3b** jest osadzona luźno masywna tuleja **5**, a między płytami **3a**, **3b** a wewnętrznymi ścianami płaskowników **2a**, **2b** są ułożyskowane ślizgowo na wałku **4** masywne tuleje boczne **6a**, **6b**. Tuleje **5**, **6a**, **6b** oraz płyty **3a**, **3b** są ze sobą ściśle zespolone, tworząc zespół dwuramiennej, sztywnej dźwigni **3** ułożyskowanej ślizgowo na osadzonym obrotowo wałku **4**.

Na końcu jednego ramienia dźwigni **3** w płytce **3c** jest zamocowany łącznik widełkowy **7** korzystnie połączony przegubowo z łącznikiem oczkowym zamocowanym na końcówce tłoczyska **9a** siłownika **9** zawieszzonego przegubowo w pozycji pionowej na spodniej powierzchni płyty **2**.

Na końcu drugiego ramienia dźwigni **3** na poziomym wałku **3d** są osadzone i oddzielone tulejkami dystansowymi dwa łożyska kulkowe **10**, o których cylindryczne powierzchnie zewnętrzne opierają się na górze dwa, korzystnie trapezowe prowadniki **11** zamocowane od spodu do płytki naciskowej **12**. Z wierzchnią powierzchnią płytki **12** są trwale zespolone, rozstawione symetrycznie cztery tuleje prowadzące **13**, na które są wsunięte luźno spiralne sprężyny naciskowe **14** wyższe od tulei **13**. Od góry sprężyny **14** są osadzone luźno od zewnątrz w czterech odwróconych płytkich kubkach **15** zespolonych z płytką górną **16** przymocowaną od spodu do płyty **2**. W płytce naciskowej **12**, pośrodku między tulejami **13** i równoległe do nich jest ustalona śruba **17**, która, przechodząc przez przelotowy otwór w płytce górnej **16** oraz współosiowy z nim większy otwór w płycie **2**, wystaje ponad tą płytę. Na górne zakończenie śruby **17** jest nakręcona cylindryczna nakrętka specjalna **18** z kołnierzem na górze, która jest częściowo zagłębiona w otworze płyty **2**, a jej dolne czoło opiera się o płytkę górną **16**, przez co tak połączone płytki **12**, **16** zamykają sprężyny **14** w pakiet naciskowy z możliwością regulacji jego siły nacisku za pomocą nakrętki **18**.

Na zewnętrznych powierzchniach masywnych tulei bocznych **6a**, **6b** po tej samej stronie osi obrotu dźwigni **3**, co siłownik pneumatyczny **9**, znajdują się cylindryczne gniazda **19a**, **19b** usytuowane mimośrodowo względem osi obrotu tulei **6a**, **6b**. W gniazdach **19a**, **19b** opierają się dolne zakończenia dwóch pionowych trzpień oporowych **20**, korzystnie ze sferycznymi czołami na górze, które są prowadzone w tulejach ślizgowych **21** umocowanych w otworach w płycie **2**. Trzpienie **20** wystają ponad powierzchnię płyty **2**, korzystnie symetrycznie względem siłomierza **1** po obu jego stronach. Ponieważ ramiona dźwigni **3**, na których działają siłownik **9** i pakiet sprężyn **14** są względem osi obrotu na wałku **4** wielokrotnie dłuższe od ramienia, na jakim względem tej samej osi są położone trzpienie oporowe **20**, występuje korzystnie duże przełożenie. Dlatego siły generowane przez siłownik **9** i pakiet sprężyn **14** są dziesięciokrotnie mniejsze od ciężaru przesuwnej płyty nad siłomierzem, a trzpienie oporowe **20** są w stanie skutecznie podtrzymywać ten ciężar.

Z mechanizmem odciążającym **M** są związane elementy wykonawcze nad płytą **2** siłomierza **1** w postaci dwóch pionowych trzpień oporowych **20** prowadzonych w tulejach ślizgowych **21** przez otwory w płycie położone w sąsiedztwie siłomierza **1**, korzystnie symetrycznie po obu jego stronach. Po każdorazowym wyłączeniu urządzenia trzpienie oporowe **20** unoszą się nieznacznie, wystarczająco

jednak by podtrzymać przesuwając płytę **26**, aż do chwili gdy urządzenie badawcze zostanie włączone. Wówczas trzpień oporowy **20** obniżają się do poziomu umożliwiającego swobodny nacisk płyty **26** na siłomierz **1** poprzez trzpień naciskowy z kulką **27** znajdujący się pod płytą **26**. Siłownik **30** przemieszcza zespół przenoszenia napędu **29**, obciążając testowane łożysko **28** znajdujące się w oprzyrządowaniu na obracającym się stole pneumatycznym **25** przymocowanym do ruchomej płyty **26**. Płyta porusza się wzdłuż czterech kolumn **22** za pomocą kulkowych łożysk liniowych **23**. Na spodzie tej płyty znajduje się trzpień naciskowy z kulką **27** mający bezpośredni kontakt z siłownikiem **1** zamocowanym na nieruchomej płycie **2** ustalonej za pomocą klocków zaciskowych **24** zaciśniętych na kolumnach **22**.

