

1

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

50414

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 19.X.1964 (P 106 013)

Pierwszeństwo: _____

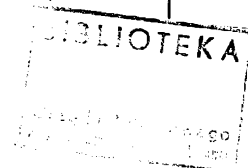
Opublikowano: 5.I.1966

Kl. 47g, 45/03

MKP ~~F 06 K~~

F 166 31/05

UKD



Współtwórcy wynalazku: inż. Bogusław Żak, inż. Jerzy Szydziak
Właściciel patentu: Zakłady Urządzeń Chemicznych i Armatury Przemysłowej, Kielce (Polska)

Wieloobrotowy napęd elektryczny armatury zaporowej

1
Przedmiotem wynalazku jest wieloobrotowy napęd elektryczny do sterowania armaturą zaporową jak na przykład zaworami zaporowymi, zasuwami, kurkami itp., służący jako napęd bezpośredni do zamocowania na armaturze i jako napęd odległościowy umieszczony na kolumnie i połączony z armaturą systemem drążków przegubów Cardana oraz przekładni pośrednich.

Dotychczas znane i stosowane napędy elektryczne miały stałą prędkość obrotową wału wyjściowego. Względny eksploatacyjny narzucają stosunkowo krótki czas zamykania lub otwierania armatury. W związku z tym napędy elektryczne mają stosunkowo wysokie prędkości obrotowe wału wyjściowego co przy odpowiednio dużych momentach obrotowych prowadzi do stosowania silników o dużych mocach znamieniowych, a tym samym o dużych gabarytach i ciężarach. Ponieważ momenty maksymalne armatury konieczne do jej zamknięcia z reguły nie pokrywają się z szeregiem momentów maksymalnych napędów elektrycznych, jak również z uwagi na to, że moment oporowy armatury zmienia się w czasie eksploatacji, wymaga się od napędów elektrycznych aby miały regulację momentu obrotowego na wale wyjściowym. Jednocześnie ze względu na szczelność armatury i wytrzymałość jej elementów konstrukcyjnych wymaga się aby napęd wywierał wymagany moment obrotowy ze ściśle określoną dokładnością oraz był tak zbudowany aby eliminował

2
momenty obrotowe pochodzące od bezwładności szybko wirujących mas wirnika i innych wirujących elementów.

5
10
15
20
25
30
Powyższe wymagania prowadziły w dotychczasowych konstrukcjach do stosowania specjalnych silników o zmniejszonych momentach zamachowych, specjalnych sprzęgłach przeciążeniowych lub mechanizmów przeciążeniowych opartych z reguły na zasadzie przekładni obiegowej lub innych skomplikowanych mechanizmów. Oparte na tych zasadach konstrukcje napędów elektrycznych były skomplikowane i odznaczały się znacznymi ciężarami i gabarytami co w odniesieniu do armatury jest bardzo niekorzystne — zwłaszcza przy armaturze o małych średnicach nominalnych i wysokich ciśnieniach roboczych.

Niedogodności znanych układów zostały wyeliminowane w rozwiązaniu napędu według wynalazku poprzez uproszczenie jego konstrukcji, zmniejszenie mocy silników napędowych, zwiększenie dokładności pracy oraz zmniejszenie gabarytów i ciężarów tego napędu.

W przedmiotowym napędzie wykorzystuje się właściwość przebiegu charakterystyki momentu armatury w funkcji skoku jej organu zaporowego.

Przebieg ten charakteryzuje się tym, że w czasie zamykania armatury moment oporowy jest mały na odcinku sięgającym wartości 80—90 procent całkowitego skoku organu zaporowego. Natomiast na pozostałym niewielkim odcinku moment ten

gwałtownie rośnie do wartości maksymalnej. Powyższa zależność została wykorzystana w proponowanym napędzie, który ma dwie prędkości obrotowe automatycznie przyłączane przy pomocy ciernych wielotarczowych sprzęgieł elektromagnetycznych. Pomiaru rozwijanego przez napęd momentu obrotowego dokonuje się za pomocą pośredniego pomiaru naciągu łańcucha przy czym zastosowano w nim standartowy silnik elektryczny. Działanie stosunkowo dużego momentu zamachowego silnika wyeliminowanego przez zastosowanie sprzęgieł magnetycznych, odłączających silnik po uzyskaniu przez napęd nastawionego momentu.

