

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10)

PL 249930 B1

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **437121**

(22) Data zgłoszenia: **2021.02.25**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2022.08.29 BUP 35/2022**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2026.07.20 WUP 29/2026**

(51) MKP:

G01N 3/00 (2006.01)

G01N 3/04 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

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

(72) Twórca(-y) wynalazku:

**DOMINIK KUKŁA, Lipowo, PL
ZBIGNIEW KOWALEWSKI, Zielonka, PL
MIROSŁAW WYSZKOWSKI, Warszawa, PL
ADAM BRODECKI, Warszawa, PL
MATEUSZ KOPEĆ, Ożarów Mazowiecki, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Mariusz Kondrat, Warszawa, PL

(54) Tytuł:

**Stanowisko przeznaczone do mocowania w uchwytach maszyny wytrzymałościowej
do badania wytrzymałości połączenia śrubowego pomiędzy implantem a kością
oraz sposób montażu implantu połączonego śrubowo z kością w tym stanowisku**

PL 249930 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest stanowisko przeznaczone do mocowania w uchwytach maszyny wytrzymałościowej do badania wytrzymałości połączenia śrubowego pomiędzy implantem a kością oraz sposób montażu implantu połączonego śrubowo z kością w tym stanowisku.

Z opisu wzoru użytkowego PL68612 Y1 znany jest przyrząd do badań wytrzymałościowych próbek o kształcie pierścieniowym, wyposażony w dwa symetryczne uchwyty. Przy czym centralną częścią pojedynczego uchwytu jest półtarcza, która połączona jest sztywno z oprawą, w połączenie wbudowany jest mechanizm blokujący, uniemożliwiający przesuw i eliminujący luzy półtarczy, względem oprawy, na końcu pojedynczego uchwytu usytuowany jest mechanizm śrubowy, ze sprężyną napinającą, eliminujący luz montażowy uchwytu w gnieździe montażowym. Przyrząd przeznaczony jest do stosowania w laboratoriach nadzorujących prace nad produkcją polietylenowych rur wielowarstwowych a także rur PCV, rur z żywic epoksydowych, itp.

Z polskiego opisu patentowego PL232564 B1 znane jest stanowisko do badania odkształcenia złożonych przestrzennie struktur, w tym tkanek kostnych, składające się z układu pozycjonującego próbkę, układu sterującego i układu pomiarowego, przy czym, układ pozycjonujący zawiera elektryczny silnik krokowy, uchwyty do mocowania próbki badanej oraz dwa łożyska samonastawne połączone wałkiem, na którym osadzona jest prostopadle do wałka poprzeczka przenosząca obciążenie na wchodzące w skład układu pomiarowego tensometry umieszczone symetrycznie po obu stronach wałka. Uchwyty są zamontowane w ten sposób, że jeden jest zamocowany bezpośrednio na wale silnika, a drugi na wałku osadzonym w łożyskach samonastawnych, przy czym, uchwyty znajdują się w jednej osi. Łożyska samonastawne umożliwiają osiowe przenoszenie sił (skutek reakcji badanej próbki na generowane w niej odkształcenia) na tensometry za pośrednictwem wałka i osadzonej na nim poprzeczki o precyzyjnym rozstawie punktów nacisku na tensometry względem osi próbki. Układ pomiarowy składa się z tensometrów oraz modułów elektronicznych, zbierających sygnały z tensometrów i przesyłających dane do komputera. Układ sterujący reguluje parametry pracy silnika krokowego.

Z polskiego opisu zgłoszeniowego PL420064 A1 znany jest uchwyt do mocowania kości udowej podczas badań doświadczalnych na maszynie do badań dynamicznych. Uchwyt złożony jest z podstawy, do której mocowany jest ceownik, do którego za pomocą sworzni oraz śrub mocowany jest drugi ceownik, a do niego za pomocą śrub mocowane są półtuleje, w których mocowana jest kość. Osie symetrii sworzni pokrywają się z osią U uchwytu, względem której następuje obrót ceownika drugiego względem ceownika pierwszego. Zaś na powierzchniach bocznych ceownik pierwszy ma dziewięć otworów rozmieszczonych na średnicy, której środek pokrywa się z osią U, a ceownik drugi ma na powierzchniach bocznych jedenaście otworów rozmieszczonych na średnicy, której środek pokrywa się z osią U.

