

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **223676**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **402175**

(51) Int.Cl.  
**G01N 3/04 (2006.01)**

(22) Data zgłoszenia: **21.12.2012**

---

(54) **Przyrząd do mocowania cienkościennych próbek rurkowych  
w uchwytach maszyny wytrzymałościowej**

---

(43) Zgłoszenie ogłoszono:  
**23.06.2014 BUP 13/14**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:  
**31.10.2016 WUP 10/16**

(73) Uprawniony z patentu:

**INSTYTUT PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW  
TECHNIKI POLSKIEJ AKADEMII NAUK,  
Warszawa, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**ZBIGNIEW LUDWIK KOWALEWSKI,  
Zielonka, PL  
TADEUSZ SZYMCZAK, Białystok, PL**

(74) Pełnomocnik:

**rzec. pat. Maciej Miszczak**

---

**PL 223676 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest przyrząd do mocowania cienkościennych próbek rurkowych w uchwytach maszyny wytrzymałościowej, posiadający górny i dolny zespół chwytowy w kształcie cylindra, obejmujący odpowiednio górny i dolny koniec próbki rurkowej od strony jej zewnętrznej powierzchni bocznej poprzez docisk wewnętrznej powierzchni tulei o zewnętrznym zarysie w kształcie ściętego stożka.

Znane są przyrządy do mocowania cienkościennych próbek rurkowych wykonanych z metalu lub tworzywa sztucznego, zbudowane z górnego i dolnego zespołu chwytowego montowanego odpowiednio w górnym i dolnym uchwycie maszyny wytrzymałościowej.

Znane zespoły chwytowe przyrządów obejmujące końce próbki rurkowej posiadają klinowe mechanizmy dociskane do powierzchni wewnętrznej i zewnętrznej próbki (patenty byłego Związku Radzieckiego: SU729481, SU1168820, SU1836629, patent japoński JP54097083 i koreański KR20080008713) albo tylko zewnętrznej (patent polski PL 132 463 i chińskie zgłoszenie wynalazku CN101750247), które mają postać jednolitych albo segmentowych klinowych obejm w celu realizacji badań wytrzymałościowych próbki na ciśnienie wewnętrzne, rozciąganie, ściskanie, skręcanie lub kombinacje niniejszych obciążeń, zazwyczaj obejmujących działanie sił osiowych i momentów obrotowych. Zadaniem klinowych mechanizmów zespołów chwytowych jest likwidacja luzów osiowych i obwodowych między nimi a próbką. Likwidacja luzów zapewnia uzyskanie jednorodnego rozkładu naprężeń (odkształceń) w obszarze pomiarowej bazy próbki.

Najbardziej zbliżone pod względem konstrukcyjnym do przyrządu według wynalazku jest rozwiązanie zespołu chwytowego do próbek rurkowych opisane w polskim patencie PL132 463 oraz chińskim zgłoszeniu wynalazku CN101750247.

Według polskiego patentu PL 132 463, przyrząd do mocowania próbek rurkowych wykonanych z tworzyw sztucznych badanych na wytrzymałość na ciśnienie wewnętrzne w temperaturach nieprzekraczających 200°C, składa się z dwóch uchwytów – górnego i dolnego nakładanych na przeciwległe końce badanej próbki. Każdy uchwyt zbudowany jest z pokrywy i obejm łączych ze sobą po nałożeniu na koniec próbki za pomocą łączników, korzystnie śrub, przy czym pokrywa uchwytu przeznaczonego do połączenia z układem hydraulicznym maszyny wytrzymałościowej posiada otwór, w którym umocowana jest przyłączka umożliwiająca odpowietrzenie i napełnienie medium wywołującym ciśnienie wewnętrzne w kanale próbki. Każda z pokryw ma w swej wewnętrznej części stożkową powierzchnię, na której umieszczona jest specjalnie ukształtowana sprężyna talerzowa. Ponadto każda z pokryw jest połączona rozdzielnie z obejmą poprzez metalowy pierścień i elastyczną uszczelkę pierścieniową (o-ringiem). Każda z obejm ma w swej górnej, wewnętrznej części powierzchnię walcową, będącą prowadzeniem współpracującej z obejmą pokrywy, zaś dolna, wewnętrzna część obejm posiada powierzchnię stożkową, po której przesuwają się dwa sprężyste półpierścienie. Zewnętrzna powierzchnia półpierścieni stanowi ścięty stożek obrotowy, przylegający do wewnętrznej powierzchni stożkowej obejm, zaś wewnętrzna powierzchnia półpierścieni jest w postaci walca z naciętą linią śrubową o ostrych krawędziach. Średnica powierzchni walcowej półpierścieni jest dostosowana do zewnętrznej średnicy próbki rurkowej. Powyższe elementy wykonane są ze stali nierdzewnej, oprócz elastycznej uszczelki pierścieniowej, która wykonana jest z tworzywa sztucznego odpornego na działanie temperatury nieprzekraczającej 200°C, korzystnie z gumy etylenowo-propylenowej.