Skonstruowany w ten sposób napęd elektryczny charakteryzuje się tym, że ma w stosunku do dotychczas znanych napędów silnik o dużo mniejszej mocy znamionowej co przy jednoczesnej zawartej budowie mechanizmu i bardzo lekkim urządzeniem do regulacji momentu sprawia, że napęd w porównaniu z dotychczas znanymi ma małe gabaryty i mały ciężar. Mechanizm regulacji momentu obrotowego skonstruowano w ten sposób, że regulacja momentu jest możliwa w obu kierunkach obrotu to znaczy dla zamykania i otwierania armatury, jak również możliwe jest ciągle wskazywanie wartości wywieranego momentu obrotowego w czasie pracy napędu.

Wynalazek zostanie objaśniony szczegółowo na podstawie przykładu wykonania napędu zilustrowanego na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia napęd elektryczny w przekroju w płaszczyźnie poziomej, fig. 2 — przekrój napędu poprzez przekładnię łańcuchową, fig. 3 — napęd w przekroju w płaszczyźnie pionowej, a fig. 4 — widok mechanizmu nastawy momentu.

Napęd elektryczny składa się z silnika elektrycznego 1 zaopatrzonego w koło łańcuchowe 2 z łańcuchem 3 naprężanym kołami łańcuchowymi 4 i 5, z wahacza 6, napędzanego koła łańcuchowego 7, wałka sprzęgieł 8, znajdującego się w osi ślimaka 16 i ułożyskowanego w jednym końcu w kadłubie, a w drugim w ślimaku 16.

Na wałku sprzęgieł 8 są umocowane napędzające części ciernych wielotarczowych sprzęgieł elektromagnetycznych 9 i 10. Część napędzana sprzęgła 10 połączona jest z kołem zębatym 11 ułożyskowanym na wałku sprzęgłowym 8, a część napędzana sprzęgła 9 z kołem zębatym 12. Koło zębate 11 zazębia się z kołem zębatym 13 zamocowanym na wałku pośrednim 14. Na wałku pośrednim 14 zamocowane jest koło zębate 15 zazębiające się z kołem 12. Koło zębate 12 zamocowane jest na ślimaku 16 współpracującym ze ślimacznica 17. Ślimacznica 17 jest ułożyskowana w kadłubie w ten sposób, że przenosi siły poosiowe wrzeczona armatury.

Na ślimaku 16 zamocowane jest koło zębate 18 zazębiające się z kołem zębatym 19, które poprzez kłowe występy może być zazębione poprzez kłowe występy z wałkiem 20 na którym zamocowane jest kółko ręczne 21. W wyjęciu wałka 20 znajduje się pionowy wałek bezpiecznika 22. W wycięcie pionowego wałka bezpiecznika 22 wchodzi kołek popychacz 23 stykający się z przyciskiem mikrołącznika 24.

Na ślimaku 16 zamocowane jest również koło zębate 25 zazębiające się z kołem zębatym 26 mechanizmu 27 zliczającego obroty wału wyjściowego napędu. Do wahacza na którego ramionach 6 zamocowane są koła zębate 4 i 5 przymocowany jest przy pomocy śruby 28 z jednej strony przeciwcieżar 29 z drugiej strony uchwyt 30 sprężyn 31 i 32. Sprężyny 31 i 32 są zamocowane między uchwytem 30 a śrubami naciagowymi 33 i 34. Na jednym z końców osi wahacza 6 przymocowana jest dźwignia 35. Do drugiego końca dźwigni 35 przymocowane jest obrotowo ciągnio 36 łączące się z segmentową zębatką 37, która zazębia się z kółkiem zębatym 38.

Na osi kółka zębatego 38 zamocowana jest wskazówka 39 ze zderzakiem 40. Na obudowie mechanizmu regulacji momentu zamocowana jest skala 41 oraz dwa systemy wyłączników 42 i 43. Ustawienie wartości rozwijanego przez napęd momentu ustala się przez przykręcenie w odpowiednim miejscu na obwodzie obudowy systemów wyłączników 42 i 43.

Mechanizmy napędu elektrycznego działają w następujący sposób: Silnik elektryczny 1 z kołem łańcuchowym 2 napędza koło łańcuchowe 7 wałka sprzęgieł 8 za pomocą łańcucha 3.

