RZECZPOSPOLITA POLSKA

Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **220015** (13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **399368**

(22) Data zgłoszenia: **30.05.2012**

(51) Int.Cl.
A61B 1/00 (2006.01)
A61B 1/313 (2006.01)
A61B 17/00 (2006.01)
A61B 17/94 (2006.01)
B25J 1/02 (2006.01)

(54) **Narzędzie chirurgiczne**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
09.12.2013 BUP 25/13

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
31.08.2015 WUP 08/15

(73) Uprawniony z patentu:
FUNDACJA ROZWOJU KARDIOCHIRURGII IM. PROF. ZBIGNIEWA RELIGI, Zabrze, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:
ZBIGNIEW NAWRAT, Zabrze, PL
JAN KOSMOL, Kędzierzyn-Koźle, PL
ŁUKASZ MUCHA, Jaksmanice, PL

(74) Pełnomocnik:
rzecz. pat. Piotr Malcherek

PL 220015 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest narzędzie chirurgiczne, w szczególności narzędzie z kątowo uchylną, przegubową końcówką zakończoną instrumentem chirurgicznym, zapewniające możliwość sterowania wartością kąta zgięcia przegubu i instrumentu chirurgicznego.

W znanych dotychczas narzędziach chirurgicznych z przegubową końcówką zaopatrzoną w instrument chirurgiczny stosowane są cięgna linkowe oplecione na kole pasowym. Do realizacji precyzyjnego ruchu i zmniejszenia poślizgu stosowane jest duże napięcie wstępne takich cięgien, co powoduje ich szybsze zużycie i plastyczne odkształcenie na bębnie koła pasowego podczas spoczynku narzędzia. W wyniku dużych strat energii pomiędzy elementem wykonawczym i napędem stosuje się napędy o dużej mocy i masie. Praktycznie niespotykane są tego typu rozwiązania w narzędziach chirurgicznych manualnych.

Przykładowo z polskiego opisu patentowego o numerze publikacji PL 208430B znany jest manipulator robota medycznego, zawierający narzędzie chirurgiczne usytuowane w rejonie wolnego roboczego końca ramienia manipulatora. Narzędzie ma postać tulei osadzanej w korpusie ramienia, przy czym wolny koniec tulei zakończony jest elementem przegubowym z zamocowanym na nim instrumentem chirurgicznym połączonym z zespołem napędowym przy pomocy układu cięgien. Tuleja pełni funkcję prowadnicy dla umieszczonej w niej cięgien przenoszących napęd. W szczególności zespół napędowy połączony jest z końcem co najmniej jednego wzdłużnego sztywnego popychacza, zaś drugi koniec tego popychacza połączony jest w rejonie wolnego końca narzędzia z jednymi końcami co najmniej dwóch podatnych cięgien. Drugie końce tych podatnych cięgien połączone są ze strukturą przegubową zakończoną instrumentem chirurgicznym. Cięgna podatne przebiegają przy tym przez układ obrotowych rolek.

W praktyce stosowane są także rozwiązania oparte na elastycznym korpusie lub rdzeniu wykonanym z tworzywa sztucznego wstępnie uformowanym pod określonym kątem, a następnie prostowanym i usztywnianym. Usztywnienie narzędzia następuje poprzez wysuw sztywnego rdzenia w przypadku elastycznego korpusu łub sztywnego korpusu, jeżeli rdzeń jest elastyczny. Na tego typu rozwiązanie duży wpływ ma temperatura, a jej zmiana powoduje zwiększenie/zmniejszenie elastyczności rdzenia/oprawy wykonanej z tworzywa polimerowego. Tworzywo zastosowane w przegubie szybko się zużywa na skutek tarcia rdzenia o oprawę i uniemożliwia przenoszenie dużych sił i momentów w punkcie zgięcia. Do niedogodności takich rozwiązań należy zaliczyć także uniemożliwienie wyprostowania i zgięcia końcówki wykonawczej narzędzia pod wpływem obciążenia.