Ze stanu techniki znane są metody mechanicznego testowania wytrzymałości połączenia typu implant – kość polegające głównie na przykładaniu osiowej siły ściskającej do badanego połączenia aż do chwili jego ścięcia. Zadawane są również monotoniczne obciążenia cykliczne warunkujące żywotność takiego połączenia [A. Manea, *New Dental Implant with 3D Shock Absorbers and Tooth-Like Mobility—Prototype Development, FiniteElement Analysis (FEA), and Mechanical Testing*. *Materials* 2019, 12(20), 3444; <https://doi.org/10.3390/ma12203444>; Boldt, J – *Measurement of tooth and implant mobility under physiological loading conditions*. *Ann Anat.* 2012; 194(2): 185–9. doi:10.1016/j.aanat.2011.09.007; D. Flanagan – *Force and Movement of Non-Osseointegrated Implants: An In Vitro Study*. *J Oral Implantol.* 2009; 35(6): 270–6. doi:10.1563/1548-1336-35.6.270; D. Kofron – *In vitro assessment of connection strength and stability of internal implant-abutment connections*. *Clin Biomech (Bristol)*. 2019;65:92–99. doi:10.1016/j.clinbiomech.2019.03.007]. W badaniach tych przeprowadzane są zazwyczaj testy na ścinanie połączenia implant/kość z zadaniem osiowej siły ściskającej. Przegląd metod zaprezentowany przez zespół Tatlisoz oraz Canpolat [Tatlisoz MM, Canpolat C. 2017, *Mechanical testing strategies for dental implants*. W Badnjevic A (ed) *CMBEBIH 2017. IFMBE Proceedings*, vol 62. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-10-4166-2_29] daje wgląd w szerokie spektrum metod stosowanych do badania połączenia kość-implant. Wszystkie te metody łączą zamierzenia testowania połączenia w warunkach ściskania, podczas gdy śruby łączące implanty z kością pracujące na kościach długich są w dużej mierze poddawane rozciąganiu wskutek oddziaływania implantu na kość.

Znane są metody testowania wytrzymałości połączenia typu „pull-out strength” polegające na osiowym testowaniu wytrzymałości połączenia śruba-materiał kostnopodobny. Metody te bazują na testowaniu połączenia śruby wkręconej w materiał z użyciem miernika siły. Z amerykańskiego opisu patentowego patentu US20040092945A1 znane jest rozwiązanie zakładające umiejscowienie dodatkowego komponentu, który jest przynajmniej tymczasowo przymocowany do kości lub tkanki lub przez nie ograniczony oraz uchwytu połączonego z elementem składowym zawierającym miernik siły, umożliwiający użytkownikowi wypychanie lub ciągnięcie za uchwyt i określenie integralności elementu poprzez wskazanie miernika do pomiaru siły. Ujawnione rozwiązanie dotyczy oprzyrządowania do określania integralności naturalnego lub syntetycznego implantu. Uchwyt może być modułowo mocowany do wielu różnych elementów lub do tego samego elementu składowego w wielu rozmiarach do różnych zastosowań. Niemniej jednak pomiar integralności przeprowadzony z użyciem tego urządzenia dostarcza jedynie szczątkowych informacji o wytrzymałości połączenia ze względu na analogowy sposób odczytu siłomierza, który w trakcie pomiaru musi pozostać napięty. Jednym z korzystnych przykładów wykonania jest tarczowy manometr, który pomaga w określaniu ryzyka wyciskania elementów wewnątrz składnikowych. W takim przypadku element może być kawałkiem odkształcalnego materiału, a manometr wskazuje ciśnienie związane na przykład z przeciąganiem (lub wypychaniem) materiału przez defekt zwłóknienia pierścienia. W alternatywnych przykładach wykonania, rączka może być połączona z innymi naturalnymi lub sztucznymi komponentami, w tym z zamiennikiem jądra lub innym urządzeniem wewnątrzmacicznym, korkiem fuzyjnym, płytką końcową kręgosłupa lub innym rodzajem płytki, śrubą nasadową lub śrubą innego typu. Chociaż opisano go w kategoriach zastosowań do kręgosłupa, wynalazek nie jest ograniczony pod tym względem i może być stosowany w dowolnym zastosowaniu medycznym, dentystycznym, chirurgicznym/ortopedycznym lub weterynaryjnym poprzez odpowiednie rozszerzenie.