Przy włączonym ciernym wielotarczowym sprzęgle elektromagnetycznym 9 moment napędowy jest przenoszony na koło zębate 12, a tym samym poprzez ślimak 16 i ślimacznica 17 na wał wyjściowy.

Koło zębate 12 napędza część napędzaną ciernego wielotarczowego sprzęgła elektromagnetycznego 10, poprzez koło zębate 15, wałek pośredni 14 koło zębate 13 i koło zębate 11. Sprzęgło 10 jest w stanie wyłączonym dlatego też możliwy jest ruch względny jego części napędzanej i napędzającej. Przy wyłączonym sprzęgle 9 przełożenie całkowite napędu wynika z przełożenia przekładni łańcuchowej i przekładni ślimakowej. Jest to bieg szybki przy którym wał wyjściowy ma duże obroty, a napęd stosunkowo mały moment obrotowy. Po osiągnięciu przez armaturę stanu zamknięcia w granicach 80—90 procent całkowitego zamknięcia, mechanizm zliczający 27 wyłącza zasilanie sprzęgła 9, a załącza zasilanie sprzęgła 10. Moment obrotowy z koła łańcuchowego 7 przenoszony jest przez sprzęgło 10 na koło zębate 11, które napędza koło zębate 13 wałka pośredniego 14 natomiast poprzez koło zębate 15 napędza koło zębate 12. Moment napędowy z koła zębatego 12 jest przeniesiony na ślimak 16 i poprzez ślimacznica 17 na wał wyjściowy napędu.

Sprzęgło 9 jest wyłączone dlatego też możliwy jest ruch względny jego części napędzanych z jednej strony przez wałek 8 od koła łańcuchowego 7, a z drugiej strony przez koło zębate 12. Przy włączonym sprzęgle 10 całkowite przełożenie napędu wynika z przełożenia przekładni łańcuchowej, przełożenia kół zębatych 11 i 13, przełożenia kół zębatych 15 i 12, oraz przełożenia przekładni ślimakowej. Jest to więc bieg wolny przy którym wał wyjściowy ma małe obroty, a napęd rozwija duży moment napędowy. Działanie mechanizmu regulacji momentu obrotowego jest opisane poniżej.

Łańcuch napędowy 3 łączący koło łańcuchowe 2

silnika 1 z kołem łańcuchowym 7 wałka sprzęgieł 8 przebiega po kołach łańcuchowych 4 i 5 wahacza 6. Koła łańcuchowe 4 i 5 są tak rozstawione na ramionach wahacza 6, że łańcuch 3 jest dwustronnie ugięty w stosunku do stycznych do kół łańcuchowych 2 i 7. Przy wzroście obciążenia na wale wyjściowym napędu wzrasta naciąg łańcucha. Reakcja od siły naciągu łańcucha odpycha koło łańcuchowe wahacza 6 znajdujące się na czynnej stronie łańcucha.

Przyjmując, że górna strona łańcucha 3 na fig. 2 jest stroną czynną to pod działaniem reakcji koło łańcuchowe 4 jest unoszone do góry powodując obrót wahacza 6 do góry, przy jednoczesnym rozciągnięciu sprężyny 31. Wobec powyższego każdej wartości siły naciągu łańcucha 3 odpowiada ściśle określony kąt obrotu wahacza 6. Obrót wahacza 6 przekazywany jest poprzez dźwignię 35 ciągną 36 i segmentową zębatkę 37 na kółko zębate 38 ze wskazówką 39.

Kąt obrotu wskazówki 39 jest proporcjonalny do wartości rozwijanego przez napęd momentu, ponieważ kąt obrotu wskazówki 39 proporcjonalny jest do kąta obrotu wahacza 6, a ten z kolei proporcjonalny jest do wartości naciągu łańcucha 3, która decyduje o wartości rozwijanego przez napęd momentu.

Aby napęd ustawić na żądany moment obrotowy należy systemy wyłączników 42 i 43 zamocować w położeniach odpowiadających na skali 41 żądanej wartości momentu w kierunku zamykania i otwierania. Po włączeniu napędu w miarę wzrostu obciążenia wskazówka 39 swoim zderzakiem 40 rozwiera napotykaną styk systemu wyłączników 42 lub 43 w zależności od kierunku obrotu, który powoduje odłączenie od sieci silnika elektrycznego i wyłączenie zasilania sprzęgieł elektromagnetycznych 9 i 10.

