

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **222154**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **404352**

(51) Int.Cl.  
**A61F 5/01 (2006.01)**

(22) Data zgłoszenia: **17.06.2013**

---

(54) **Orteza dynamiczno-pomiarowa stawu biodrowego z bezprzewodowym modułem diagnostyczno-pomiarowym, oraz sposób pomiaru parametrów diagnostycznych stawu biodrowego**

---

(43) Zgłoszenie ogłoszono:  
**22.12.2014 BUP 26/14**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:  
**29.07.2016 WUP 07/16**

(73) Uprawniony z patentu:

**UNIWERSYTET TECHNOLOGICZNO-  
-PRZYRODNICZY IM. JANA I JĘDRZEJA  
ŚNIADECKICH W BYDGOSZCZY,  
Bydgoszcz, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**ANGELA ANDRZEJEWSKA, Bydgoszcz, PL  
TOMASZ TOPOLIŃSKI, Osielsko, PL**

(74) Pełnomocnik:

**rzecz. pat. Piotr Jankowski**

---

**PL 222154 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest orteza dynamiczno-pomiarowa stawu biodrowego z bezprzewodowym modułem diagnostyczno-pomiarowym, mająca zastosowanie w inżynierii biomedycznej, przeznaczona do usztywnienia stawów kończyn, które uległy urazom w wyniku np. skręcenia, zwichnięcia lub zerwania więzadeł.

Ze względu na rodzaj leczonych obrażeń ortezy podzielić można na sztywne, półsztywne (półelastyczne) i miękkie (elastyczne).

Znane są ortezy w postaci aparatów ortopedycznych stabilizujących stawy i zastępujące gips.

Znane są również urządzenia przeznaczone do pomiaru kąta wychylenia stawu biodrowego, w których najczęściej stosuje się goniometry statyczne bądź dynamiczne. Urządzenie zbudowane jest z dwóch ramion, ruchomego i nieruchomego oraz kątomierza. Pomiar goniometrem, zwłaszcza goniometrem analogowym jest mało precyzyjny i obarczony dużym prawdopodobieństwem wystąpienia błędu.

W stanie techniki znanych jest wiele różnych konstrukcji mechanizmów przegubowego połączenia dwóch elementów kątowno przemieszczających się względem siebie, w szczególności zakończeń szyn aparatu ortezy kolanowej, w którym elementy sprzęgające zakończenia obydwu elementów kątowno przemieszczających się względem siebie połączone są z nimi poprzez elementy mocujące ustalone swobodnie w otworach wykonanych w ich zakończeniach. Wszystkie te konstrukcje mają na celu zarówno odciążenie uszkodzonego stawu kolanowego w czasie rekonwalescencji po chirurgicznej i/lub w okresie rehabilitacji, jak i zabezpieczenie przed wszelkimi niepożądanymi ruchami mogącymi powodować zarówno ponowne uszkodzenie stawu, jak i odczucia jakiegokolwiek bólu i/lub dyskomfortu w czasie noszenia ortezy kolanowej i poruszania się z zaopatrzoną w ortezę stawu kolanowego kończyną dolną. Na podstawie analizy kinematyki i przebiegu składowych prawidłowego anatomicznego ruchu stawu kolanowego tworzy się różnego rodzaju układy przegubowych powiązań zakończeń szyn kortexy kolanowej jako dwóch elementów kątowno przemieszczających się względem siebie, starając się odtworzyć w miarę wiernie sprzężenia mięśni i więzadeł w otoczeniu stawu kolanowego pomiędzy odpowiednio dobranymi punktami - węzłami ich wzajemnych sprzężeń zapewniających jednocześnie korzystny rozkład obciążeń i podpór w czasie ruchu poszczególnych elementów takiego mechanizmu ortezy stawu kolanowego.

Z opisu nr US 2004 127 825 A1, znany jest mechanizmu połączenia przegubowego, zawierający rozwiązanie konstrukcyjne systemu przegubowego połączenia końcowych części górnej i dolnej szyny aparatu korekcyjnego do regulacji ugięcia i wyprostowania stawu kolanowego.