Natomiast z chińskiego opisu wzoru użytkowego CN206930536 U znane jest urządzenie do badania zmęczenia implantu kostnego, które zawiera element podporowy umieszczony naprzeciw elementu testowanego. Z kolei implant kostny jest umieszczany na elemencie podporowym i wytrzymuje nacisk na element dociskowy przy wielokrotnym przykładaniu nacisku. Wspomniany element podporowy zawiera pierwszą podstawę, pierwszy zespół przesuwny i pierwszy zespół wałka, gdzie wspomniany pierwszy zespół przesuwny jest połączony z pierwszym pasowaniem przesuwным podstawy, a pierwszy zespół wałka jest połączony z pierwszym zespołem suwaka zamocowanym w sposób rozłączalny, a implant kostny jest umieszczony na pierwszym zespole wałka.

Celem wynalazku jest prototyp stanowiska do przeprowadzania miarodajnych badań wytrzymałości połączenia śrubowego pomiędzy implantem a kością oraz sposób montażu implantu na tym stanowisku.

Istotą wynalazku jest stanowisko przeznaczone do mocowania w uchwytach maszyny wytrzymałościowej do badania wytrzymałości połączenia śrubowego pomiędzy implantem a kością zawierające zespół chwytowy mocujący wspomniany implant połączony śrubowo z kością stanowiący badaną próbkę, charakteryzujące się tym, że zespół chwytowy składa się z części górnej przeznaczonej do połączenia z górnym uchwytem maszyny wytrzymałościowej oraz części dolnej przeznaczonej do połączenia z dolnym uchwytem maszyny wytrzymałościowej, gdzie górną część stanowi wałek przegubowy, którego jeden koniec przeznaczony jest do mocowania w uchwycie górnym maszyny wytrzymałościowej, a drugi koniec jest mocowany tulejką stożkową do układu pierwszego i drugiego bloku, z których każdy posiada pierwsze otwory przelotowe, w których umieszczone są regulowane śruby dociskowe łączące pierwszy i drugi blok w jedną całość oraz drugie otwory przelotowe, w których umieszczone są śruby łączące do dopasowanego mocowania badanej próbki z górną częścią zespołu chwytowego, natomiast dolna część zespołu chwytowego składa się z trzpienia, profilu szynowego, górnych i dolnych części chwytowych oraz śrub regulacyjnych, gdzie jeden koniec trzpienia jest przeznaczony do osadzania w dolnym uchwycie maszyny wytrzymałościowej, a jego drugi koniec jest połączony gwintem z profilem szynowym znajdującym się pomiędzy górnymi i dolnymi częściami chwytowymi, które są ze sobą połączone śrubami regulacyjnymi.

Korzystnie otwory przelotowe drugiego bloku są gwintowane.

Korzystnie górne części chwytowe i/lub dolne części chwytowe stanowią profilowane zaciski.

Kolejną istotą wynalazku jest sposób montażu implantu połączanego śrubowo z kością w stanowisku przeznaczonym do mocowania w uchwytach maszyny wytrzymałościowej do badania wytrzymałości połączenia śrubowego pomiędzy implantem a kością zawierającym zespół chwytowy mocujący

wspomniany implant połączony śrubowo z kością stanowiący badaną próbkę, charakteryzujący się tym, że obejmuje następujące etapy:

