

G21f 7/06



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 44807

Kl. 21 g, 21/10

Commissariat à l'Energie Atomique

Paryż, Francja

Głowica do manipulatorów i telemanipulatorów

Patent trwa od dnia 8 sierpnia 1960 r.

Pierwszeństwo: 31 sierpnia 1959 r. (Francja).

Wynalazek dotyczy głowicy do manipulatorów, a zwłaszcza do telemanipulatorów służących do manipulacji na odległość ze stanowiska dyspozycyjnego przedmiotami znajdującymi się na stanowisku odbiorczym, zwłaszcza w zastosowaniu do materiałów radioaktywnych.

Znane telemanipulatory zawierają na stanowisku dyspozycyjnym, głowicę odbiorczą, która dzięki odpowiednim połączeniom przejmując w sposób dokładny ruchy identyczne do tych, jakie były udzielone przez operatora głowicy sterowniczej.

Głowica odbierająca posiada uchwyt lub inne urządzenie równoważne przeznaczone do chwytania, przenoszenia i do umieszczania przedmiotu poddanego danej manipulacji. Głowica przekazująca posiada urządzenie do poruszania pozwalające z jednej strony do zmiany położenia tej części i z drugiej strony, do otwierania i zamykania. Wszystkie ruchy uchwytu są identyczne i zsynchronizowane z ruchami wy-

konywanymi przez operatora urządzeniem do manewrowania. Narządy ruchome, sterujące dwiema głowicami są połączone ze sobą za pomocą kabli lub innych łączników.

Znany jest szczególny typ głowicy zwanej „przegubową”, której podstawa jest osadzona wahlíwie w korpusie głowicy dokoła osi przegubu i w tej podstawie przekąźnikowy element rurowy może obracać się dokoła swojej własnej osi, która jest prostopadła do osi przegubu. Element przekąźnikowy głowicy zawiera łapę lub inny narząd do sterowania, podczas gdy element identyczny urządzenia odbiorczego zawiera uchwyt. Łapa i uchwyt są połączone ze sobą za pomocą kabla, który przechodzi osiowo przez dwa elementy rurowe.

Oś każdego z tych elementów przekąźnikowych tworzy z kierunkiem stałym przechodzącym przez oś oscylacji podstawy wahlíwej kąt, którego wielkość zmienia się wraz z wahaniami podstawy i jest on potrzebny do tego,

aby naciąg kabla nie zmieniał się w funkcji tego kąta. Kabel przechodzi w każdej z dwóch głowic przez stałe przecięcie się osi elementu przekątnikowego i wspomnianego kierunku stałego. To przecięcie znajduje się na osi oscylacji podstawy wahlowej. Kabel musi tworzyć linię prostą w punkcie przecięcia, co zmusza do przyjęcia w ogólności rozwiązania następującego.

Podstawa wahlowa oscyluje na dwóch sworzniach współosiowych, lecz oddalonych jeden od drugiego. W przestrzeni wolnej między tymi dwoma sworzniami, są umieszczone na wałku dwa małe wałki styczne na wspólnej osi z dwoma sworzniami ustalonymi w tej podstawie, przy czym wałki te służą do prowadzenia kabla wzdłuż drogi najbardziej zbliżonej do jego przebiegu teoretycznego.

Takie rozwiązanie jest konstrukcyjnie stosunkowo skomplikowane ze względu na oś oscylacji podstawy wahlowej w postaci dwóch osobnych sworzni. Ponadto doświadczenia wykazały, że naciąg kabla jest zmienny.

Przedmiotem wynalazku jest ulepszona głowica typu „przegubowego” zaopatrzona w element rurowy przenoszony przez podstawę wahlową, przewodzącą osiowo kabel przeznaczony do łączenia narządu sterowniczego z uchwytem lub innym urządzeniem odbiorczym. Głowica w sposób prosty pozwala na utrzymywanie stałego naciągu kabla.