Celem wynalazku jest opracowanie konstrukcji narzędzia chirurgicznego z przegubową końcówką w którym następuje przeniesienie ruchu posuwisto zwrotnego z napędu elektrycznego lub manualnego do części wykonawczej narzędzia, w szczególności instrumentu chirurgicznego umieszczonego na przegubowej końcówce, przy zapewnieniu kątowego wychylenia tej końcówki, która może przybierać w szczególności postać kleszczy, szczypiec, imadeł, nożyczek czy też noża.

Wynalazek dotyczy narzędzia chirurgicznego, w którym do sterowania instrumentu chirurgicznego narzędzia wykorzystuje się cięgno w postaci popychacza sterującego umieszczonego w prowadnicy, przy czym końcówka prowadnicy, na której końcu osadzony jest instrument chirurgiczny, połączona jest z zasadniczą częścią prowadnicy poprzez przegub. Istota wynalazku polega na tym, że koniec popychacza sterującego połączony jest poprzez mimośrodowy element pośredni z popychaczem wykonawczym, który przeznaczony jest do przenoszenia napędu do instrumentu chirurgicznego zamocowanego na końcu końcówki. Mimośrodowy element pośredni osadzony jest obrotowo w osi zgięcia przegubu. Popychacz sterujący i popychacz wykonawczy połączone są z mimośrodowym elementem pośrednim obrotowo, natomiast w zasadniczej części prowadnicy przebiega popychacz zginający, którego koniec zamocowany jest obrotowo do końcówki prowadnicy.

W preferowanym wykonaniu końcówka popychacza sterującego połączona z mimośrodowym elementem pośrednim zagięta jest pod kątem ostrym w stosunku do jego osi wzdłużnej.

W dalszym preferowanym wykonaniu obrotowe połączenie pomiędzy popychaczem sterującym a mimośrodowym elementem pośrednim wykonane jest z wykorzystaniem sworznia. Równie korzystnie połączenie o identycznej konstrukcji może być wykonane pomiędzy popychaczem wykonawczym a mimośrodowym elementem pośrednim oraz pomiędzy popychaczem zginającym a końcówką prowadnicy.

Celującym jest ponadto, gdy prowadnica ma postać rurki.

W kolejnym korzystnym wykonaniu mimośrodowy element pośredni ma postać dwuramiennego łącznika, którego ramiona korzystnie usytuowane są wzajemnie pod kątem 135°. Alternatywnie pożądanym wykonaniu mimośrodowy element pośredni może mieć postać tarczy.

Zasadnym jest ponadto, gdy punkt mocowania popychacza zginającego zlokalizowany jest na prostej usytuowanej pod kątem 45° w stosunku do osi wzdłużnej prowadnicy i przechodzącej przez punkt obrotu przegubu.

Narzędzie chirurgiczne według wynalazku pozwala na przeniesienie napędu wzdłuż prowadnicy z części sterującej do instrumentu chirurgicznego z zapewnieniem możliwości kątowego wychylenia końcówki roboczej narzędzia. Podczas zmiany kąta pracy przenoszona siła nie ulega zmianie. Prosta budowa narzędzia gwarantuje niezawodność działania. Zagięcie końcówki popychacza sterującego pod kątem ostrym w stosunku do jego osi wzdłużnej umożliwia jego pełne wysunięcie przy zgięciu. Ponadto usytuowanie punktu mocowania popychacza zginającego na prostej usytuowanej pod kątem 45° w stosunku do osi wzdłużnej prowadnicy i przechodzącej przez punkt obrotu przegubu zapewnia optymalny rozkład sił podczas pracy przegubu. Wykonanie obrotowych połączeń pomiędzy poszczególnymi popychaczami a mimośrodowym elementem pośrednim lub końcówką prowadnicy z wykorzystaniem sworznia jest proste, pewne i niezawodne, przy czym w innych wykonaniach zamiast sworznia można wykorzystać śrubę z nakrętką, nit lub podobne znane elementy łączące. Wykonanie prowadnicy jako rurki zapewnia optymalną z punktu widzenia użyteczności narzędzia postać tej prowadnicy. Ponadto mimośrodowy element pośredni może mieć postać dwuramiennego łącznika lub tarczy, które to elementy są proste w wykonaniu i zapewniają skuteczną i niezawodną pracę narzędzia.