- a) Mocowanie górnej części zespołu chwytowego w maszynie wytrzymałościowej poprzez umiejscowienie wałka przegubowego w górnym uchwycie maszyny wytrzymałościowej oraz mocowanie dolnej części zespołu chwytowego w maszynie wytrzymałościowej poprzez umiejscowienie trzpienia w dolnym uchwycie maszyny wytrzymałościowej; przy czym górna część zespołu chwytowego składa się z wałka przegubowego którego jeden koniec przeznaczony jest do mocowania w uchwycie górnym maszyny wytrzymałościowej a drugi koniec jest mocowany tulejką stożkową do układu pierwszego i drugiego bloku, z których każdy posiada pierwsze otwory przelotowe, w których umieszczone są regulowane śruby dociskowe łączące pierwszy i drugi blok w jedną całość oraz drugie otwory przelotowe, w których umieszczone są śruby mocujące do dopasowanego mocowania badanej próbki z górną częścią zespołu chwytowego, natomiast dolna część zespołu chwytowego składa się z trzpienia, profilu szynowego, górnych i dolnych części chwytowych oraz śrub regulacyjnych, gdzie jeden koniec trzpienia jest przeznaczony do osadzania w dolnym uchwycie maszyny wytrzymałościowej, a jego drugi koniec jest połączony gwintem z profilem szynowym znajdującym się pomiędzy górnymi i dolnymi częściami chwytowymi, które są ze sobą połączone śrubami regulacyjnymi;
- b) Wkręcenie śrub mocujących górnej części zespołu chwytowego w implant, który jest następnie mocowany do kości połączeniem śrubowym;
- c) Umieszczenie w profilu szynowym układu składającego się z gotowego połączenia implantu połączonego śrubowo z kością oraz przymocowanych do implantu śrub mocujących oraz jego stabilizacja za pomocą górnych i dolnych części chwytowych regulowanych śrubami regulacyjnymi;
- d) Dokręcenie śrub dociskowych górnej części zespołu chwytowego oraz śrub regulacyjnych dolnej części zespołu chwytowego.

Wynalazek dostarcza następujących korzyści:

- Stanowisko według wynalazku umożliwia przeprowadzenie wiarygodnych badań wytrzymałości połączenia śrubowego pomiędzy implantem a kością, zwłaszcza przy zastosowaniu siły osiowej ze względu na skuteczną likwidację nieosiowości między osią skręconego z kością implantu a osią uchwytów stanowiska podczas wykonywania próby wytrzymałościowej;
- Tulejka stożkowa wraz z podcięciami dopasowanymi do średnicy połączenia kulowego trzpienia znajdującego się w górnej części chwytowej przyrządu eliminuje moment skręcający oraz luz w kierunku głównej osi próbki, tj. luz między zespołami chwytowymi przyrządu a połączeniem implant-kość;
- Dodatkowo system mocujący umożliwia dopasowanie się połączenia śrub do złożonego profilu geometrycznego implantu, co zapewnia równomiernie rozłożenie siły osiowej na całej długości implantu, jak i koncentrację siły dokładnie na połączenie śrubowe implant-kość.

Wynalazek przedstawiono w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia stanowisko według wynalazku w rzucie z boku; fig. 2 przedstawia stanowisko według wynalazku w rzucie z przodu; fig. 3 przedstawia przekrój A-A stanowiska według wynalazku z fig. 2 w rzucie z boku; fig. 4 przedstawia tulejkę stożkową, gdzie A) przedstawia przekrój poprzeczny tulejki, B) przedstawia fragment przekroju B-B tulejki.

Przykład 1

Stanowisko według wynalazku przedstawiono na rysunku (fig. 1–4), na którym **1** oznacza wałek przegubowy; **2** oznacza śruby mocujące; **3** oznacza pierwszy blok; **4** oznacza drugi blok; **5** oznacza śruby dociskowe; **6** oznacza implant poddawany badaniu; **7** oznacza połączenie śrubowe w postaci śruby mocującej implant z kością; **8** oznacza kość; **9** oznacza śruby regulacyjne; **10a** oznacza górną część chwytową; **10b** oznacza dolną część chwytową; **11** oznacza profil szynowy; **12** oznacza trzpień; **13** oznacza tulejkę stożkową.

Stanowisko według wynalazku jest przeznaczone do mocowania w uchwytach maszyny wytrzymałościowej do badania wytrzymałości połączenia śrubowego **7** pomiędzy implantem **6** a kością **8**, gdzie wspomniana maszyna wytrzymałościowa jest urządzeniem znanym ze stanu techniki.

Implant **6** połączony połączeniem śrubowym **7** (fig. 3) z kością **8** stanowi badaną próbkę.

Stanowisko według wynalazku jest wyposażone w zespół chwytowy mocujący wspomnianą badaną próbkę, który to zespół chwytowy składa się z części górnej przeznaczonej do połączenia z górnym

uchwytem maszyny wytrzymałościowej oraz części dolnej przeznaczonej do połączenia z dolnym uchwytem maszyny wytrzymałościowej.