Wyniki takie osiąga się dzięki temu, że z jednej strony oś oscylacji podstawy wahlowej została utworzona za pomocą specjalnego sworznia przechodzącego nawskroś przez głowicę, a z drugiej strony, zostało zastosowane specjalne prowadzenie kabla za pomocą kombinacji wałka osadzonego luźno na tym sworzniu i wałka lub innego narządu nawrotnego, osadzonego luźno na sworzniu podstawy wahlowej i przeznaczonego do naprowadzania kabla w osi przekątnikowego elementu rurowego, który prowadzi w tej podstawie kabel po określonym przesunięciu się tego kabla po wspomnianym wałku i po odwróceniu za pomocą następnego wałka w stosunku do poprzedniego wałka, kabel przechodzi na jeszcze jeden wałek lub narząd równoważny, zmontowany na głowicy po to, aby część kabla znajdującego się między dwoma wałkami uzyskała kierunek niezmienny.

Przedmiotem wynalazku jest również telemanipulator wyróżniający się tym, że zawiera dwie głowice wyżej wspomnianego udoskonalonego typu, z których jedna jest przekazująca a druga odbiercza.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony tytułem przykładu na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia przekrój poprzeczny wzdłuż linii 1 — 1 na fig. 2 głowicy telemanipulatora, fig. 2 — przekrój poprzeczny wzdłuż linii 2 — 2 na fig. 1 jednego z możliwych rozwiązań dwóch głowic podobnych przekazującej i odbiorczej przez które przekazuje się i odbiera z telemanipulatora, a fig. 3 — podobne przekroje innego możliwego rozwiązania dwóch głowic telemanipulatora.

Według przykładu wykonania przedstawionego na fig. 1 i 2, wynalazek jest nieodłącznym elementem składowym teledyspozytora na stanowisku sterowniczym I, z uchwytem p lub środkiem równoważnym należącym do stanowiska odbiorczego II oddzielonego od stanowiska I o pewną odległość, która może być niekiedy oddzielona przez różne ściany i inne urządzenia takie jak ekran fizjologiczny w przypadku zastosowania wynalazku do manipulowania materiałami radioaktywnymi. Oddzielenie stanowisk I i II jest zaznaczone na fig. 2 schematycznie za pomocą osi P — P.

Operator na stanowisku I może przy manipulowaniu uchwytem p, przemieszczać go w przestrzeni, otwierać i zamykać, za pomocą dwóch narządów do manewrowania zmontowanych w rękojeści m i w łapie lub w innym narzędzie g. Rękojeść jest przeznaczona do przemieszczenia uchwytu p, bądź otwartego bądź zamkniętego, a łapa g umożliwia otwieranie i zamykanie tego uchwytu.

Rękojeść m i łapa g są zmontowane na stanowisku I i stanowią część głowicy sterowania T₁, natomiast na stanowisku odbiorczym II uchwyt p stanowi część głowicy odbiorczej lub przejmującej T₂.

W postaci wykonania według fig. 1 i 2, dwie głowice T₁ i T₂ są względem łapy g, rękojeści m i uchwytu p dokładnie symetryczne w stosunku do płaszczyzny P — P.

Każda z nich zawiera znaną podstawę zawierającą zestaw mechanizmów zmontowanych np. w obudowie 1, składającej się z dwóch równoległych płyt przymocowanych do ramienia 2.

Dwa ramiona przynależne do jednej i drugiej głowicy są zmontowane na podstawie, nie uwidocznionej na rysunku, przez środek tej podstawy przechodzą łączniki opisane niżej. Jest to schematycznie przedstawione na fig. 2 za pomocą strzałki łamanej L.

W obudowie 1 każdej głowicy jest osadzona przegubowo na osi poprzecznej A₁ — A₁ lub

$A_2 - A_2$, znana podstawa wahlowa 3 o kształcie obudowy. O ile w głowicach znanych, podstawa 3 jest osadzona przegubowo na czopie własnego ramienia, to według wynalazku podstawa 3 jest osadzona wahlowo dokoła sworzni 4 przechodzącego przez podstawę od jednej płyty bocznej do drugiej.

Wewnątrz podstawy 3 jest osadzony obrotowo dokoła osi B_1-B_1 lub B_2-B_2 prostopadle do osi A_1-A_1 lub A_2-A_2 znany element rowny 5.

W głowicy T_1 element 5 podtrzymuje rękę m i łapę g , a głowicy T_2 , podobny element służy do prowadzenia uchwytu p , który może być łatwo wysunięty ze swej prowadnicy pod działaniem sprężyny q ; uchwyt otwiera się samoczynnie w miarę jak wysuwa się z elementu 5, podczas gdy przez wsuwanie tego elementu do wewnątrz elementu 5 zapewnia się zamykanie uchwytu.

