



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 18.IX.1967 (P 122 622)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 10.II.1971

Kl. 30 a, 6/01

MKP A 61 b, 6/00

CZYTELNIK
UKD
Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej L. ...

Twórca wynalazku: Mieczysław Dereziński

Właściciel patentu: Fabryka Aparatury Rentgenowskiej i Urządzeń Medycznych, Warszawa (Polska)

Sprężynowy układ wyważający o nastawnej sile do wyważania ruchomych ciężarów, zwłaszcza w urządzeniach rentgenowskich

1

Przedmiotem wynalazku jest sprężynowy układ wyważający o nastawnej sile do wyważania ruchomych ciężarów, zwłaszcza w urządzeniach rentgenowskich, na przykład do wyważania ruchomych mas urządzenia do prześwietleń i zdjęć upatrzonych w ściankach rentgenowskich.

W wielu urządzeniach część ruchoma — na przykład w ściankach rentgenowskich — urządzenie do prześwietleń i zdjęć, musi być stale przesuwane w górę lub w dół oraz odsuwana i przysuwana do płyty ścianki w zależności od wzrostu i tuszy pacjenta, przy czym ruchy te są wykonywane tak w położeniu pionowym nachylanej części, w przypadku ścianki rentgenowskiej — płyty ścianki, jak i nachylonym. Ze względu na potrzeby diagnostyczne nowoczesne urządzenie do prześwietleń i zdjęć jest rozbudowane i przedstawia sobą znaczny ciężar, który musi być równoważony.

Ostatnio stosowanym sposobem jest wyważanie urządzenia do prześwietleń i zdjęć w jego ruchach prostopadłych do płyty ścianki za pomocą ruchomego przeciwcieżaru wbudowanego w wewnętrzną konstrukcję ścianki. Zakres ruchów urządzenia do prześwietleń i zdjęć jest dość duży. Ponieważ wyważający ciężar jest wbudowany w konstrukcję ścianki rentgenowskiej, zakres jego ruchów jest ograniczony a przez to mniejszy. Wyważający przeciwcieżar jest połączony z wy-

2

ważanym urządzeniem układem lin, bloczków lub łańcuchów Galla i kół zębatach w sposób stanowiący przekładnię, która uwzględnia stosunek zakresu ruchów obu mas, jednakże w wyniku tego ciężar wyważający z reguły musi być większy od ciężaru wyważanego.

Inny znany sposób polega na równoważeniu za pomocą siły sprężyny, pracującej na ściskanie i znajdującej się w osobnym zespole umieszczonym na suficie nad ścianką rentgenowską. Wyważana część ruchoma ścianki rentgenowskiej połączona jest w tym sposobie za pomocą linki stalowej z układem dźwigni, ściskających sprężynę. Sposób ten jest zaniechany na rzecz rozwiązań konstrukcyjnych, wbudowanych w wewnętrzną konstrukcję ścianki rentgenowskiej.

Wyważanie za pomocą ruchomego przeciwcieżaru jest niedogodne, gdyż znacznie zwiększa ogólny ciężar ścianki rentgenowskiej i wymaga zwiększonej siły do przyspieszania i wyhamowywania ruchomych mas oraz pokonania tarcia, ponadto, wbudowanie dużej bryły przeciwcieżaru wymaga mocniejszej konstrukcji całej ścianki i wpływa niekorzystnie na wymiary gabarytowe, które przez to są większe.

Zewnętrzne sprężynowe urządzenie wyważające mocowane na suficie utrudnia lekarzowi manipulację podczas badań i zabiera miejsce, potrzebne ze względu na wymagania współczesnej dia-

gnostyki do zawieszania na suficie za pomocą specjalnych statywów dodatkowych urządzeń rentgenowskich.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie dodatkowego zespołu mocowanego na suficie, ułatwienie pracy lekarzowi, zmniejszenie masy ścianki rentgenowskiej i zmniejszenie wysiłku lekarza przy operowaniu urządzeniem do prześwietleń i zdjęć rentgenowskich w ścianie rentgenowskiej.

Zadanie techniczne, prowadzące do tego celu polega na opracowaniu sprężynowego układu wyważającego wbudowanego do wewnątrz konstrukcji ścianki, w którym siła wyważająca podczas ruchu prostopadłego do płyty ścianki jest zależna od stanu pochylenia płyty ścianki zachowując stałość przy różnym stopniu odkształcenia sprężyny.