Przy czym, górną część zespołu chwytowego stanowi wałek przegubowy **1**, którego jeden koniec przeznaczony jest do mocowania w uchwycie górnym maszyny wytrzymałościowej a drugim końcem jest mocowany tuleją stożkową do układu dwóch bloków – pierwszego bloku oraz drugiego bloku **4**, z których każdy posiada pierwsze otwory przelotowe, w których umieszczone są regulowane śruby dociskowe **5** łączące pierwszy **3** i drugi **4** blok w jedną całość oraz drugie otwory przelotowe, w których umieszczone są śruby mocujące **2** do dopasowanego mocowania badanej próbki z górną częścią zespołu chwytowego.

Połączenie pierwszego **3** i drugiego **4** bloku (tj. płytek mocujących) z wałkiem przegubowym tulejką stożkową **13** zapewnia utrzymanie równoosiowego połączenia pomiędzy mocowanym w stanowisku według wynalazku implantem **6** a kością **8**, jak również równomiernie rozłożenie na wszystkie śruby siły zadawanej przez maszynę wytrzymałościową. Przykładowe parametry tulejki stożkowej **13** przedstawiono na fig. 4.

Zastosowanie połączenia przegubowego zapewnia połączenie ruchowe dwóch członów mechanizmu, umożliwiające osiowe przenoszenie obciążenia zadawanego przez maszynę wytrzymałościową na układ pierwszego **3** i drugiego **4** bloku poprzez wałek przegubowy **1** z możliwością zachowania niewielkich różnic kątowych. W tym przykładzie wykonania różnice kątowe wynoszą 10 stopni.

Natomiast dolna część zespołu chwytowego składa się z trzpienia **12** połączonego gwintem z profilem szynowym **11**, górnych **10a** i dolnych **10b** części chwytowych oraz śrub regulacyjnych **9**, gdzie jeden koniec trzpienia **12** jest przeznaczony do osadzania w dolnym uchwycie maszyny wytrzymałościowej a drugi koniec łączy się z profilem szynowym **11** znajdującym się pomiędzy górnymi **10a** i dolnymi częściami chwytowymi **10b**, które są ze sobą połączone śrubami regulacyjnymi **9**. W tym nieograniczającym przykładzie wykonania wałek **1**, pierwszy **3** i drugi **4** blok oraz trzpień **12** wykonane są ze stali konstrukcyjnych o wysokiej wytrzymałości, np. S460. Natomiast do ich wykonania można zastosować również inne materiały, np. S500, S550, S620.

W tym przykładzie wykonania pierwszy **3** i drugi **4** blok posiadają po cztery otwory przelotowe umożliwiające regulację zacisku części chwytowej, przy czym otwory w drugim bloku **4** są gwintowane. Siła zacisku między pierwszym **3** i drugim **4** blokiem jest regulowana za pomocą czterech śrub dociskowych **5**, zaś profil śrub połączonych z implantem **6** za pomocą śrub mocujących **2**. Implant **6** jest połączony z kością **8** za pomocą połączenia śrubowego **7**. Natomiast kość **8** jest zamocowana w dolnej części przyrządu o profilu szynowym **11** za pomocą górnych części chwytowych **10a** oraz dolnych części chwytowych **10b** regulowanych śrubami regulacyjnymi **9**. W tym przykładzie wykonania górne **10a** i dolne **10b** części chwytowe stanowią profilowane zaciski, których kształt pozwala na unieruchomienie kości nawet o złożonej geometrii (fig. 2). W tym przykładzie wykonania górne **10a** i dolne **10b** części chwytowe wykonane są ze stali konstrukcyjnych o wysokiej wytrzymałości np. S460. Natomiast można również użyć innych stali np. S500, S550, S620.

Przykład 2

Procedura badawcza badania wytrzymałości połączenia śrubowego **7** pomiędzy implantem **6** a kością **8** rozpoczyna się prawidłowym umiejscowieniem badanej próbki w stanowisku według wynalazku.