Znane środki łączenia przewidziane są z jednej strony, do połączenia ze sobą podstaw wahlowych 3 dwóch głowic, a z drugiej strony do połączenia ze sobą dwóch elementów 5 po to, aby wszystkie wahania podstawy 3 głowicy T_1 dokoła osi A_1-A_1 były przenoszone przez identyczne wahania podobnej podstawy głowicy T_2 dokoła osi A_2-A_2 ; z innej natomiast strony, wszelkie wahania elementu 5 pod działaniem rękocyści m i łapy g dokoła osi B_1-B_1 przenoszą oscylacje o tym samym charakterze i o tych samych amplitudach na uchwyt głowicy T_2 dokoła osi B_2-B_2 .

Oscylacje podstawy 3 głowicy T_1 dokoła osi A_1-A_1 są przenoszone na podobną podstawę głowicy T_2 za pomocą kabla 6, przechodzącego w każdej głowicy na wałku nawrotnym 7 ułożonym odpowiednio na podstawie 3 np. za pomocą wkrętu 7a.

Co się tyczy oscylacji elementu 5 głowicy T_1 dokoła osi B_1-B_1 , to jest ona przekazywana na element podobny głowicy T_2 w sposób następujący.

Każdy element 5 jest połączony z wałkiem 9 ułożonym odpowiednio na czopie 4 za pośrednictwem przekładni utworzonej np. za pomocą koła zębatego stożkowego 10, osadzonego na stałe na końcu elementu 5, połączonego z kołem zębatym talerzowym 11, przymocowanym do wałka 9; dwa podobne wałki dwóch głowic są połączone za pomocą kabla bez końca 12, przechodzącego w każdej głowicy po wałku nawrotnym 13.

Wreszcie jako znana łapa g głowicy T_1 , jest połączona z uchwytem p głowicy T_2 za pomocą kabla 14, którego odcinki końcowe są ustawione na osi B_1-B_1 i B_2-B_2 w środku dwóch elementów podobnych 5.

Jest zrozumiałe, że kabel 14 musi przenosić na uchwyt p ruchy dokładnie zsynchronizowane z ruchami, jakie daje łapa g . Uchwyt p w fazie zamykania jest wsuwany do wnętrza elementu 5 głowicy T_2 wtedy, kiedy operator zbliży łapę g do rękocyści m .

Oczywiście uchwyt p nie musi zmieniać swego położenia względem elementu 5, który go utrzymuje wtedy, kiedy operator nie oddziałuje na łapę g . Ruch przeniesiony na element 5 głowicy T_2 jest niezależny od fazy zmiany położenia całego uchwytu p , powstającej w wyniku manipulowania przez operatora elementem 5 głowicy T_1 .

Jest oczywiste, że ruchy oscylacyjne elementów 5 dokoła ich osi każdej z osobna B_1-B_1 i B_2-B_2 nie mają żadnego wpływu na kabel 14, co wynika z faktu, że kabel ten przechodzi osłowo przez te elementy, natomiast określone długości są konieczne po to, aby przy oscylacji elementów 5 razem z ich podstawami 3 dokoła osi A_1-A_1 i A_2-A_2 nie mogły zachodzić zmiany fazy czynności uchwytu przez przemieszczenie długościowe kabla 14.

Opisana wyżej symetria głowic T_1 i T_2 , przedstawiona przykładowo na fig. 1 i 2 i zastosowanie sworzni 4, stanowi cechę charakterystyczną wynalazku.

Na sworzniu 4 jest osadzony luźno między dwoma wałkami łączeniowymi 7 i 9 dla każdej głowicy wałek 15 z jednym rowkiem przeznaczonym do prowadzenia kabla 14 wzdłuż ściśle określonego łuku $c_1 d_1 e_1$ lub $c_2 d_2 e_2$.

Z obydwóch stron wałka 15 są przewidziane urządzenia do prowadzenia kabla.

Jedno z tych urządzeń składa się z wałka 16 z rowkiem osadzonego obrotowo na osi 17 w widelkach 18 wspornika 19 sztywno zamocowanego z podstawą 3. Wałek 16 służy do odpowiedniego ustawienia odcinka $a_1 b_1$ lub $a_2 b_2$ kabla 14 na osi elementu 5 i stycznie do rowka w wałku 16.