Z opisu polskiego wzoru użytkowego chronionego prawem ochronnym nr Ru 56 576, znany jest zespół regulacji i blokowania kąta ruchu stawu kończyny usytuowanej w ortopedycznej łusce ochronnej. Zespół ten zawiera przegub i usytuowane w bocznych kieszeniach łuski usztywniające szyny, nieruchomą i ruchomą, mocowane jednymi końcami w przegubie zespołu, składającym się z usytuowanych równoległe względem siebie dwóch elementów połączonych sztywno, z osią centralną. Na osi centralnej osadzony jest obrotowo koniec szyny ruchomej. Jednocześnie te dwa elementy zespolone są na skraju z końcem szyny nieruchomej i mają w pobliżu promieniowej krawędzi obwodowej wykonane z jednakowym rozstawem kątownym względem osi centralnej przelotowe współosiowe otwory o osiach symetrii na jednym okręgu, przeznaczone na blokowniki śrubowe. Połączone sztywno elementy przegubu zespołu mają w części postać kołowych tarcz, których zarys kołowy od strony zespolenia z końcem nieruchomej szyny przechodzi w trapezowo zwężające się ramiona zewnętrzne, zaś w tych ramionach elementy przegubu mają wewnętrzne wybrania, a w nich usytuowany jest koniec szyny nieruchomej. W częściach o postaci kołowych tarcz elementy przegubu mają od wewnątrz prowadnice w postaci obwodowych wybrań, w których usytuowane są dwa przesuwne suwaki w postaci wycinków pierścieni z przelotowymi otworami, zakończone wystającymi poza obwód kołowych tarcz na zewnątrz języczkami przesuwu, przy czym osie ich przelotowych otworów leżą na jednym okręgu z osiami otworów na blokowniki śrubowe wykonanymi w częściach elementów przegubu o postaci kołowych tarcz. Jednocześnie zespół zawiera element prowadzący szynę ruchomą wokół skraju obwodowego obu części elementów o postaci kołowych tarcz.

Z opisu wzoru użytkowego nr Ru 58 922, znany jest zespół regulacji i blokowania kąta ruchu stawu kończyny, usytuowanej w łusce ortopedycznej, charakteryzuje się tym, że usztywniające szyny, nieruchoma i ruchoma stanowią jednolite, odrębne części zespołu, każda z jedną z tarcz odpowiednio przegubu, zaś elementy regulacji i blokowania kąta pomiędzy szynami usztywniającymi stanowią

łącznie nerkowe wycięcie tarczy przegubu, stanowiącej jednolitą całość z szyną ruchomą, przelotowy otwór w tarczy przegubu, stanowiącej jednolitą całość z szyną nieruchomą oraz blokownik śrubowy z nakrętką, przechodzący przez przelotowy otwór i nerkowe wycięcie, wykonane w tarczach przegubu.

Z opisu nr PL 171 275 znany jest zespół regulacji i blokowania kąta ruchu stawu kończyny. Zespół charakteryzuje się tym, że stanowi go przegub w postaci dwóch płaskich, równoległe usytuowanych względem siebie elementów przemieszczających się kątowno względem siebie, mających w swej strefie przyobwodowej otwory na blokowniki. Między elementami osadzona jest trwale szyna nieruchoma i ruchoma. Jak wynika z ujawnionych opisów tych konstrukcji, znane z nich zespoły zawierały zawsze dwa elementy współosiowe przemieszczające się kątowno względem wspólnej osi w płaszczyznach wzajemnie równoległych, z których jeden stanowił element odniesienia, a drugi element regulacyjny, stanowiące najczęściej zakończenia szyn ortezy stawu kolanowego, górnej i dolnej, odpowiednio. W konstrukcjach tych stosowano regulacyjne otwory w strefach przyobwodowych tych elementów, odpowiednio rozmieszczone i współdziałające z dodatkowymi suwakami lub innymi elementami regulacyjnymi lub wyznaczającymi i blokującymi ustalone wzajemne położenie kątowne pomiędzy tymi elementami przemieszczającymi się, a więc w efekcie szynami aparatu ortezy stawu kolanowego, włącznie ze znaną ideą otworu fasolowego dla przenoszenia kąta odniesienia. Przedstawione konstrukcje stanowiły jednak rozwiązania dość złożone i niezapewniające odpowiednio małych skoków kąta regulacji rzędu poniżej  $10^\circ$  oraz odpowiednio szerokiego zakresu regulacji. Ponadto, dla ustalenia zadanego położenia kątownego pomiędzy wszystkimi elementami niezbędne były co najmniej dwa elementy ustalające, co utrudniało obsługę.

Z patentu nr PL 209 652 znana jest konstrukcja zespołu ustalania kąta pomiędzy współosiowymi elementami przemieszczanymi kątowno wokół wspólnej osi w płaszczyznach wzajemnie równoległych, w szczególności pomiędzy elementami zegara aparatu ortezy kolanowej według wynalazku zawierającym element odniesienia oraz współosiowy element regulacyjny, z których każdy zawiera przelotowe regulacyjne otwory dla skokowej regulacji kąta wykonane na obwodzie okręgu o jednakowej średnicy, rozmieszczone w danym elemencie w określonych odległościach kątowych między sobą, w którym to zespole określonej kombinacji położenia elementów przemieszczanych kątowno odpowiada nałożenie się osi określonego regulacyjnego otworu w elemencie regulacyjnym z osią określonego regulacyjnego otworu w elemencie odniesienia.