Według wynalazku wyważenie ciężaru urządzenia do prześwietleń i zdjęć w kierunkach od i do płyty ścianki następuje przez zastosowanie dźwigni jednoramiennej, umocowanej wahliwie u swego końca do obudowy, przy czym na dźwignię na drugim końcu działa siła pochodząca od ciężaru urządzenia do prześwietleń i zdjęć upatrzonej, której przeciwdziała nacisk sprężyny. Ponieważ wielkość siły, pochodzącej od ciężaru urządzenia do prześwietleń i zdjęć jest różna w zależności od położenia płyty ścianki rentgenowskiej, na przykład przy położeniu poziomym płyty ścianki występuje maksimum siły, przy położeniu pionowym występuje minimum bliskie zera, wynalazek zapewnia zmianę wielkości nacisku sprężyny przez określone położenie sprężyny względem dźwigni, uzyskiwane przez pochylenie sprężyny, znajdującej się w obudowie, umocowanej wahliwie u swego końca. Pochylenie to jest uzależnione od pochylenia płyty ścianki przez zastosowanie przekładni złożonej z układu kół zębatach osadzonych na wałkach o profilu nieokrągłym dla zapewnienia przekazywania obrotu podczas różnych ruchów roboczych urządzenia rentgenowskiego, przy czym przekładnia ta przekazuje na obudowę sprężyny ruch od koła zębatego, osadzonego na części nachylonej a sprzężonego za pomocą dźwigni z nieruchomą podstawą urządzenia rentgenowskiego.

Według odmiany wynalazku pochylenie sprężyny w celu zmiany wielkości nacisku dokonywane jest przez silnik elektryczny przekazujący ruch od siebie na obudowę sprężyny z pominięciem przekładni, opisanej jak wyżej. W tym przypadku silnik elektryczny sterowany jest różnicowym układem elektrycznym, reagującym na zmianę kąta pochylenia ścianki rentgenowskiej.

Rozwiązanie według wynalazku wykazuje szereg zalet w stosunku do znanych konstrukcji. W porównaniu z konstrukcją, posiadającą ruchomy ciężar, równoważący ciężar urządzenia do prześwietleń i zdjęć rozwiązanie według wynalazku daje konstrukcję lżejszą, o mniejszych gabarytach, wygodniejszą w obsłudze przez wyeliminowanie siły bezwładności mas przeciwwagi.

W porównaniu z konstrukcją ścianki, mającej osobny zespół wyważający mocowany na suficie rozwiązanie według wynalazku daje wygodniejszą obsługę, łatwiejsze instalowanie, zwartą i

jednolitą konstrukcję, zwalnia miejsce na suficie dla zainstalowania innych urządzeń.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia sprężynowy układ wyważający wbudowany do ścianki rentgenowskiej, a fig. 2 przedstawia odmianę sprężynowego układu, w której pochylenie sprężyny wyważającej dokonywane jest nie za pomocą przekładni mechanicznej, a elektrycznym układem różnicowym.

Jak pokazano na fig. 1, składowa ciężaru Q_a wyważanego urządzenia do prześwietleń i zdjęć upatrzonej działa na wózek 1 ruchu roboczego, mający stopień swobody zgodny z kierunkiem działania siły Q_a , uzyskany przez prowadzenie rolkami 2. Dźwignia robocza 3, przejmując działanie siły Q_a z wózka 1 przez związaną z nim rolę 18 za pośrednictwem elementu 5, związanego wahliwie z dźwignią 3, przy czym konstrukcja elementu 5 pozwala na sztywne, w określonym położeniu roboczym związaną z dźwignią 3. Korzystnym jest ukształtowanie elementu 5 tak, aby przenosił działanie siły Q_a tak ciągnącej jak i pchającej. Dźwignia 3 jest u swego końca umocowana obrotowo na osi 4. Sprężyna 6 wywiera poprzez rolę 7 elementu 8 działanie na dźwignię 3. Element 8 jest prowadzony przez rolki 9 w prowadnicy 10, z kolei prowadnica 10 jest sztywno związana z osłoną 11 sprężyny 6. Osłona 11 posiada u swego dołu sztywno z sobą związaną krzywkę 12, ustawiającą się zależnie od położenia zabieraka 13, osadzonego na kole ślimakowym lub segmencie koła ślimakowego 14 współpracującym ze ślimakiem 15. Osłona 11 jest w dolnej swej części związana obrotowo przez oś 16 z obudową lub szkieletem 17 układu wyważającego. Wewnątrz osłony 11 znajduje się prowadnica 19, związana z kołnierzem 20, o który opiera się sprężyna 6. Dla uzyskania wstępnego naprężenia sprężyny 6 kołnierz 20 może być przesuwany przez pokręcenie śruby lub śrub 21, znajdujących się w dnie osłony. Prowadnica 10 jest ukształtowana i nachylona tak, aby z rozkładu i z momentu sił wynikała równowaga sił działających na dźwignię 3. Dźwignia 3 jest odsunięta od osi 4 o odległość „a” równą lub nieco różną od promienia rolki 7, działającej na dźwignię.