Inne urządzenie do prowadzenia kabla jest utworzone za pomocą wałka 20 z rowkiem, osadzonego obrotowo na sworzniu 21 zamocowanym w obudowie 1. Wałek ten służy do prowadzenia odcinka kabla $f_1 g_1$ lub $f_2 g_2$ między tym wałkiem i ramieniem podstawy 2 w osi tego ramienia.

Dzięki temu urządzeniu odcinki kabla $e_1 f_1$ i $e_2 f_2$ zawarte między wałkiem środkowym 15 i wałkiem 20 głowic T_1 i T_2 nie zmieniają się w czasie, kiedy zachodzi oscylacja podstaw 3 dokoła osi A_1-A_1 i A_2-A_2 .

To samo dotyczy odcinków $b_1 c_1$ i $b_2 c_2$ kabla, zawartych każdy między wałkami 16 i 15. Przeciwnie, łuki przecięcia $c_1 d_1 e_1$ i $c_2 d_2 e_2$ zmieniają się odwrotnie. Kabel odwija się z c_1 na głowicy T_1 i nawija w ilościach równych na głowicy T_2 , jeśli głowice obracają się zgodnie z kierunkiem strzałek F_1 i F_2 lub odwrotnie. W ten sposób zachodzi w każdym przypadku, kompensacja dokładania i odcinki $a_1 b_1$ i $a_2 b_2$ połączone z łapą g i z uchwytem p nie podlegają żadnym przemieszczeniom.

Kabel nie podlega więc żadnym ostrym zmianom naciągu i uchwyt p pozostaje dokładnie w pozycji niezmienniej w stosunku do elementu rurowego 5, który przenosi go wtedy, kiedy w czasie zmian położenia całego uchwyty łapa g nie ulega przemieszczeniu w stosunku do rękojeści m .

Na fig. 3 przedstawiono inną postać wykonania głowic T_1 i T_2 . Głowica przekazująca T_1 jest przedstawiona dokładnie jak w przykładzie z fig. 2, natomiast głowica T_2 nie jest symetryczna względem głowicy T_1 , np. w stosunku do płaszczyzny $P-P$. Ma ona w rezultacie tą samą orientację co głowica T_1 ; podstawy wahlowej 3 z ich wałkami 16 są symetryczne w stosunku do tej płaszczyzny $P-P$.

Nawinięcie $c_1 d_1 e_1$ kabla 14 nie zmienia się, a nawinięcie $c_2 d_2 e_2$ jest takie, jakie tworzy dokoła wałka 15 spirala, albo kompletna, jeśli odcinek $b_2 c_2$ i $e_2 f_2$ jest przedłużeniem jeden drugiego, albo około 360° , jeśli jak przedstawiono na rysunku, te dwa odcinki tworzą między sobą nieznaczny kąt.

Wałki nawrotne 16 i 20 mogą być wykonane inaczej niż w postaci wałków luźno osadzonych i np. w formie prostych łożyskowanych osi, lecz w tym przypadku może występować tarcie kabla 14 podczas działania uchwyty p np. przy jego otwieraniu lub zamykaniu, natomiast wałki 16 i 20 eliminują podobnie jak wałek 15, znaczne tarcie, a tym samym zapobiegają zużyciu kabla 14.

Wynalazek może być zastosowany do różnie działających urządzeń, przy czym urządzenie sterujące połączone jest z dwoma końcami kabla 14.

