

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **214843**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **390787**

(22) Data zgłoszenia: **22.03.2010**

(51) Int.Cl.

A61F 2/32 (2006.01)

A61F 2/30 (2006.01)

G01N 3/32 (2006.01)

G01N 3/36 (2006.01)

(54)

Urządzenie badawcze endoprotez stawu kolanowego

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

26.09.2011 BUP 20/11

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

30.09.2013 WUP 09/13

(73) Uprawniony z patentu:

**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE,
Kraków, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**RAFAŁ DUDEK, Kęty, PL
MARCIN POTOCZNY, Kraków, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Elżbieta Postolek

PL 214843 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do badania endoprotez stawu kolanowego, odtwarzające warunki kinematyczne, dynamiczne i biochemiczne zbliżone do występujących w żywym organizmie ludzkim. Stosowane jest głównie na etapie projektowania, do badań wytrzymałościowych i tribologicznych endoprotez stawu.

Znane jest urządzenie przedstawione w opisie polskiego zgłoszenia wynalazku nr P-359771, w którym komponent udowy zamocowany jest w uchwycie połączonym przez ramę z siłownikiem obciążenia pionowego oraz przez kołyskę z siłownikiem wychylania nawrotnego. Komponent udowy opiera się o komponent piszczelowy, który zamocowany jest nieruchomo w samonastawnym uchwycie. Kołyska łożyskowana jest w przegubach obrotowych przyłączonych do dolnych końców ramion ramy. Rozwiązanie odtwarza kinematykę ruchu stawu kolanowego wyłącznie, jako ruchu obrotowego - co nie odzwierciedla warunków występujących przy zginaniu kolana człowieka, gdzie po pierwszej fazie ruchu zbliżonego do obrotowego następuje faza z przetaczaniem głowy kości udowej po panewce piszczelowej.

Urządzenie według niniejszego wynalazku ma budowę bardzo podobną do powyżej opisanego, a wyróżnia się tym, że przeguby obrotowe kołyski zamocowane są do ramion ramy za pośrednictwem czworoboków przegubowych. Przemieszczanie czworoboku przegubowego podczas końcowej fazy prostowania wychylenia kołyski powoduje zmianę położenia osi przegubów obrotowych i wynikową symulację ruchu przetaczania głowy kości udowej.

Korzystną realizację założonej kinematyki ruchu uzyskuje się, gdy czworobok przegubowy ma bok pionowy wewnętrzny sztywno połączony z ramą obciążaną siłownikiem pionowym, bok poziomy górny sprzężony jest z tuleją przegubu obrotowego a boki pionowy zewnętrzny i poziomy dolny stanowią samodzielne łączniki czworoboku. Przy takim połączeniu czop kołyski wyposażony w promieniowy zabierak współpracuje z czołowym wycięciem kątowym w tulei przegubu obrotowego. W pierwszej fazie wychylania kołyski występuje ruch obrotowy komponentu udowego a następnie w drugiej fazie ruch zbliżony do przetaczania. Fazę pierwszą wyznacza wychylenie kołyski z pozycji zgiętej i przemieszczanie zabieraka w zakresie ograniczonym kątem β wycięcia kąowego w tulei przegubu obrotowego. Fazę drugą rozpoczyna moment oparcia się zabieraka o krawędź wycięcia kąowego, co przy dalszym prostowaniu kołyski wymusza obrót górnego boku czworoboku przegubowego i obniżanie połączonej z nim tulei przegubu obrotowego.

Urządzenie według wynalazku przedstawione jest opisem przykładowego rozwiązania pokazanego w ujęciu schematycznym na rysunku. Na figurach 1 i 2 pokazane są schematy urządzenia, kolejno w widoku czołowym i w widoku z boku, natomiast fig. 3 przedstawia w ujęciu perspektywnym fragment połączenia przegubu obrotowego z czworobokiem przegubowym.

Endoprotezę stanowią ruchomy komponent udowy 5 i nieruchomy komponent piszczelowy 8. Komponent udowy 5 zamocowany jest w uchwycie 6 połączonym przez ramę 1 z siłownikiem hydraulicznym 2 obciążenia pionowego i przez kołyskę 3 z siłownikiem hydraulicznym 10 wychylania nawrotnego. Rama 1 w widoku z przodu ma postać ceownika, którego dwa ramiona skierowane są w dół i obejmują pojemnik 11 z cieczą fizjologiczną Ringera. Do końców ramion ramy 1 za pośrednictwem czworoboków przegubowych 4 zamocowane są przeguby obrotowe 12, w których łożyskowane są czopy kołyski 3. Czworobok przegubowy 4 ma bok pionowy wewnętrzny 4a sztywno połączony z ramą 1, bok poziomy górny 4b z tuleją przegubu obrotowego 12 a boki pionowy zewnętrzny 4c i poziomy dolny 4d stanowią samodzielne łączniki czworoboku przegubowego 4. Czop kołyski 3 ma promieniowy zabierak 13 współpracujący z czołowym wycięciem kątowym 14 tulei przegubu obrotowego 12. Komponent udowy 5 opiera się o komponent piszczelowy 8, nieruchomo zamocowany w samonastawnym uchwycie 9. Rama 1 zawieszona jest w korpusie urządzenia na poziomych wahaczach, natomiast uchwyt 6 komponentu udowego 5 zamocowany jest do kołyski 3 za pośrednictwem zespołu odchylania 7 z łukową prowadnicą i nastawną przekładnią ślimakową.