Wyłączenie to następuje więc w chwili osiągnięcia przez napęd wymaganego momentu obrotowego. Silnik elektryczny 1 obracając się dalej dzięki nagromadzonej podczas rozruchu w jego wirniku energii kinetycznej nie powoduje dalszego wzrostu momentu dzięki temu, że sprzęgła elektromagnetyczne 9 i 10 są wyłączone.

Konstrukcja napędu umożliwia ręczne sterowanie armaturą w wypadkach koniecznych np.: podczas zaniku napięcia w sieci lub w czasie montażu.

Aby przygotować napęd elektryczny do ręcznego sterowania należy za pomocą dźwigni przymocowanej do pionowego wałka bezpiecznika 22 obrócić go o 180 stopni w położenie oznaczone jako napęd ręczny. W czasie obrotu wałek bezpiecznika 22 swoim wycięciem wypycha kołek popychacz 23 wyłączając mikrołącznik 24.

Jednocześnie wałek bezpiecznika 22 swoją cylindryczną częścią wychodzi z wycięcia wałka 20 umożliwiając tym samym jego ruch poosiowy.

Naciskając kółko ręczne 21 zazębiają się występy kłowe wałka 20 z występami kłowymi koła zębatego 19, a następnie pokręcając kółkiem ręcznym 21

napędzany jest ślimak 16 poprzez koło zębate 19 i 18, ślimacznice 17 i wał wyjściowy napędu.

Włączony mikrołącznik 24 rozwiera swoje normalnie zamknięte styki włączone w układ sterowania silnika. Powoduje to, że silnik nie może być załączony do sieci przez co uzyskuje się zabezpieczenie obsługi przed nieszczęśliwym wypadkiem manipulującej kółkiem ręcznym.

Ponowne włączenie napędu do sterowania silnikiem jest możliwe po odciągnięciu kółka ręcznego 21 i po przestawieniu dźwigni oraz obrót wałka bezpiecznika 22 w położenie „napęd elektryczny”.

Możliwe jest również wyłączanie napędu w funkcji ilości obrotów wykonywanych przez wał wyjściowy napędu. Do tego celu służą wyłączniki drogowe umieszczone w mechanizmie zliczającym 27, które nie są przedstawione na rysunku. Mechanizm ten napędzany jest od ślimaka 16 kołami zębatymi 25 i 26.

Zastrzeżenia patentowe

1. Wieloobrotowy napęd elektryczny armatury zaporowej służący do sterowania armaturą zaporową jako napęd bezpośredni i odległościowy, **znamienny tym**, że łańcuch (3) napędzający napędowe koło zębate (7) jest sprzężony z łańcuchowymi kołami zębatymi (4, 5) osadzonymi na wahaczu (6) ustalonym w położeniu wstępnego napięcia za pomocą sprężyn (31, 32) zrównoważonych przeciwcieżarem (29), które to koła (4, 5) w miarę wzrostu rozwijanego przez napęd momentu są przemieszczane składowymi promieniowymi siłami pochodzącej od naciągu łańcucha, co jest odwzorowywane wskazówką (39) osadzoną na osi kółka zębatego (38) która zderzakiem (40) rozwiera styki w zespole wyłączników (42, 43) zamocowanych w punkcie odpowiadającym na skali wymaganemu momentowi, przy czym przełączanie biegów odbywa się za pomocą ciernych wielotarczowych sprzęgieł elektromagnetycznych (9, 10) zamontowanych w wspólnym wałku sprzęgłowym (8) leżącym w osi ślimaka (16) i ułożyskowanym w jednym końcu w kadłubie, natomiast końcem drugim w ślimaku (16), a przełożenie biegu szybkiego wynika z przełożenia przekładni łańcuchowej i ślimakowej, natomiast przełożenie biegu wolnego wynika z przełożenia przekładni łańcuchowej, przełożenia kół zębatych (11 i 14) przełożenia kół zębatych (15 i 12) oraz przekładni ślimakowej.
2. Napęd według zastrz. 1, **znamienny tym**, że jest zaopatrzony dodatkowo w kółko ręczne (21), które jest zabezpieczone przed przypadkowym włączeniem w położenie „napęd elektryczny” za pomocą pionowego wałka bezpiecznika (22), przy czym przy obrocie tego bezpiecznika o 180 stopni z pozycji „napęd elektryczny” w położenie „napęd ręczny” możliwe jest dopiero włączenie kółka ręcznego (21) przy jednoczesnym wyłączeniu mikrowyłącznika (24) przez kołek popychacza (23) wyciskany ścięciem pionowego wałka bezpiecznika (24).