Zastrzeżenia patentowe

1. Głowica sterownicza do manipulatorów lub telemanipulatorów, zawierająca element rurowy osadzony w podstawie wahlowej, przenosząca osiowo kabel przeznaczony do połączenia narządu sterowniczego z narządem sterowanym, znamionna tym, że z jednej strony, oś oscylacji (4) podstawy wahlowej (3) jest utworzona za pomocą czopu, przechodzącego przez całą głowicę, a z drugiej strony, prowadzenie kabla jest wykonane przez zastosowanie wałka (15) osadzonego luźno na czopie związanym z podstawą stałą (1) i wałkiem (16), służącym do prowadzenia kabla (14) w osi elementu rurowego (5), który jest osadzony w swojej podstawie (3), natomiast po pewnym przetoczeniu się kabla (14) po wałku (15) i po przegięciu się na wałku (16) w stosunku do wałka (15) oraz przejściu po drugim wałku (20) zamocowanym w głowicy (T_1), nadaje części kabla (14) wyłącznie między dwoma wałkami (15, 20) kierunek niezmienny.
2. Głowica, znamionna tym, że z jednej strony, oś oscylacji (4) podstawy wahlowej (3) jest utworzona za pomocą czopu przechodzącego nawskroś przez głowicę, a z drugiej strony prowadzenie kabla jest zapewnione przez zastosowanie wałka (15) osadzonego luźno na czopie związanym z podstawą stałą (1) i wałkiem (16), służącego do prowadzenia kabla (14) w osi członu rurowego (5), który prowadzi w tej podstawie (3) kabel (14) po częściowym obrocie kabla (14) na wspomnianym wałku (15), a ze strony przeciwnej na wałku (16) w stosunku do wałka (15) oraz na drugim wałku (20) zamocowanym w głowicy (T_2), w celu zapewnienia części kabla (14) między dwoma wałkami (15 i 20) kierunku niezmiennego.
3. Głowica według zastrz. 1 lub 2, znamionna tym, że wałki nawrotne (16, 20) są zamontowane na dwóch osiach wsporczych, przy

czym głowica jest sterowana symetrycznie względem głowicy sterującej w stosunku do prostopadłej płaszczyzny ($P - P$) i równoległe do osi wałków i stąd kabel skręca się jedynie częściowo na wałkach (15) w każdej głowicy.

4. Głowica według zastrz. 1—3, znamienna tym, że głowica sterowana (T_2) ma tę samą orientację co głowica sterująca (T_1), a wał-

ki (16) są rozmieszczone symetrycznie względem płaszczyzny ($P - P$) i równoległe do osi wałków, a w związku z tym kabel (14) okręca się częściowo na jednym z wałków (15) i tworzy w wyniku prawie całkowitą spiralę dokoła wałka (15) drugiej głowicy.

Commissariat à l'Energie Atomique
Zastępca: mgr inż. Adolf Towpik,
rzecznik patentowy

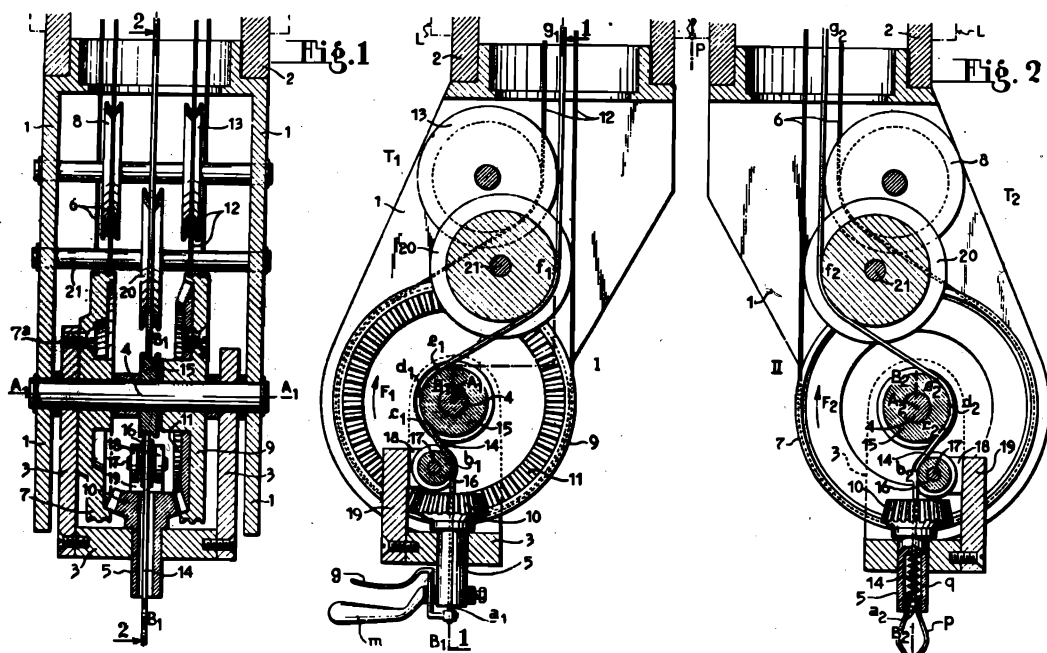


Fig. 3