Ślimak 15, od którego położenia kąтового zależy ustawienie sprężyny 6 jest sprzęgnięty przez wał 34 z przekładnią z kół zębatach 32, 33 i 28, 29 a poprzez nią przez wał 35 z mechanizmem, składającym się z koła zębatego lub segmentu koła zębatego 22 oraz dźwigni 24, umocowanej przegubowo z jednej strony na nieruchomej podstawie urządzenia rentgenowskiego 25, a z drugiej strony na kole 22. Koło 22 osadzone jest na nachylonej części 23 urządzenia rentgenowskiego.

Przekładnia składająca się z kół 32, 33 i 28, 29 zamocowana jest na części nachylonej 23 urządzenia rentgenowskiego oraz na elementach ruchomych tego urządzenia, na przykład na wózku ruchu wzdłużnego 26 i wózku ruchu poprzecznego 27 ścianki rentgenowskiej, związanym z obudową 17. Koła 33 i 28, 29 umieszczone są przesuwnie na wałkach 35 i 36 o niekołowym profilu.

Na wałku ślimaka 15 lub na dowolnym innym wałku przekładni znajduje się nastawne kątowno sprzęgło 30, wyrównujące ewentualne niepokrywanie się osi wałków.

Opisane powyżej rozwiązanie dotyczy przypadku, gdy pochylanie części nachylanej 23 urządzenia rentgenowskiego dokonywane dowolnym znanym sposobem, na przykład silnikiem elektrycznym, powoduje jednocześnie zmianę nachylenia sprężyny 6, a tym samym zmianę wywieranej przez nią siły dla zrównoważenia zmiennej siły Q_a .

Odmianę sprężynowego układu wyważającego według wynalazku przedstawia fig. 2. W odmianie tej ślimak 15 napędzany jest przez silnik 37 sterowany różnicowym układem elektrycznym 43. Różnicowy układ elektryczny 43 umocowany na obudowie lub szkieletcie 17, składa się ze znanych elementów i połączony jest z czujnikami 38 i 39. Czujnik 38 położenia kąтового ślimaka 15 wykonany jest na przykład jako potencjometr lub selsyn. Drugi czujnik 39, jednorodny z czujnikiem 38, jest umieszczony tak, aby wskazywał położenie kątowne pionu ciężarkowego 31 lub koła zębatego 22 względem nachylonej części urządzenia 23. Silnik elektryczny 37 włączony jest w przypadku różnicy wskazań między czujnikami 38 i 39.

Przy położeniu pionowym nachylonej części w tym przypadku płyty ścianki rentgenowskiej, wartość siły Q_a osiąga zero, a sprężyna 6 przyjmuje takie położenie, aby jej oś podłużna przecinała oś 4 obrotu dźwigni 3. W miarę pochylania się płyty 23 ścianki rentgenowskiej wokół osi obrotu 40 wzrasta wartość siły Q_a aż do maksimum przy poziomym położeniu płyty 23. Przy dalszym pochylaniu płyty 23 wokół osi obrotu 42 przy zachowaniu położenia poziomego dźwigni 41 siła Q_a maleje.