Po nasadzeniu górnego i dolnego uchwytu na końce badanej próbki rurkowej z poluzowanymi śrubami, uchwyty są blokowane i uszczelniane w czasie skręcania śrub, podczas którego pokrywa przesuwa się względem obejm, co powoduje dociśnięcie sprężystych półpierścieni do zewnętrznej ściany badanej próbki. Zakleszczenie półpierścieni ze względu na ostre krawędzie linii śrubowej wykonanej na ich bocznej powierzchni walcowej następuje już przy niewielkiej sile osiowej. Przy dalszym dokręcaniu śrub, po zakleszczeniu półpierścieni, elastyczna uszczelka ulega ścinaniu przy jednoczesnym odkształceniu się sprężyny talerzowej. Równocześnie zachodzi dalsze wcinanie się półpierścieni w ściankę próbki rurkowej. Ze względu na to, że uszczelka znajduje się w specjalnym podtoczeniu pokrywy, siła, z jaką uszczelka jest dociskana do zewnętrznej powierzchni próbki nie zależy od sił wywołanych dokręcaniem śrub, lecz jedynie od sprężystości sprężyny talerzowej. A zatem, nie ma potrzeby stosowania dużych sił dociskających pokrywy uchwytów z obejmami. Eliminuje to ryzyko powstawania dodatkowych naprężeń w ściankach próbki rurkowej oraz zabezpiecza uszczelkę przed zniszczeniem.

Według chińskiego zgłoszenia wynalazku CN101750247, szczelny uchwyt stalowej próbki rurkowej badanej w ramach testu hydrostatycznego zbudowany jest z cylindrycznej obudowy zewnętrznej i wewnętrznej zachodzących i przylegających do siebie odpowiednio poprzez wewnętrzną i zewnętrzną po-

wierzchnię stożkową, które obciskają końce badanej próbki na jej zewnętrznej powierzchni bocznej. Zewnętrzna obudowa osadzona jest w bloku uszczelniającym, otaczającym ją na części powierzchni cylindrycznej, przy czym połączenie między blokiem uszczelniającym a próbką rurową jest realizowane poprzez pierścień uszczelniający. Dzięki zastosowaniu powyższego uchwytu, połączenie między nim a próbką jest szczelne, zaś martwa strefa ciśnienia wewnętrznego w próbce spowodowana przez uchwyt jest stosunkowo mała.

Istota przyrządu do mocowania cienkościennych próbek rurkowych w uchwytach maszyny wytrzymałościowej, posiadającego górny i dolny zespół chwytowy w kształcie cylindra, obejmujących odpowiednio górny i dolny koniec próbki rurkowej, polega na tym, że górny i dolny zespół chwytowy zbudowany jest, patrząc od strony uchwytów maszyny wytrzymałościowej z trzpienia płyty, płyty, korpusu i pokrywy, przy czym płyta jest połączona bezpośrednio z korpusem śrubami rozmieszczonymi w jednakowych odstępach od siebie na obwodzie płyty i korpusu, zaś korpus jest połączony z pokrywą poprzez pierścień dystansowy śrubami rozmieszczonymi w jednakowych odstępach od siebie na obwodzie pokrywy i korpusu. W korpusie osadzone są dwa równoległe wałeczki, prostopadłe do jego osi, usytuowane po obu stronach próbki rurkowej, na jej końcach, naprzeciw siebie, posiadające płaskie powierzchnie skośne przylegające do płaskich ścięć wykonanych na zewnętrznej powierzchni próbki rurkowej, natomiast pokrywa mieści tuleję stożkową posiadającą podcięcia wewnętrzne wykonane w jej otworze, dopasowane do podcięć zewnętrznych próbki rurkowej.