Istotą rozwiązania według wynalazku jest nowa konstrukcja ortezy dynamiczno-pomiarowej, w której zastosowano zestaw czujników pomiarowych, przy czym zestaw czujników wraz z włącznikiem zamocowany trwale na regulatorze wysokości ortezy, tworzący wraz z obręczą - stelaż ortezy.

Podczas użytkowania ortezy przez pacjenta, wykonywane są pomiary diagnostyczne, zapis wartości kąta wychylenia stawu biodrowego oraz siły wywieranej podczas ruchu przez mięśnie. Czujniki umożliwiają pomiar parametrów diagnostycznych oraz bezprzewodową komunikację z zewnętrznym urządzeniem - przekazanie danych pomiarowych do komputera celem dalszej obróbki i analizy. Orteza ma obręcz usytuowaną w płaszczyźnie poziomej, do której w części górnej przymocowane są szelki, zaś do końców obręczy przymocowany jest w płaszczyźnie poziomej regulator wysokości w postaci dwóch prostopadłościennych modułów wsuwanych jeden w drugi oraz poniżej zestaw czujników z włącznikiem, oraz na końcu rzep samoprzylepny.

Obręcz osadza się na wysokości pasa, a następnie za pomocą regulatora wysokości ustala się położenie zestawu czujników, korzystnie na wysokości odpowiadającej anatomicznemu położeniu głowy kości udowej, a następnie mocuje przy pomocy rzepów samoprzylepnych do uda badanego. Dodatkowo, za pomocą szelek zapewnia się stabilizację układu podczas wykonywania pomiarów dynamicznych, jak i statycznych.

Orteza według wynalazku jest łatwa w użytkowaniu oraz posiada niekomplikowaną konstrukcję, zaś poprzez zastosowanie zintegrowanego systemu czujników zapewnia w prosty sposób wielokrotne, cykliczne odczytanie parametrów diagnostycznych, co pozwala zniwelować błędy pomiarowe oraz uzyskać wyniki niezbędne do oceny prawidłowości chodu pacjenta.

Przedmiot wynalazku przedstawiony został na załączonym rysunku schematycznym, na którym orteza dynamiczno-pomiarowa stawu biodrowego z bezprzewodowym modułem diagnostyczno-pomiarowym, wyposażona w obręcz 1, regulator wysokości 2, zestaw czujników z włącznikiem 3, rzep samoprzylepny 4, szelki 5.

Zestaw czujników wraz z włącznikiem 3 zamocowany na regulatorze wysokości 2, wraz z obręczą 1 osadza się na wysokości pasa badanego, następnie za pomocą regulatora wysokości 2, ustala się położenie zestawu czujników 3 na wysokości odpowiadającej anatomicznemu położeniu głowy kości

udowej, a następnie ortezę montuje się za pomocą rzepów samoprzylepnych 4 do uda badanego. Zaś szelki 5 zakładane na obręczy barkowej, zapewniają dodatkową stabilizację całego układu diagnostyczno-pomiarowego, zarówno podczas wykonywania pomiarów dynamicznych jak i statycznych.

### Zastrzeżenia patentowe

1. Orteza dynamiczno-pomiarowa stawu biodrowego z bezprzewodowym modułem diagnostyczno-pomiarowym, **znamienna tym**, że ma obręcz 1 usytuowaną w płaszczyźnie poziomej, do której w części górnej przymocowane są szelki 5, zaś do końców obręczy przymocowany jest w płaszczyźnie poziomej regulator wysokości 2 w postaci dwóch prostopadłościennych modułów wsuwanych jeden w drugi oraz poniżej zestaw czujników z włącznikiem 3, oraz rzep samoprzylepny 4.

2. Sposób pomiaru parametrów diagnostycznych stawu biodrowego za pomocą ortyzy dynamiczno-pomiarowej stawu biodrowego z bezprzewodowym modułem diagnostyczno-pomiarowym, **znamienny tym**, że obręcz 1 osadza się na wysokości pasa, a następnie za pomocą regulatora wysokości 2 ustala się położenie zestawu czujników 3, korzystnie na wysokości odpowiadającej anatomicznemu położeniu głowy kości udowej, a następnie mocuje przy pomocy rzepów samoprzylepnych 4 do uda badanego, następnie za pomocą szelek górnych 5 stabilizuje się cały układ, po ustabilizowaniu za pomocą czujników 3 dokonuje się pomiaru parametrów diagnostycznych, które następnie przekazywane są bezprzewodowo do komputera.

Rysunek