Jak już podano poprzednio przy pochyleniu nachylanej części 23 urządzenia rentgenowskiego następuje zmiana położenia kątownego sprężyny 6 uzyskana przez mechanizm złożony z dźwigni 24 i koła 22, przekazujących ruch poprzez przekładnię z kół 28, 29, 32, 33 oraz z kół 44, 45, 46 na ślimak 15 i poprzez koło lub segment koła 14 na krzywkę 12 a tym samym na obudowę 11 sprężyny 6. Zmiana położenia kątownego sprężyny 6 może być również uzyskana, co zostało uprzednio omówione, przez napędzanie ślimaka 15 silnikiem 37 uruchomianym różnicowym układem elektrycznym 43 przez różnicę wskazań czujników 38 i 39 z których czujnik 39 wskazuje położenie kątowne pionu ciężarkowego 31. Sprężyna 6 wychylając się w stronę wózka 1 rozpoczyna przejmowanie zmiennej siły Q_a . Sprężyna 6 wywiera nacisk na dźwignię 3 poprzez rolkę 7 elementu 8. Jednocześnie element 8, mający możliwość ruchu o pewnej składowej poprzecznej w stosunku do osi sprężyny, jest prowadzony rolkami 9 w prowadnicy 10, sztywno związanej z obudową 11 sprężyny. Dzięki pochyleniu prowadnicy 10 oraz dzięki pochyleniu sprężyny 6, zależnemu od pochylenia nachylanej części 23, uzyskuje się równowagę momentów sił działających na dźwig-

nię 3, gdyż zmiana siły Q_a jest również zależna od pochylenia części 23.

Opisany przykład nie wyczerpuje wszystkich możliwości zastosowania wynalazku, który może być użyty nie tylko do wyważania urządzenia do prześwietleń i zdjęć w ściankach rentgenowskich ale także i w innych urządzeniach, gdzie zachodzi potrzeba wyważania ruchomych ciężarów, przy czym wynalazek może być wykonany z mechanizmem lub bez mechanizmu wiążącego sprężynę z nieruchomą podstawą, z przekładnią mechaniczną lub tylko z układem elektrycznym, pochylającym sprężynę.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sprężynowy układ wyważający o nastawnej sile do wyważania ruchomych ciężarów, zwłaszcza w urządzeniach rentgenowskich, **znamienny tym**, że składa się z wózka (1) ruchu roboczego, poruszającego się zgodnie z kierunkiem zewnętrznej siły równoważonej (Q_a) pomiędzy rolkami (2), z dźwigni roboczej (3) przejmującej działanie siły (Q_a) od wózka (1), zdolnej do ruchu wahliwego dokoła osi (4), ze sprężyny (6), naciskającej przez rolkę (7) element (8), na dźwignię (3), przy czym element (8) zaopatrzony jest w rolki (9), poruszające się w prowadnicy (10), związanej sztywno z osłoną (11) sprężyny (6), następnie składający się z krzywki (12), związanej sztywno z osłoną (11), ustawiającej się zależnie od położenia zabieraka (13), związanego sztywno z kołem ślimakowym lub segmentem koła ślimakowego (14), współpracującym ze ślimakiem (15), przy czym osłona (11) w dolnej swej części jest związana obrotowo przez oś (16) z obudową lub szkieletem (17) układu wyważającego, a prowadnica (10) jest nachylona i ukształtowana tak, aby z rozkładu i z momentów sił wynikała równowaga sił działających na dźwignię (3).

2. Sprężynowy układ wyważający według zastrz. 1, **znamienny tym**, że dźwignia ruchu roboczego (3) posiada na swym końcu element (5), pośredniczący w przenoszeniu działania siły (Q_a) z wózka (1) na dźwignię (3), przy czym element (5) jest związany wahliwie z dźwignią (3), a jego konstrukcja pozwala na sztywne w określonym położeniu związanie z dźwignią (3), podczas gdy element (5) jest tak ukształtowany, aby mógł przenosić działanie siły (Q_a) tak ciągnącej jak i pchającej, przekazywane przez rolkę (18), związaną z wózkiem (1).

3. Sprężynowy układ wyważający według zastrz. 1, **znamienny tym**, że wewnątrz osłony sprężyny (11) umieszczona jest prowadnica (19), związana z kołnierzem (20), o który opiera się sprężyna (6), przy czym kołnierz (20) przesuwany jest śrubą lub śrubami (21) znajdującą się w dnie osłony (11).

4. Sprężynowy układ wyważający według zastrz. 1 **znamienny tym**, że biegnia dźwigni (3) jest odsunięta od osi (4) o odległość (a) równą lub nieco różną od promienia rolki (7), działającej na dźwignię (3).

5. Sprężynowy układ wyważający, według zastrzeżenia 1 **znamienny tym**, że posiada przekład-

nie składającą się ze ślimaka (15), kół zębatach (28), (29), (32), (33) umieszczonych przesuwnie na nieokrągłych wałkach (35), (36) i wałku (34) umieszczonych na części nachylanej (23) urządzenia rentgenowskiego oraz na elementach ruchomych tego urządzenia, korzystnie na wózku ruchu wzdłużnego (26) związanego z obudową (17), wózku ruchu poprzecznego (27), składającą się dalej z koła lub segmentu zębatego (22) osadzonego na nachylonej części urządzenia (23), przy czym koło (22) jest sprzężone z nieruchomą podstawą (25) ścianki rentgenowskiej za pośrednictwem dźwigni (24) lub bezpośrednio oraz połączone jest z resztą przekładni za pomocą korzystnie kół zębatach (44), (45), (46).