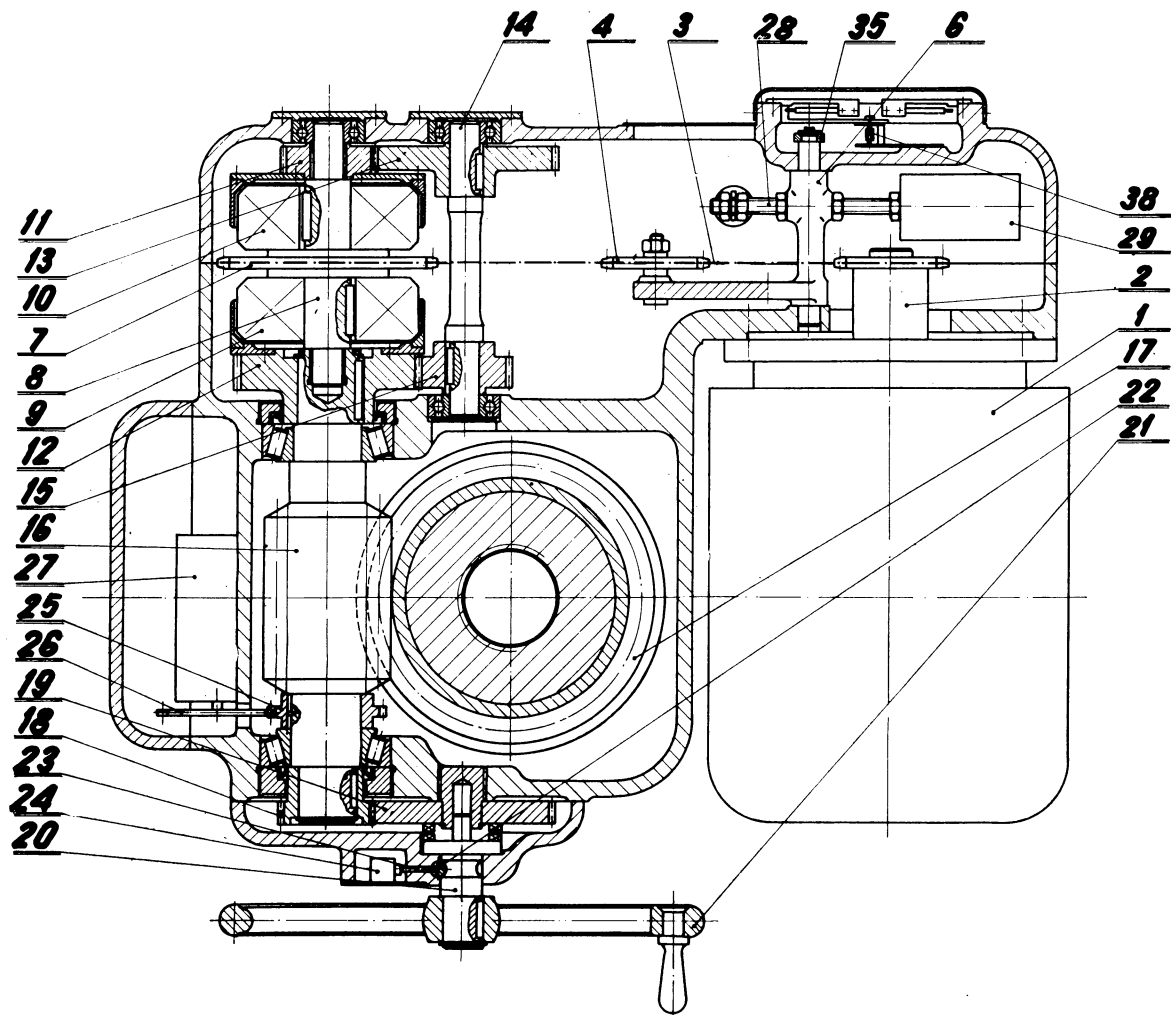


fig. 1

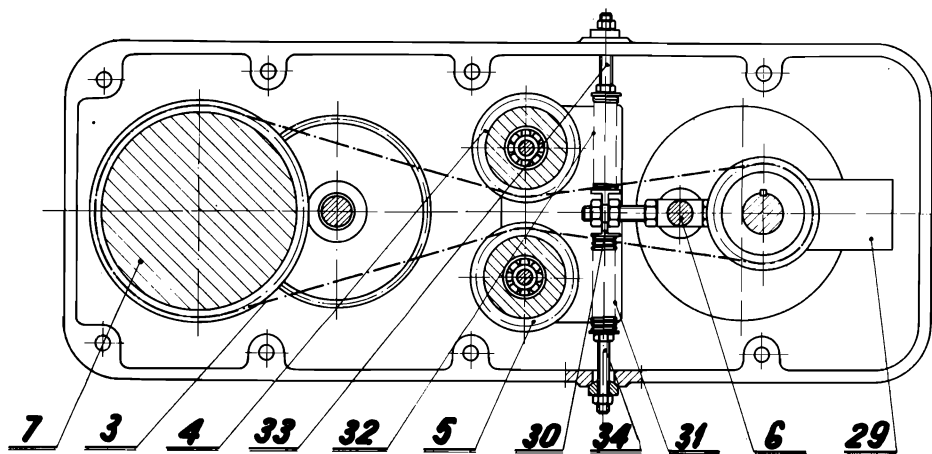


fig. 2