Przyrząd według wynalazku umożliwia przeprowadzenie wiarygodnych badań różnych materiałów – metali, kompozytów, tworzyw sztucznych, w postaci cienkościennych próbek rurkowych, również w złożonym stanie naprężenia, zwłaszcza przy zastosowaniu różnych kombinacji siły osiowej i momentu skręcającego, ze względu na skuteczną likwidację luzów między próbką a uchwytami przyrządu podczas zmian kierunku obciążenia. Tulejki stożkowe wraz z podcięciami dopasowanymi do podcięć próbki rurkowej eliminują luz w kierunku głównej osi próbki, tj. luz między zespołami chwytowymi przyrządu a próbką przy zmianie zwrotu siły osiowej, zaś wałeczki wraz z powierzchnią skośną dociskaną do płaskiego ścięcia próbki, tworzą układ likwidujący luz między próbką a zespołami chwytowymi przyrządu przy zmianie zwrotu momentu skręcającego.

Przedmiot wynalazku przedstawiony jest w przykładzie wykonania na rysunku, na którym Fig. 1 przedstawia w przekroju wzdłużnym przyrząd do mocowania próbek rurkowych wraz z zamocowaną w nim próbką, zaś Fig. 2 przedstawia przyrząd w przekroju poprzecznym A-A wykonanym w dolnym zespole chwytowym, uwidocznionym na Fig. 1.

Przyrząd do mocowania cienkościennych próbek rurkowych 1 w uchwytach maszyny wytrzymałościowej poprzez trzpienie 2 płyty 5, posiada górny i dolny zespół chwytowy obejmujący odpowiednio górny i dolny koniec próbki rurkowej 1, przy czym górny i dolny zespół chwytowy zbudowany jest, patrząc od strony środka strefy badawczej próbki rurkowej 1, z pokrywy 3 i korpusu 4 posiadających centralne otwory przelotowe, przez które przechodzi próbka rurkowa 1 oraz płyty 5. Pokrywa 3, korpus 4 i płyta 5 posiadają otwory przelotowe rozlokowane na ich obwodach w jednakowych odległościach względem siebie, przez które przechodzą śruby 6 łączące pokrywę 3 z korpusem 4 poprzez pierścień dystansowy 7 oraz śruby 8 łączące korpus 4 z płytą 5. Pierścień dystansowy 7 zapewnia pozycjonowanie współpracujących powierzchni stożkowych tulei 9 i pokrywy 3. Ponadto, w pokrywie 3, w jej centralnym otworze przelotowym usytuowana jest tulejka stożkowa 9 otaczająca próbkę rurkową 1. Tulejka stożkowa 9 posiada podcięcia wewnętrzne 13 dopasowane do podcięć zewnętrznych próbki rurkowej 1.

Ponadto korpus 3 ma wykonane dwa otwory przelotowe równoległe względem siebie i prostopadłe do śrub 6 i 8, w których osadzone są dwa wałeczki 10 posiadające powierzchnie skośne 11 przylegające do płaskich ścięć 12 wykonanych na końcach zewnętrznej powierzchni próbki rurkowej 1, po obu jej stronach i usytuowane naprzeciw siebie. Tulejki stożkowe 9 wraz z podcięciami 13 eliminują luz między zespołem chwytowym a próbką rurkową 1 przy zmianie zwrotu siły osiowej, zaś wałeczki 10 wraz z powierzchnią skośną 11 tworzą układ likwidujący luz między próbką rurkową 1 a zespołem chwytowym przy zmianie zwrotu momentu skręcającego.

Po umieszczeniu górnego i dolnego zespołu chwytowego przyrządu z poluzowanymi śrubami 6 i 8 na końcach badanej metalowej próbki rurkowej 1, a następnie po ich dokręceniu, pokrywy 3 i płyty 5 zespołów chwytowych są dociskane do korpusów 4. Podcięcia wewnętrzne 13 tulei stożkowych 9 współpracujące z podcięciami zewnętrznymi próbki rurkowej 1 eliminują luz w kierunku osiowym, między próbką 1 a zespołami chwytowymi. Płaszczyzny skośne 11 wałeczków 10 współpracujące z płaskimi ścięciami 12 próbki rurkowej 1 usuwają luz w kierunku obwodowym, tj. między próbką 1 a ze-