Podczas ruchu symulującego prostowanie stawu kolanowego, którego wyprostowane położenie pokazano na fig. 2 i 3 rysunku, z położenia zgiętego, siłownik hydrauliczny 10 wychyla kołyskę 3 w kierunku od siebie. W pierwszej fazie ruchu, w zakresie kąta β wyznaczonego wycięciem kątowym 14 występuje jedynie ruch obrotowy w przegubie obrotowym 12. Czworobok przegubowy 4 jest nieruchomy, powstrzymywany przez działające siły obciążenia P od siłownika hydraulicznego 3 i opór komponentu udowego 5 o komponent piszczelowy 8. Po oparciu się zabieraka 13 o krawędź wycięcia kąowego 14 dalszy ruch kołyski 3 w zakresie kąta α wymusza wychylenie do dołu boku poziomego

górnego 4b i sztywno z nim połączonej tulei przegubu obrotowego 12. Występujące w fazie wychylenia w zakresie kąta α skojarzenie ruchu obrotowego z przemieszczeniem do dołu osi obrotu kołyski 3, przeniesione na powierzchnie styku komponentów 5 i 8 symuluje ruch obtaczania komponentu udowego 5 po komponencie puszczelowym 8. Ruch czworoboku przegubowego 4 powoduje pewne zwiększenie nacisku na komponent puszczelowy 8, co kompensowane jest przez elastomerowe posadowienie samonastawnego uchwytu 9. Podczas powrotnego ruchu siłownika hydraulicznego 10 i symulacji ruchu zginania stawu kolanowego opisane zjawiska występują w odwrotnej kolejności a zmiana obciążenia podczas prostowania czworoboku 4 powoduje zmniejszenie nacisku między komponentami 5 i 8. Zmiany obciążenia związane z pracą czworoboku przegubowego 4 podczas końcowej fazy prostowania i w początkowej fazie zginania stawu kolanowego, mogą być w sposób prosty wyeliminowane przez odpowiednie przesterowania ciśnienia płynu zasilającego obciążający siłownik hydrauliczny 2, przykładowo poprzez dławiony zawór spustowy.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie badawcze endoprotez stawu kolanowego, w którym komponent udowy (5) zamocowany w uchwycie (6) połączonym przez ramę (1) z siłownikiem obciążenia pionowego (2) i przez kołyskę (3) z siłownikiem wychylania nawrotnego (10) opiera się o komponent puszczelowy (8), nieruchomo zamocowany w samonastawnym uchwycie (9), oraz w którym kołyska (3) łożyskowana jest w przegubach obrotowych (12) przyłączonych do dolnych końców ramion ramy (1), **znamiennie tym**, że przeguby obrotowe (12) zamocowane są do ramion ramy (1) za pośrednictwem czworoboków przegubowych (4).

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że czworobok przegubowy (4) ma bok pionowy wewnętrzny (4a) sztywno połączony z ramą (1), bok poziomy górny (4b) z tuleją przegubu obrotowego (12) a boki pionowy zewnętrzny (4c) i poziomy dolny (4d) stanowią samodzielne łączniki czworoboku przegubowego (4), przy czym czop kołyski (3) ma promieniowy zabierak (13) współpracujący z czołowym wycięciem kątowym (14) tulei przegubu obrotowego (12).