Przy czym, sposób montażu implantu połączonego śrubowo z kością w stanowisku według wynalazku rozpoczyna się od mocowania górnej części zespołu chwytowego w maszynie wytrzymałościowej poprzez umiejscowienie wałka przegubowego **1** w górnym uchwycie maszyny wytrzymałościowej oraz mocowanie dolnej części zespołu chwytowego w maszynie wytrzymałościowej poprzez umiejscowienie trzpienia **12** w dolnym uchwycie maszyny wytrzymałościowej. Następny etap stanowi wkręcenie śrub mocujących **2** górnej części zespołu chwytowego w implant **6**, który jest następnie mocowany do kości **8** połączeniem śrubowym **7**. Po czym, w profilu szynowym **11** umieszcza się układ składający się z gotowego połączenia implantu **6** połączonego śrubowo **7** z kością **8** oraz przymocowanych do implantu **6** śrub mocujących **2** oraz jego stabilizacja za pomocą górnych **10a** i dolnych **10b** części chwytowych regulowanych śrubami regulacyjnymi **9**. Finalny etap mocowania próbki stanowi dokręcenie śrub dociskowych **5** górnej części zespołu chwytowego oraz śrub regulacyjnych **9** dolnej części zespołu chwytowego.

Jak wynika z powyższego, kluczowe w mocowaniu próbki jest umieszczenie śrub mocujących **2** pomiędzy pierwszym **3** i drugim **4** blokiem, które są skręcane śrubami dociskowymi **5**. Natomiast wałek przegubowy **1** współpracuje ze skręconymi pierwszym **3** i drugim **4** blokiem dzięki zastosowaniu tulejki

stożkowej **13**, która eliminuje luz w kierunku osiowym i niewspółosiowość między połączonym układem implant-kość a zespołami chwytowymi.

Natomiast podczas badania wytrzymałościowego realizowane jest obciążenie polegające na monotonicznym rozciąganiu połączenia implant **6** a kość **8**. Obciążenie osiowe jest przekazywane bezstratnie poprzez siłownik i uchwyty maszyny wytrzymałościowej kolejno na wałek przegubowy **1**, pierwszy **3** i drugi **4** blok poprzez śruby mocujące **2**.

Zastrzeżenia patentowe

1. Stanowisko przeznaczone do mocowania w uchwytach maszyny wytrzymałościowej do badania wytrzymałości połączenia śrubowego pomiędzy implantem a kością zawierające zespół chwytowy mocujący wspomniany implant połączony śrubowo z kością stanowiący badaną próbkę, **znamiennie tym**, że zespół chwytowy składa się z części górnej przeznaczonej do połączenia z górnym uchwytem maszyny wytrzymałościowej oraz części dolnej przeznaczonej do połączenia z dolnym uchwytem maszyny wytrzymałościowej, gdzie górną część stanowi wałek przegubowy (**1**), którego jeden koniec przeznaczony jest do mocowania w uchwycie górnym maszyny wytrzymałościowej, a drugi koniec jest mocowany tulejką stożkową (**13**) do układu pierwszego (**3**) i drugiego (**4**) bloku, z których każdy posiada pierwsze otwory przelotowe, w których umieszczone są regulowane śruby dociskowe (**5**) łączące pierwszy (**3**) i drugi (**4**) blok w jedną całość oraz drugie otwory przelotowe, w których umieszczone