Wynalazek został bliżej przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 ilustruje narzędzie chirurgiczne w schematycznym widoku bocznym z częściowym przekrojem przez część przegubową, z pominięciem napędu i instrumentu chirurgicznego ze względu na lepszą czytelność ilustracji, fig. 2 i fig. 3 – schematyczny przekrój ukazujący działanie oraz mocowanie popychacza zginającego dla kątowego wychylenia narzędzia w pozycji prostej narzędzia i w pozycji zgięcia, z niewidocznymi pozostałymi popychaczami oraz niewidocznym mimośrodowym elementem pośrednim, fig. 4 – narzędzie z fig. 1 w pozycji zgiętej z niewidocznym popychaczem zginającym, zaś fig. 5 – narzędzie w innym wykonaniu w schematycznym przekroju wzdłużnym.

Narzędzie chirurgiczne według wynalazku zawiera prowadnicę 6 w postaci rurki oraz osadzoną na jej wolnym końcu z wykorzystaniem przegubu 7 końcówkę 1, na której końcu osadzony jest nie przedstawiony na rysunku instrument chirurgiczny, przykładowo kleszcze, szczypce, imadło, nożyczki czy też nóż.

W prowadnicy 6 przebiega popychacz zginający 5, który z jednej strony połączony jest z nieprzedstawionym na rysunku silnikiem napędowym, zaś z drugiej strony zamocowany jest obrotowo poprzez sworzeń 10 do końcówki 1 prowadnicy. Punkt mocowania popychacza zginającego 5 zlokalizowany jest na prostej usytuowanej pod kątem β wynoszącym 45° w stosunku do osi wzdłużnej prowadnicy i przechodzącej przez punkt obrotu przegubu 7 (fig. 2, fig. 3), przy czym kąt ten może zawierać się w przedziale otwartym od 0° do 90°, jak np. pokazano na fig. 1. Ruch postępowy popychacza zginającego 5 skutkuje zgięciem końcówki 1. Ponadto w prowadnicy 6 przebiega popychacz sterujący 4, który jednym końcem połączony jest z nieprzedstawionym na rysunku silnikiem napędowym, zaś z drugiej strony zamocowany jest obrotowo poprzez mimośrodowy element pośredni 3 z popychaczem wykonawczym 2, który przeznaczony jest do przenoszenia napędu do instrumentu chirurgicznego zamocowanego na końcu końcówki 1. Końcówka popychacza sterującego 4 połączona z mimośrodowym elementem pośrednim 3 zagięta jest pod kątem ostrym α w stosunku do jego osi wzdłużnej. Mimośrodowy element pośredni 3 osadzony jest obrotowo w osi zgięcia przegubu 7, zaś popychacz sterujący 4 oraz popychacz wykonawczy 2 połączone są z mimośrodowym elementem pośrednim 3 obrotowo, odpowiednio poprzez sworznie 9 i 8. Powyżej opisane połączenia sworzniowe 8, 9 i 10 można zastąpić innymi znanymi elementami łączącymi, przykładowo śrubą z nakrętką czy też nitem. Mimośrodowy element pośredni 3 w wykonaniu przedstawionym na fig. 1 i fig. 4 ma postać dwuramiennego łącznika 3', którego ramiona korzystnie usytuowane są wzajemnie pod kątem γ równym 135°. W innym przykładzie wykonania przedstawionym na fig. 5 mimośrodowy element pośredni 3 ma postać tarczy 3".