Gdy urządzenie badawcze nie jest włączone, pakiet sprężyn naciskowych **14** powoduje obrót dźwigni **3** i ruch w dół jej końca znajdującego się pod tym pakietem, a tym samym ruch w górę wszystkich elementów dźwigni znajdujących się po przeciwnej stronie jej osi obrotu na wałku **4**, w tym również spodów gniazd **19a**, **19b** podpierających trzpień **20**. W tym położeniu górne, korzystnie sferyczne czoła trzpieni oporowych **20** znajdują się powyżej siłomierza **1**, blokując nacisk na niego od góry.

Po uruchomieniu urządzenia następuje, pod wpływem sprężonego powietrza, ruch tłoczyska **9a** siłownika **9** w dół, które poprzez połączone przegubowo łączniki **7**, **8** naciska na płytkę **3c** dźwigni **3** i po pokonaniu oporu spowodowanego naciskiem sprężyn **14** na przeciwległe ramię dźwigni **3**, powoduje niewielki jej obrót, co wystarcza, by górne, korzystnie sferyczne czoła trzpieni oporowych **20** znalazły się poniżej siłomierza **1**, umożliwiając jego funkcjonowanie.

Zastrzeżenia patentowe

1. Mechanizm odciążający siłomierz w urządzeniu do badania momentów oporowych łożysk stożkowych zamocowany pod nieruchomą płytą ustaloną poziomo w konstrukcji nośnej urządzenia badawczego **znamienny tym**, że posiada dźwignię dwuramienną (**3**) ukształtowaną z dwóch równoległych płyt (**3a**, **3b**) zespolonych na końcach jej ramion płytką (**3c**) i wałkiem (**3d**) oraz z zespolonych z płytami (**3a**, **3b**) pośrodku ich długości, współosiowo z otworami w płytach (**3a**, **3b**), tulei środkowej (**5**) i dwóch tulei bocznych (**6a**, **6b**), ułożyskowaną ślizgowo na poziomym wałku (**4**), umocowanym obrotowo w dwóch równoległych płaskownikach (**2a**, **2b**), zespolonych z płytą (**2**) na jej spodzie, przy czym nad końcem jednego ramienia dźwigni (**3**) jest zamocowany do spodu płyty (**2**) siłownik pneumatyczny (**9**), którego tłoczysko (**9a**) poprzez elementy pośrednie jest połączone z dźwignią (**3**), a nad końcem drugiego ramienia dźwigni (**3**) do spodu płyty (**2**) jest umocowany pakiet czterech spiralnych sprężyn naciskowych (**14**) osadzonych luźno na pionowych tulejach prowadzących (**13**) zespolonych na dolnych końcach z płytką naciskową (**12**) i od góry osadzonych luźno w płytkich odwróconych kubkach (**15**) zespolonych z płytką górną (**16**) zamocowaną do spodu płyty (**2**), a przez przełotowy otwór w płytce (**16**) i współosiowo z nim większy otwór w płycie (**2**) jest przewleczona śruba (**17**) zespolona poniżej z płytką naciskową (**12**), a dolne czoło cylindrycznej nakrętki specjalnej (**18**) współpracującej ze śrubą (**17**) wpuszczonej częściowo w otwór w płycie (**2**) opiera się o płytkę górną (**16**), przy czym w cylindrycznych powierzchniach zewnętrznych tulei bocznych (**6a**, **6b**), stycznie do tych powierzchni i z tej samej strony ich osi obrotu co siłownik (**9**) znajdują się cylindryczne gniazda (**19a**, **19b**) z płaskim dnem, o które opierają się dolne czoła dwóch trzpieni oporowych (**20**) prowadzonych w tulejach ślizgowych (**21**) zamontowanych w otworach w płycie (**2**), a sferyczne czoła górne trzpieni oporowych (**20**) znajdują się nad płytą (**2**) powyżej górnych czoł tulei (**21**).
2. Mechanizm, według zastrz. 1, **znamienny tym**, że siłownik (**9**) jest zamocowany do spodu płyty (**2**) przegubowo, a śruba oczkowa (**8**) zespolona z tłoczyskiem (**9a**) siłownika (**9**) jest połączona, przegubowo ze śrubą widełkową (**7**) zespoloną z płytką (**3c**) dźwigni (**3**).
3. Mechanizm, według zastrz. 1, **znamienny tym**, że siłomierz (**1**) zamocowany w płycie (**2**) jest położony symetrycznie między trzpieniami oporowymi (**20**), w jednej linii równoległej do osi obrotu dźwigni (**3**).