Rysunki

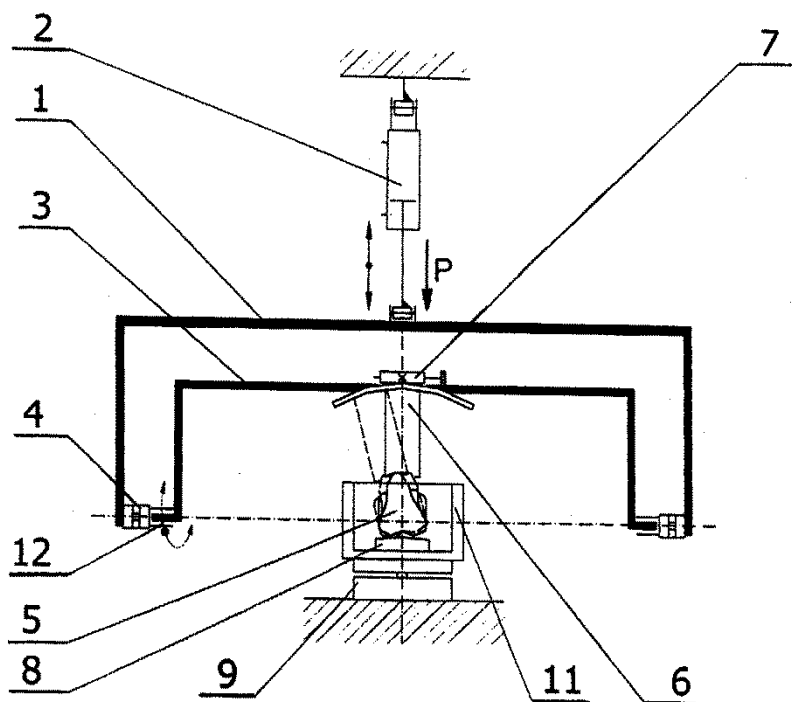


FIG.1

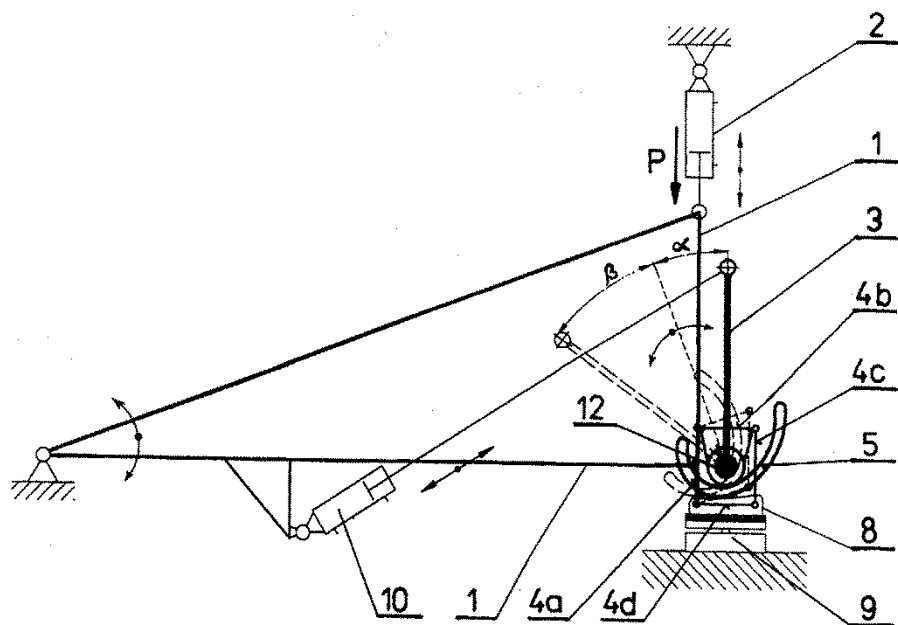


FIG.2

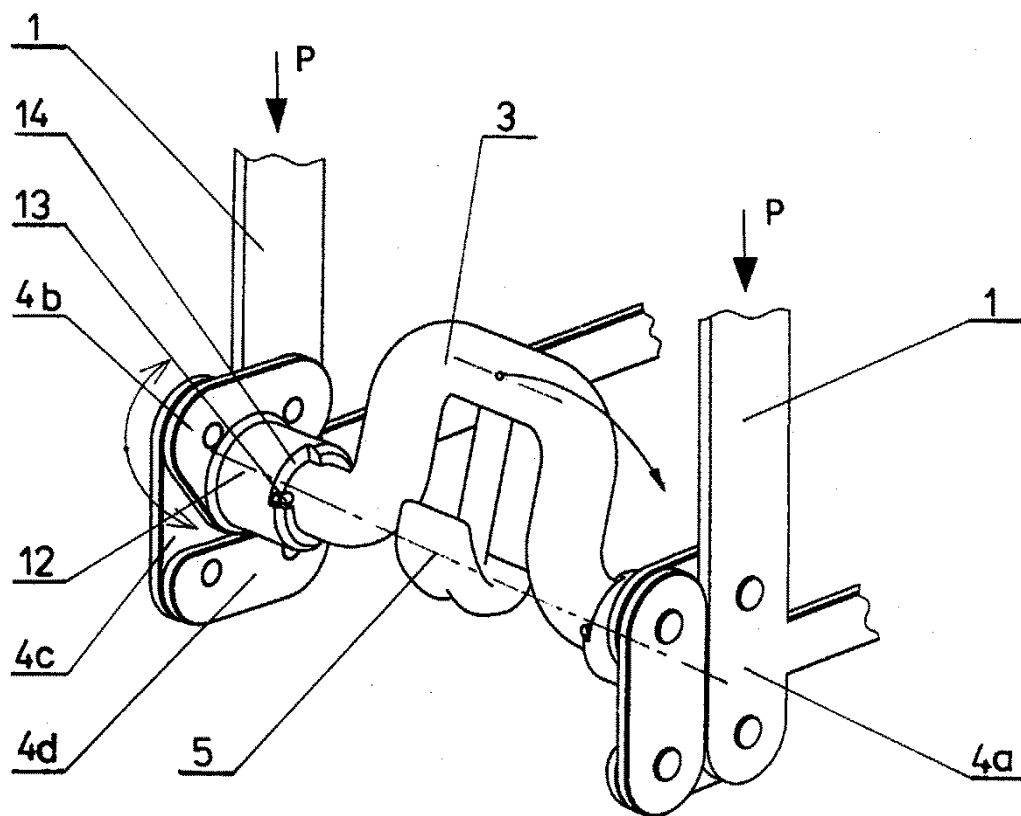


FIG.3