Zastrzeżenia patentowe

1. Narzędzie chirurgiczne, w którym do sterowania instrumentu chirurgicznego narzędzia wykorzystuje się cięgno w postaci popychacza sterującego umieszczonego w prowadnicy, przy czym końcówka prowadnicy, na której końcu osadzony jest instrument chirurgiczny, połączona jest z zasadniczą częścią prowadnicy poprzez przegub, **znamienne tym**, że koniec popychacza sterującego (4) połączony jest poprzez mimośrodowy element pośredni (3) z popychaczem wykonawczym (2), który przeznaczony jest do przenoszenia napędu do instrumentu chirurgicznego, przy czym mimośrodowy element pośredni (3) osadzony jest obrotowo w osi zgięcia przegubu (7), a popychacz sterujący (4) i popychacz wykonawczy (2) połączone są z mimośrodowym elementem pośrednim (3) obrotowo, natomiast w zasadniczej części prowadnicy (6) przebiega popychacz zginający (5), którego koniec zamocowany jest obrotowo do końcówki (1) prowadnicy.

2. Narzędzie według zastrz. 1, **znamienne tym**, że końcówka popychacza sterującego (4) połączona z mimośrodowym elementem pośrednim (3) zagięta jest pod kątem ostrym (a) w stosunku do jego osi wzdłużnej.

3. Narzędzie według zastrz. 1 albo 2, **znamienne tym**, że obrotowe połączenie pomiędzy popychaczem sterującym (4) a mimośrodowym elementem pośrednim (3) wykonane jest z wykorzystaniem sworznia.

4. Narzędzie według jednego z zastrz. 1–3, **znamienne tym**, że obrotowe połączenie pomiędzy popychaczem wykonawczym (2) a mimośrodowym elementem pośrednim (3) wykonane jest z wykorzystaniem sworznia.

5. Narzędzie według jednego z zastrz. 1–4, **znamienne tym**, że obrotowe połączenie pomiędzy popychaczem zginającym (5) a końcówką (1) prowadnicy wykonane jest z wykorzystaniem sworznia.

6. Narzędzie według jednego z zastrz. 1–5, **znamienne tym**, że prowadnica (6) ma postać rurki.

7. Narzędzie według jednego z zastrz. 1–6, **znamienne tym**, że mimośrodowy element pośredni (3) ma postać dwuramiennego łącznika (3'), którego ramiona korzystnie usytuowane są wzajemnie pod kątem (γ) równym 135°.

8. Narzędzie według jednego z zastrz. 1–6, **znamienne tym**, że mimośrodowy element pośredni (3) ma postać tarczy (3").

9. Narzędzie według jednego z zastrz. 1–8, **znamienne tym**, że punkt mocowania popychacza zginającego (5) zlokalizowany jest na prostej usytuowanej pod kątem (β) wynoszącym 45° w stosunku do osi wzdłużnej prowadnicy (6) i przechodzącej przez punkt obrotu przegubu (7).