Rysunki

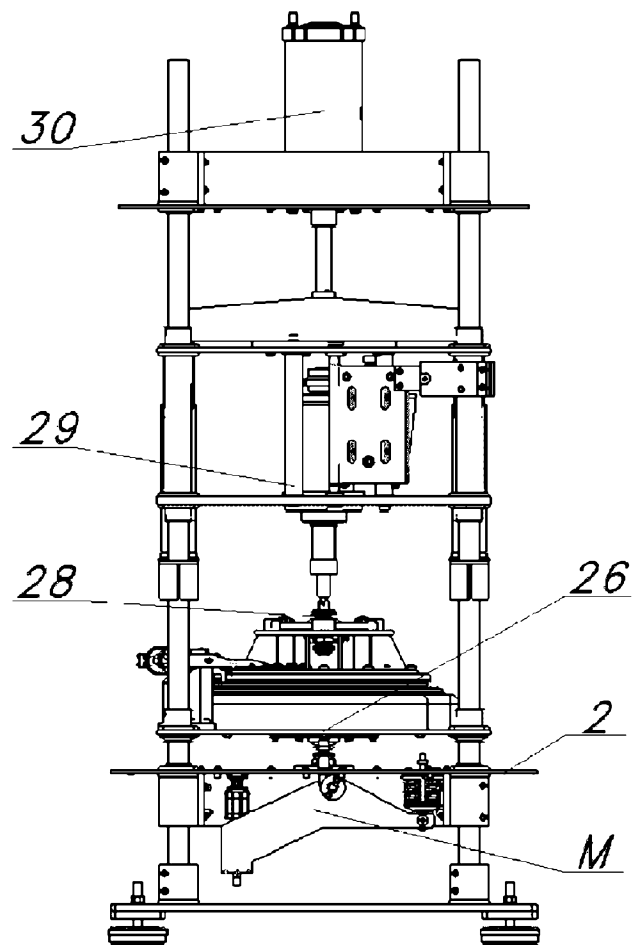


Fig. 1

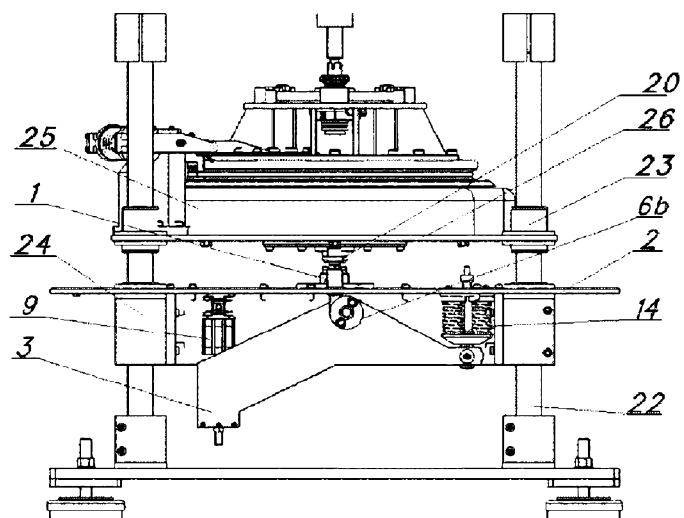


Fig. 2