są śruby mocujące (**2**) do dopasowanego mocowania badanej próbki z górną częścią zespołu chwytowego, natomiast dolna część zespołu chwytowego składa się z trzpienia (**12**), profilu szynowego (**11**), górnych (**10a**) i dolnych części chwytowych (**10b**) oraz śrub regulacyjnych (**9**), gdzie jeden koniec trzpienia (**12**) jest przeznaczony do osadzania w dolnym uchwycie maszyny wytrzymałościowej, a jego drugi koniec jest połączony gwintem z profilem szynowym (**11**) znajdującym się pomiędzy górnymi (**10a**) i dolnymi częściami chwytowymi (**10b**), które są ze sobą połączone śrubami regulacyjnymi (**9**).
2. Stanowisko według zastrzeżenia 1, **znamiennie tym**, że otwory przelotowe drugiego bloku (**4**) są gwintowane.
3. Stanowisko według zastrzeżenia 1 albo 2, **znamiennie tym**, że górne części chwytowe (**10a**) i/lub dolne części chwytowe (**10b**) stanowią profilowane zaciski.
4. Sposób montażu implantu połączonego śrubowo z kością w stanowisku przeznaczonym do mocowania w uchwytach maszyny wytrzymałościowej do badania wytrzymałości połączenia śrubowego pomiędzy implantem a kością zawierającym zespół chwytowy mocujący wspomniany implant połączony śrubowo z kością stanowiący badaną próbkę, **znamiennie tym**, że obejmuje następujące etapy:
 - a) Mocowanie górnej części zespołu chwytowego w maszynie wytrzymałościowej poprzez umiejscowienie wałka przegubowego (**1**) w górnym uchwycie maszyny wytrzymałościowej oraz mocowanie dolnej części zespołu chwytowego w maszynie wytrzymałościowej poprzez umiejscowienie trzpienia (**12**) w dolnym uchwycie maszyny wytrzymałościowej; przy czym górna część zespołu chwytowego składa się z wałka przegubowego (**1**), którego jeden koniec przeznaczony jest do mocowania w uchwycie górnym maszyny wytrzymałościowej, a drugi koniec jest mocowany tulejką stożkową (**13**) do układu pierwszego (**3**) i drugiego (**4**) bloku, z których każdy posiada pierwsze otwory przelotowe, w których umieszczone są regulowane śruby dociskowe (**5**) łączące pierwszy (**3**) i drugi (**4**) blok w jedną całość oraz drugie otwory przelotowe, w których umieszczone są śruby mocujące (**2**) do dopasowanego mocowania badanej próbki z górną częścią zespołu chwytowego, natomiast dolna część zespołu chwytowego składa się z trzpienia (**12**), profilu szynowego (**11**), górnych (**10a**) i dolnych części chwytowych (**10b**) oraz śrub regulacyjnych (**9**), gdzie jeden koniec trzpienia (**12**) jest przeznaczony do osadzania w dolnym uchwycie maszyny wytrzymałościowej, a jego drugi koniec jest połączony gwintem z profilem szynowym (**11**) znajdującym się pomiędzy górnymi (**10a**) i dolnymi częściami chwytowymi (**10b**), które są ze sobą połączone śrubami regulacyjnymi (**9**);
 - b) Wkręcenie śrub mocujących (**2**) górnej części zespołu chwytowego w implant (**6**), który jest następnie mocowany do kości (**8**) połączeniem śrubowym (**7**);