spółami chwytowymi. Następnie, przyrząd zostaje zamontowany w uchwytach maszyny wytrzymałościowej poprzez trzpień 2 płyty 5 i realizowane jest obciążenie polegające na monotonicznym rozciąganiu próbki 1 i jednoczesnym cyklicznym jej skręcaniu. Obciążenie osiowe jest przekazywane bezstratnie poprzez siłownik i uchwyty maszyny wytrzymałościowej kolejno na trzpień 2 płyty 5, płytę 5 przyrządu, jego korpus 4, pierścień dystansowy 7, tuleję stożkową 9, pokrywę 3 i próbkę rurkową 1. Obciążenie skręcające jest przekazywane bezstratnie poprzez siłownik i uchwyty maszyny wytrzymałościowej na trzpień 2 płyty 5 przyrządu, płytę 5, a następnie poprzez korpus 4 i wałeczki 10 na próbkę rurkową 1.

### Zastrzeżenie patentowe

Przyrząd do mocowania cienkościennych próbek rurkowych w uchwytach maszyny wytrzymałościowej, posiadający górny i dolny zespół chwytowy w kształcie cylindra, obejmujący odpowiednio górny i dolny koniec próbki rurkowej od strony jej zewnętrznej powierzchni bocznej poprzez docisk wewnętrznej powierzchni tulei o zewnętrznym zarysie w kształcie ściętego stożka obrotowego, **znamienny tym**, że górny i dolny zespół chwytowy zbudowany jest, patrząc od strony uchwytów maszyny wytrzymałościowej z trzpienia (2) płyty (5), płyty (5), korpusu (4) i pokrywy (3), przy czym płyta (5) jest połączona bezpośrednio z korpusem (4) śrubami (8) rozmieszczonymi w jednakowych odstępach od siebie na obwodzie płyty (5) i korpusu (4), zaś korpus (4) jest połączony z pokrywą (3) poprzez pierścień dystansowy (7) śrubami (6) rozmieszczonymi w jednakowych odstępach od siebie na obwodzie pokrywy (3) i korpusu (4), przy czym w korpusie (4) osadzone są dwa równoległe wałeczki (10), prostopadłe do jego osi, usytuowane po obu stronach próbki rurkowej (1), na jej końcach, naprzeciw siebie, posiadające płaskie powierzchnie skośne (11) przylegające do płaskich ścięć (12) wykonanych na zewnętrznej powierzchni próbki rurkowej (1), natomiast pokrywa (3) mieści tuleję stożkową (9) posiadającą podcięcia wewnętrzne (13) wykonane w jej otworze, dopasowane do podcięć zewnętrznych próbki rurkowej (1).