Rysunki

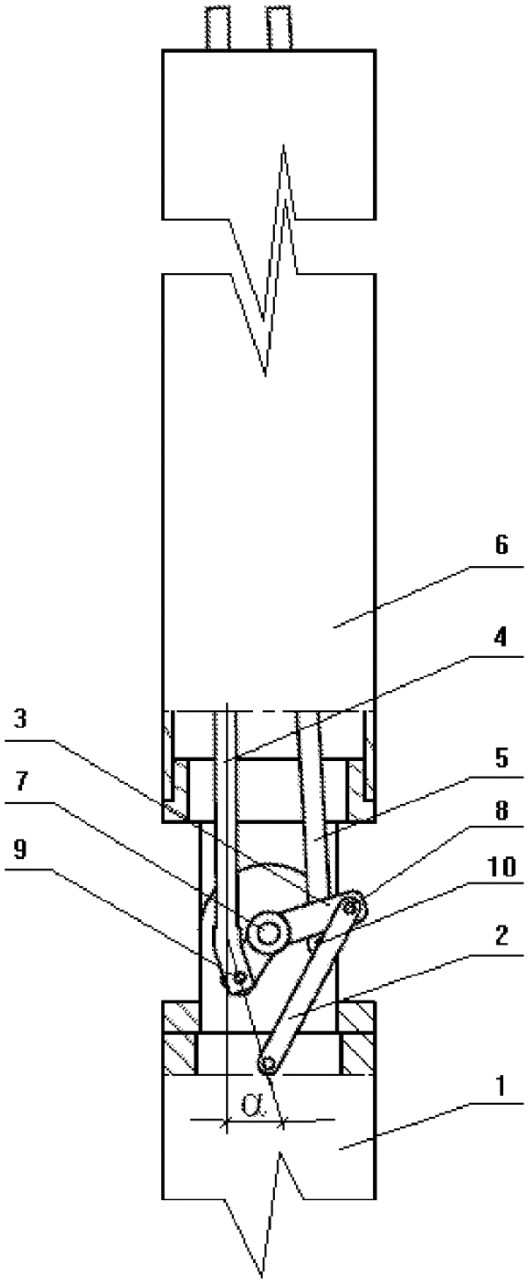

Fig. 1

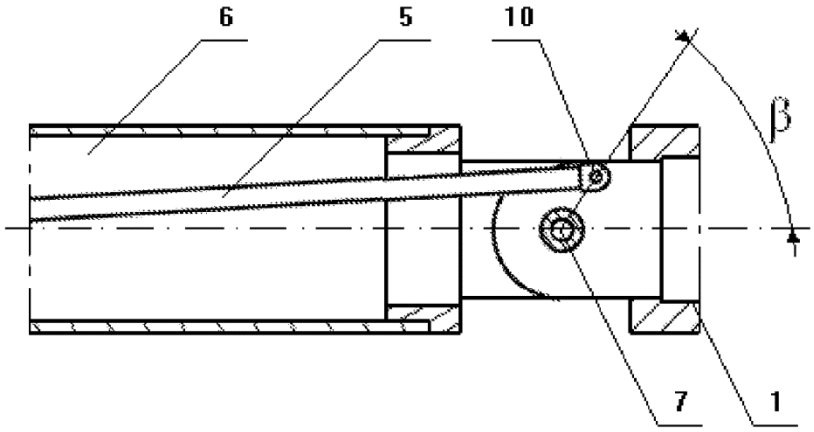

Fig. 2

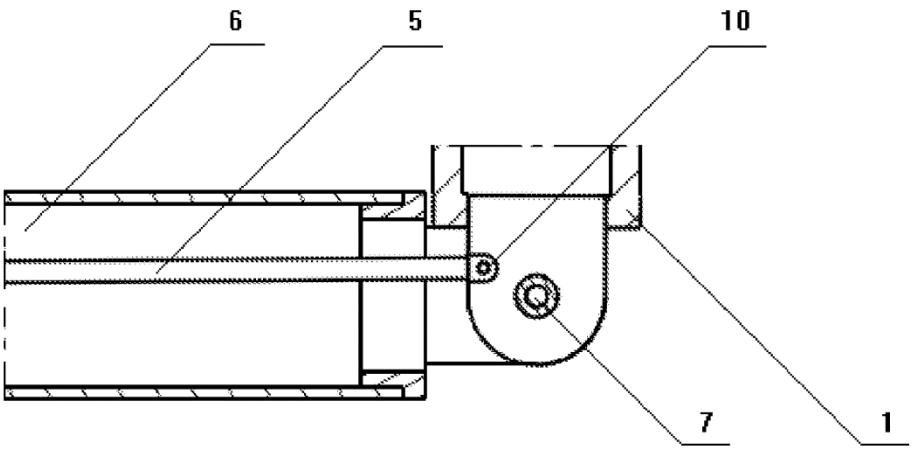

Fig. 3