50414

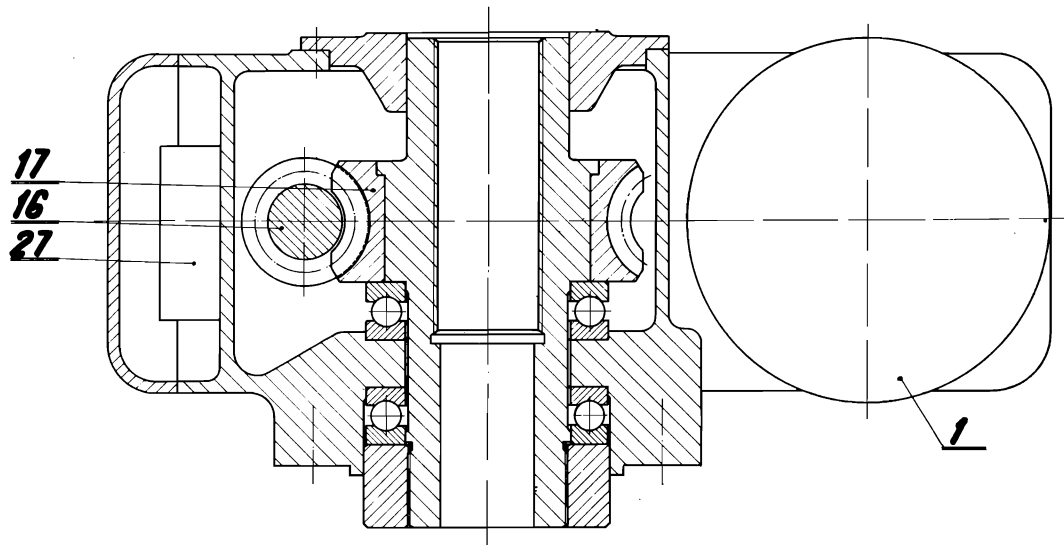


fig. 3

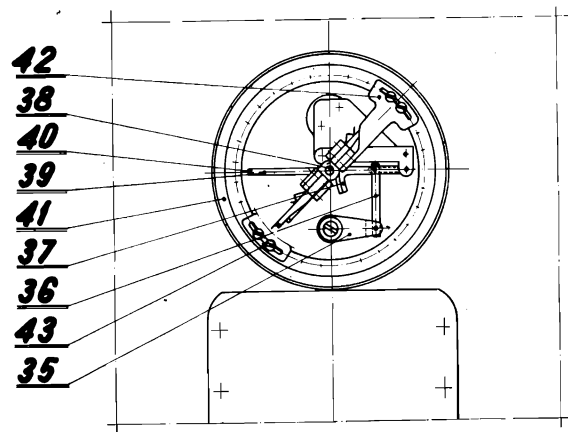


fig. 4