Rysunki

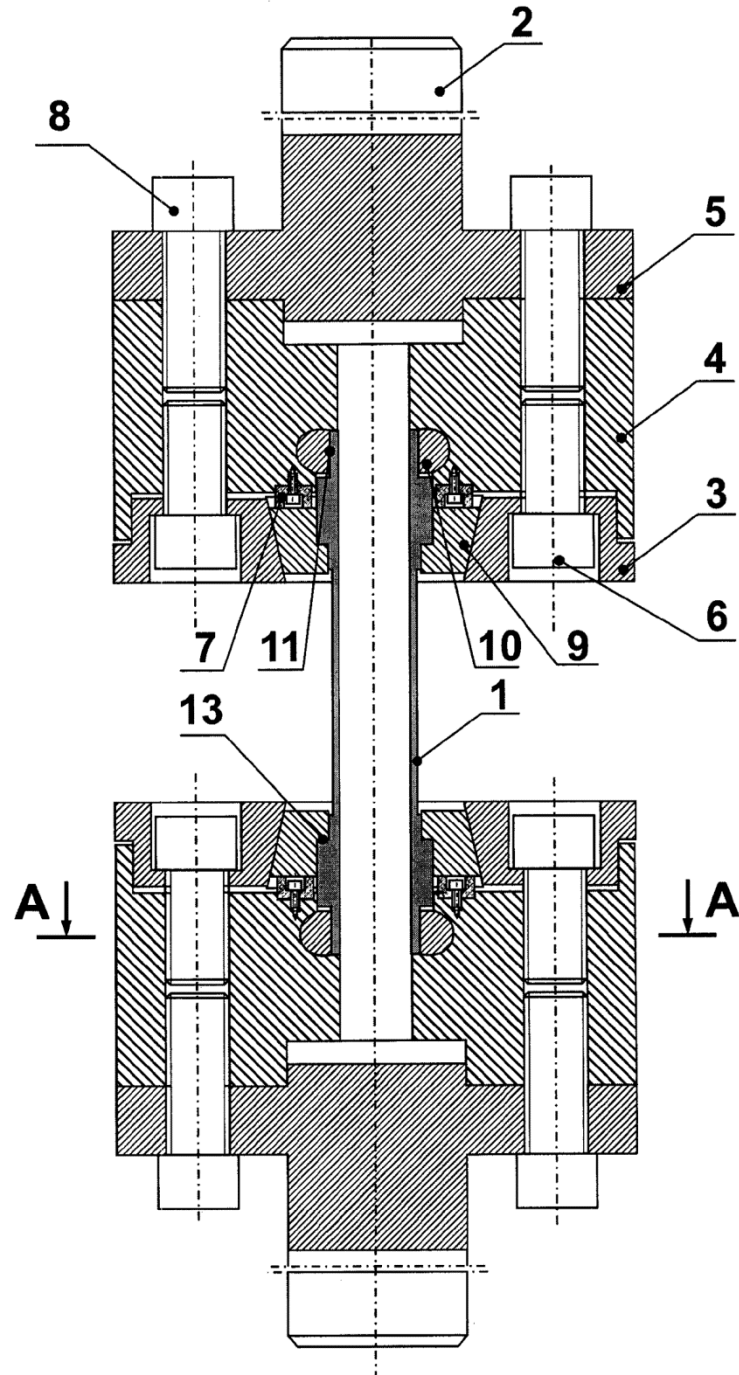
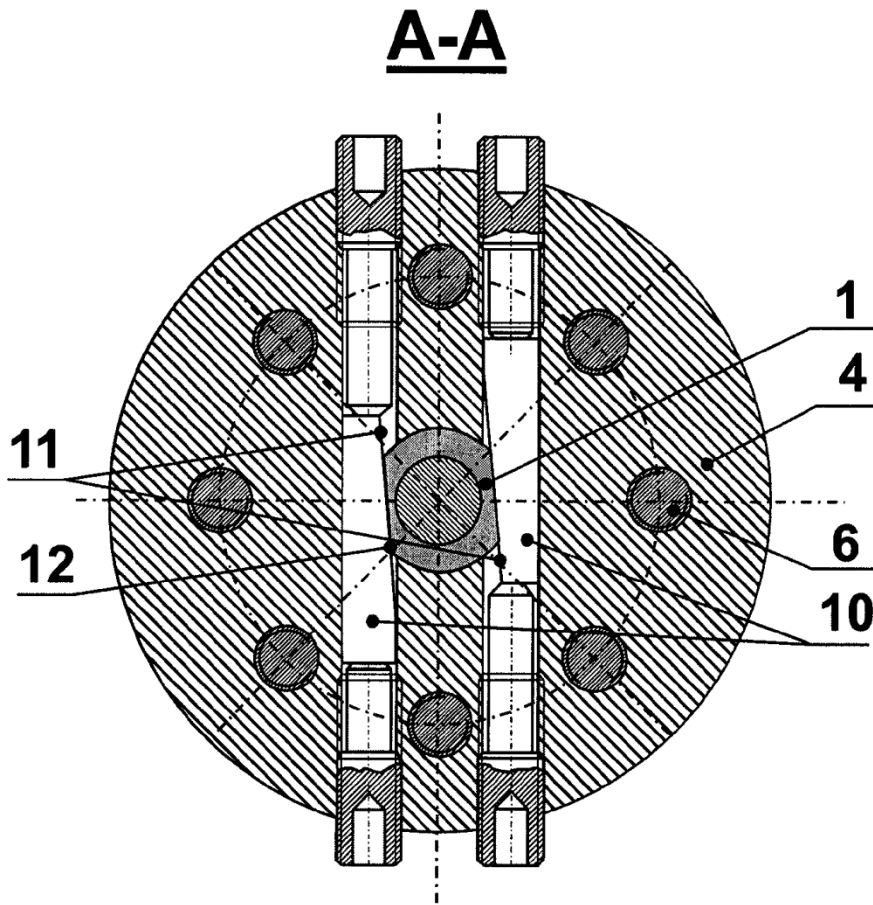


Fig. 1



**Fig. 2**