6. Sprężynowy układ wyważający według zastrz. 1 i 5 **znamienny tym**, że wałek (34) lub inny dowolny wałek (35), (36) w przekładni sprzęgającej koło zębate (22) z kołem ślimakowym (14) ma nastawne kątowno sprzęgło (30).

7. Odmiana sprężynowego układu wyważającego według zastrz. 1 **znamienna tym**, że ślimak (15) jest sprzężony z wirnikiem silnika elektrycznego (37), którego stojan jest związany sztywno z obudową lub szkieletem (17) przy czym silnik jest sterowany różnicowym układem elektrycznym (43) składającym się ze znanych elementów i czujnika (38), będącego korzystnie potencjometrem albo selsynem, reagującego na położenie kątowe ślimaka (15) lub koła ślimakowego (14) względem obudowy (17) oraz czujnika (39), będącego korzystnie potencjometrem lub selsynem, reagującym na położenie kątowe koła zębatego (22), sprzężonego z nachyloną częścią (23) urządzenia rentgenowskiego.

8. Odmiana sprężynowego układu wyważającego według zastrz. 1 i 7 **znamienna tym**, że czujnik (39) sprzężony jest z częścią nachyloną (23) w ten sposób, aby reagował na położenie kątowe nachylanej części (23) względem pionu ciężarkowego (31).