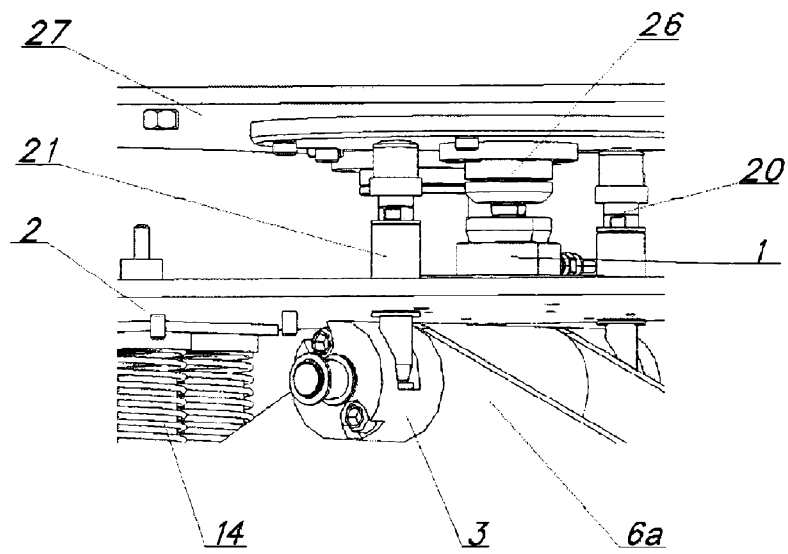


Fig. 3

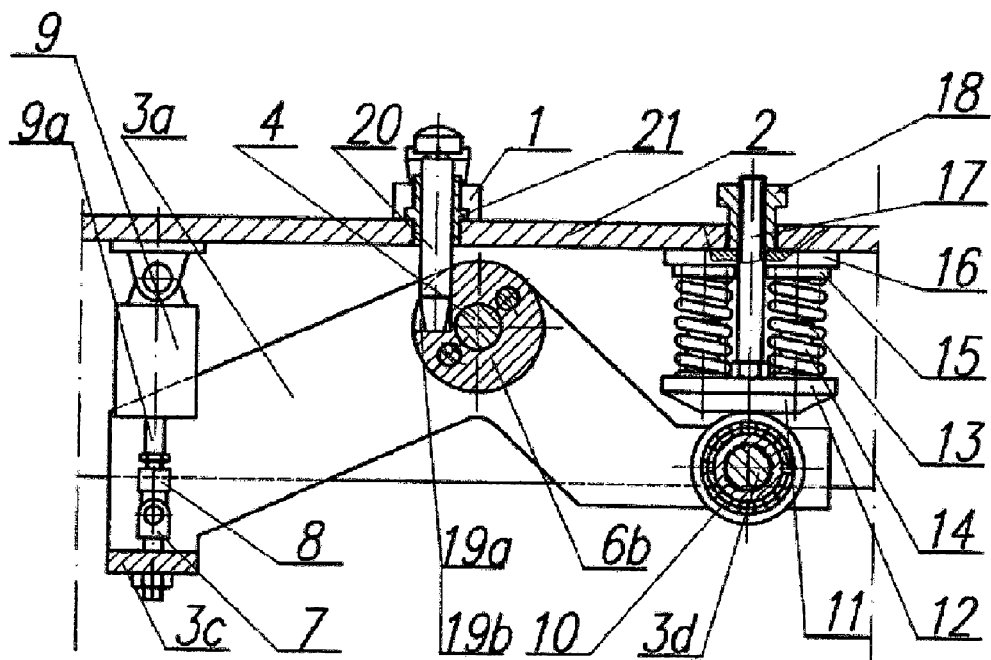


Fig. 4

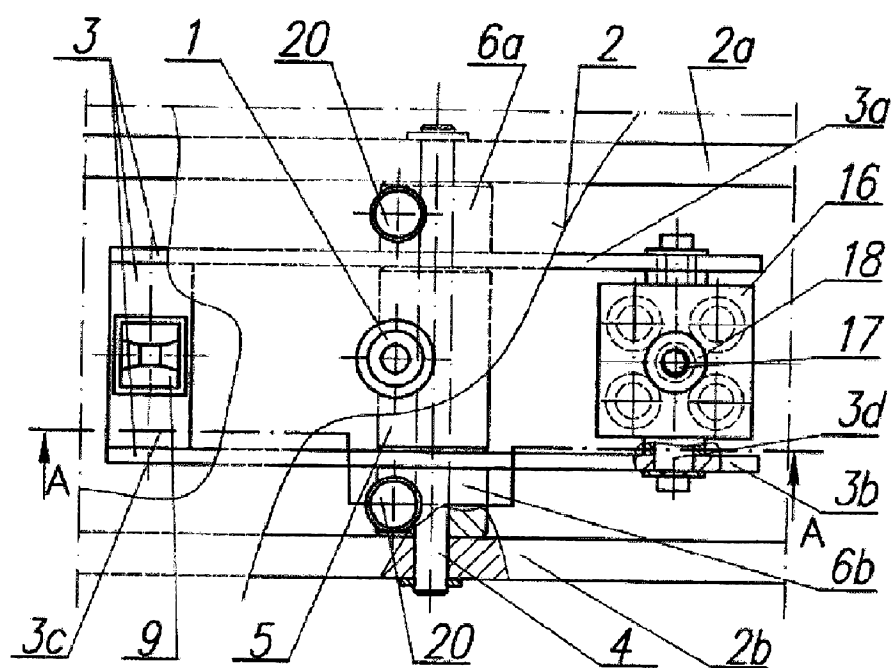


Fig. 5