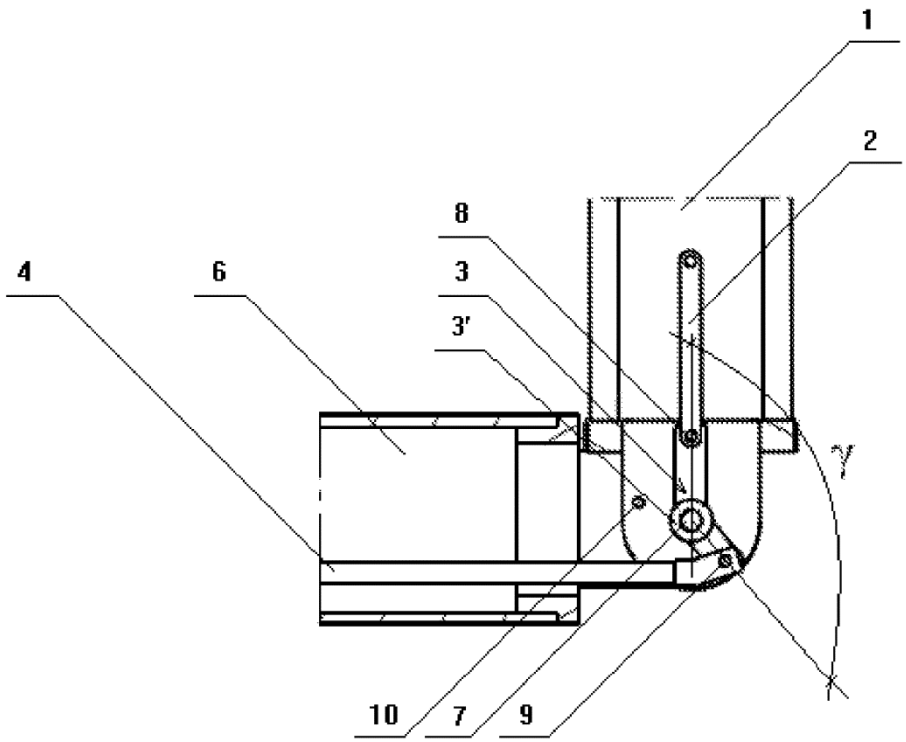

Fig. 4

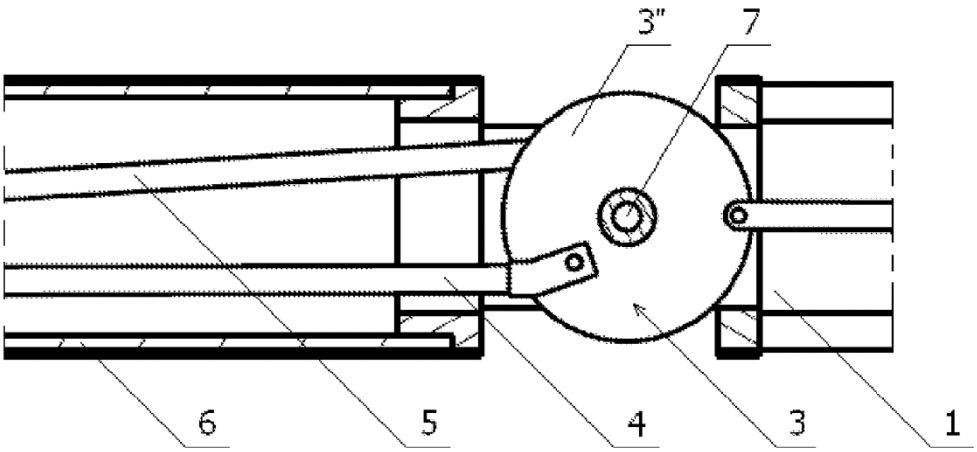

Fig. 5

Departament Wydawnictw UPRP
Cena 2,46 zł (w tym 23% VAT)