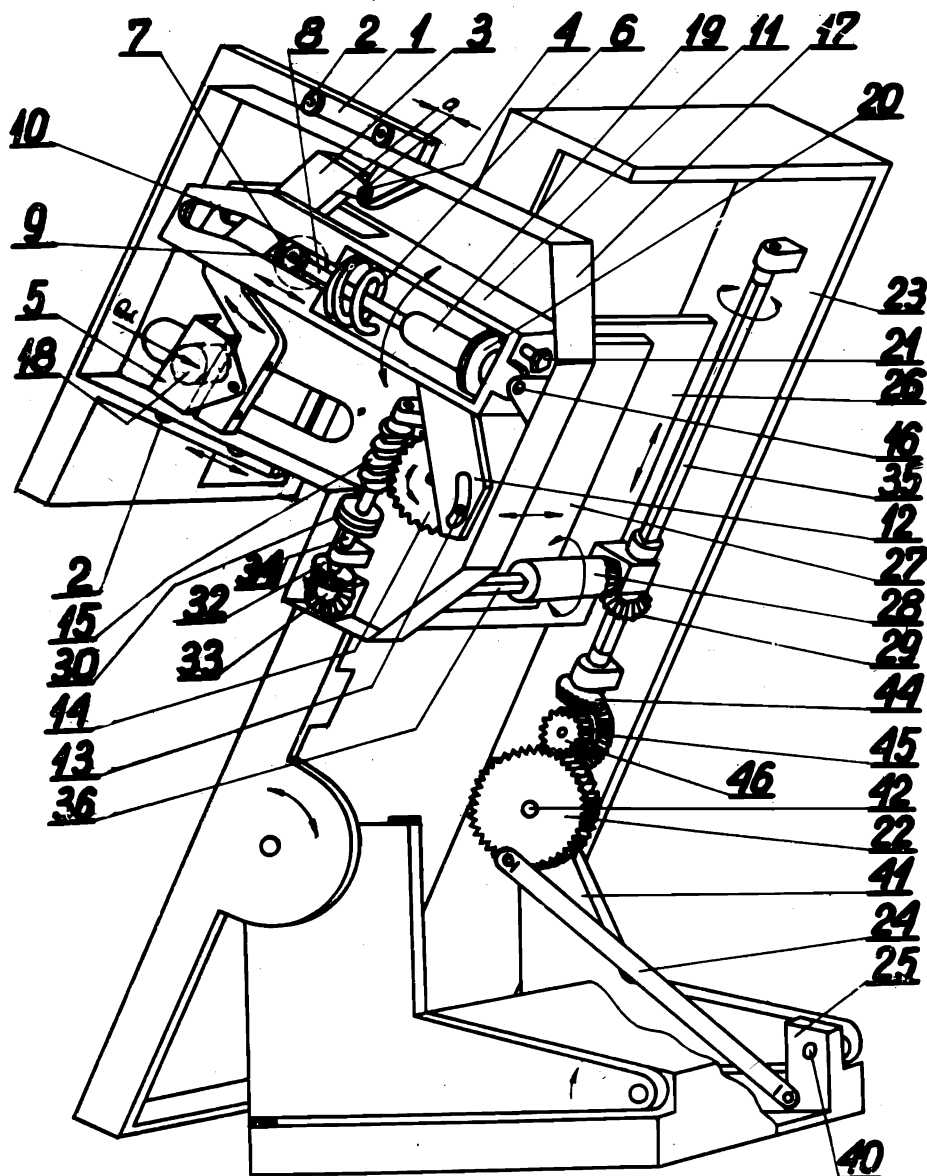


Fig. 1

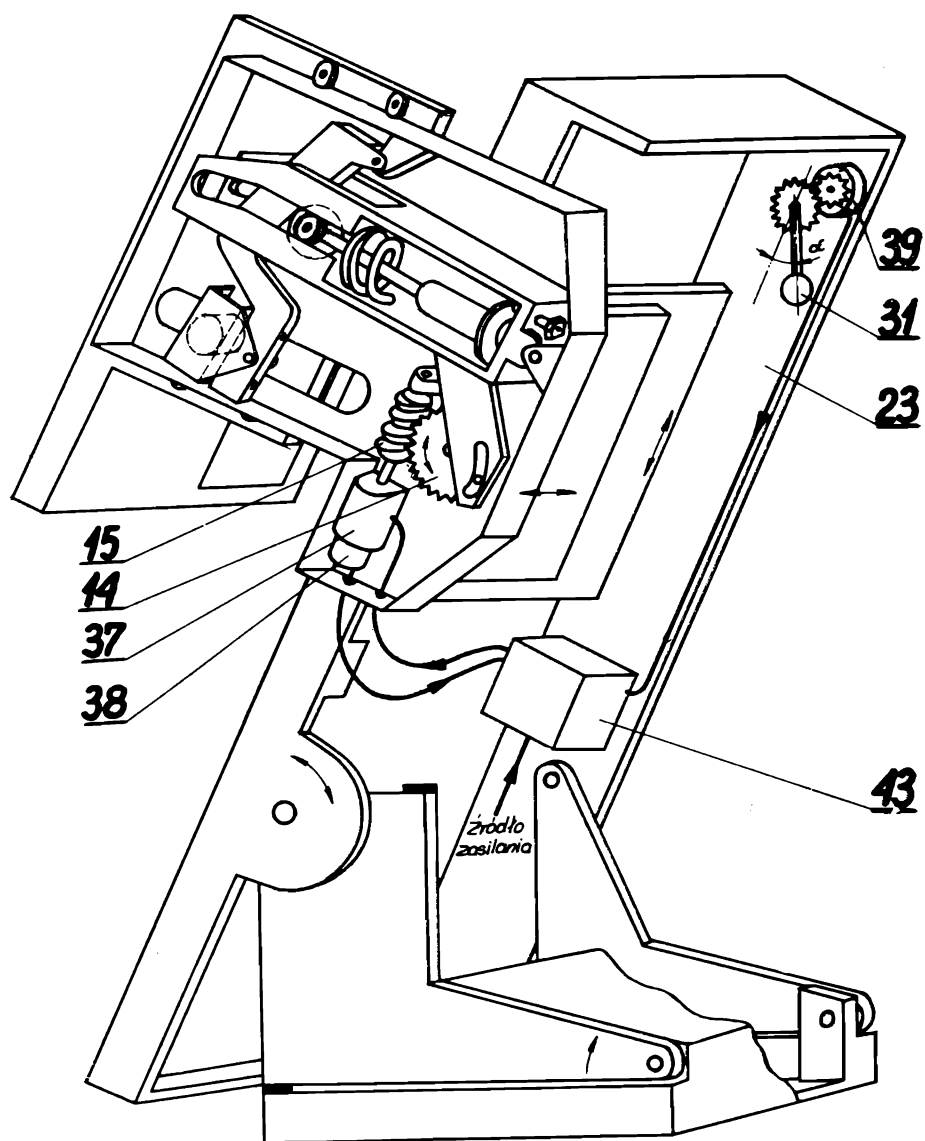


Fig. 2