- c) Umieszczenie w profilu szynowym (11) układu składającego się z gotowego połączenia implantu (6) połączonego śrubowo (7) z kością (8) oraz przymocowanych do implantu (6) śrub mocujących (2) oraz jego stabilizacja za pomocą górnych (10a) i dolnych części chwytowych (10b) regulowanych śrubami regulacyjnymi (9);
- d) Dokręcenie śrub dociskowych (5) górnej części zespołu chwytowego oraz śrub regulacyjnych (9) dolnej części zespołu chwytowego.

Rysunki

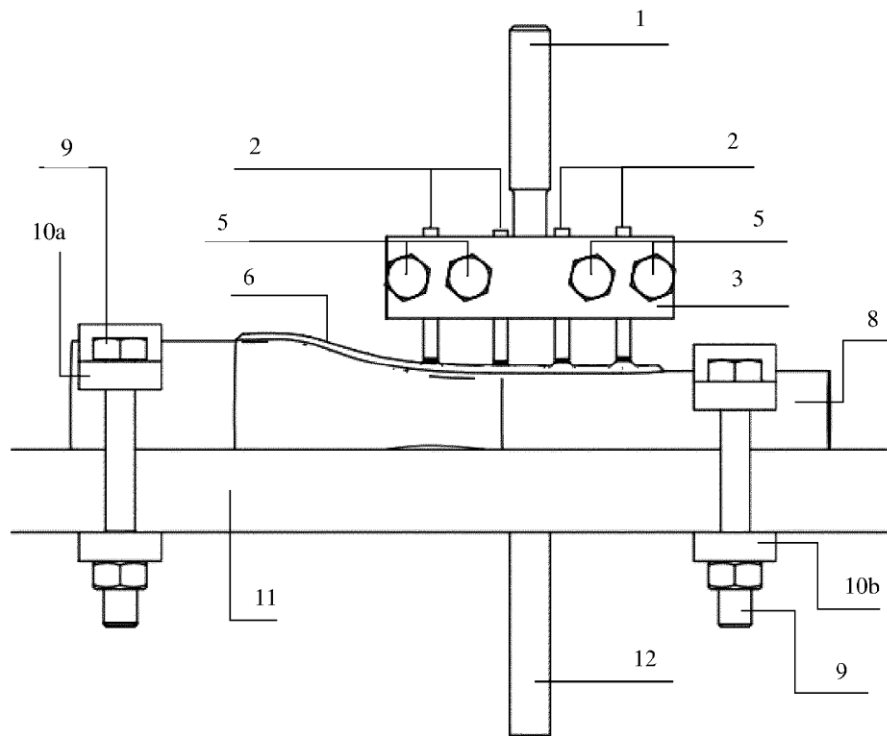


Fig. 1

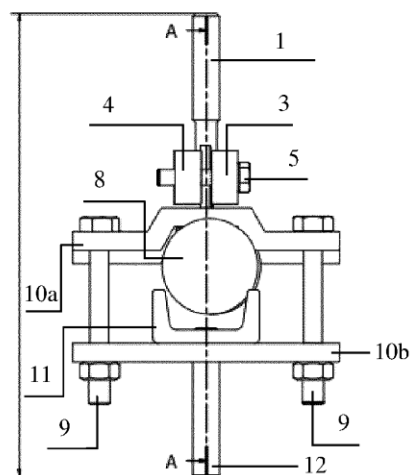


Fig. 2

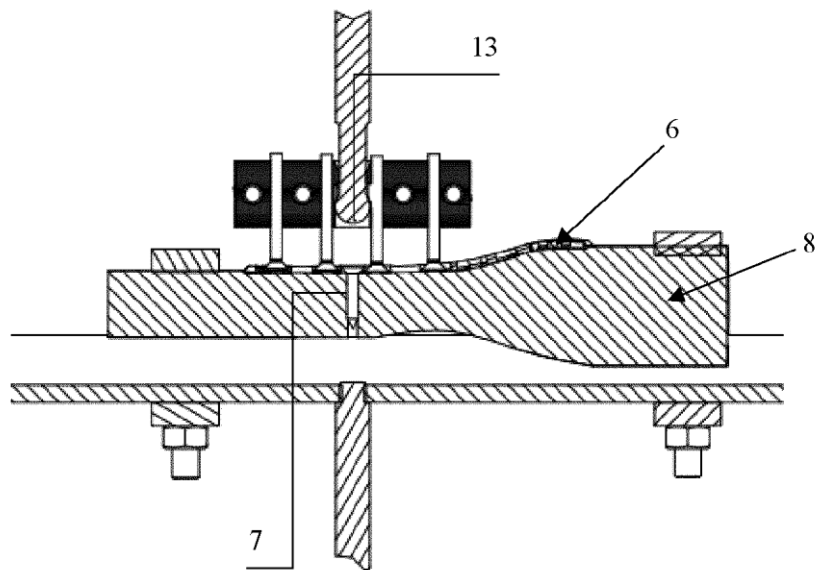


Fig. 3

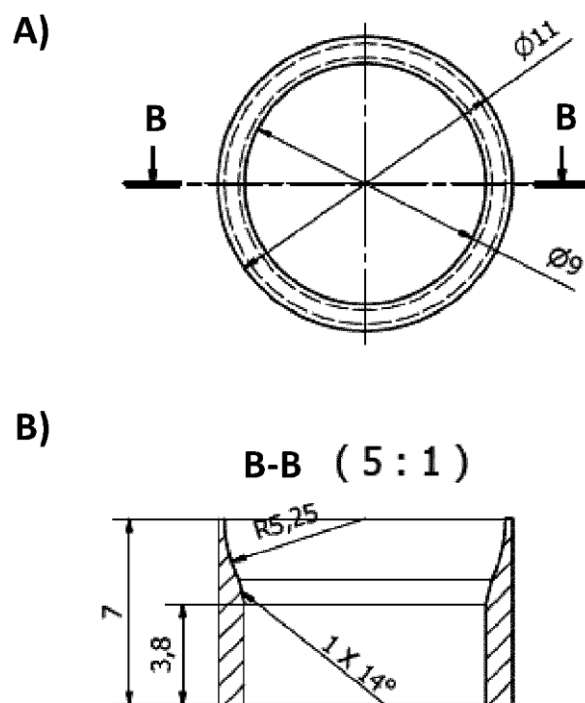


Fig. 4