

2
POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

51451

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 26.XI.1963 (P 103 056)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 26.VI.1966

Kl. 67 a, 2

MKP B 24 b 19/04

UKD

BIBLIOTEKA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórca wynalazku: Jan Marek

Właściciel patentu: Wytwórnia Sprzętu Komunikacyjnego, Rzeszów
(Polska)

Sposób i urządzenie do wykonywania wiertel krętych do wiercenia w metalach

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób wykonywania przez szlifowanie, śrubowych krawędzi tnących wiertel o małych średnicach, rzędu kilku milimetrów, i długiej (anormalnej) części krętej oraz urządzenie do stosowania tego sposobu.

W procesie produkcji bywają bardzo często przypadki, kiedy są wymagane wiertła o dużej długości części krętej i o małej średnicy. Poza tym od wiertel tych wymaga się prostoliniowości ich osi oraz wysokiej gładkości rowków wiórowych rzędu 9 klasy gładkości, która zapewnia warunki dobrego odprowadzenia wiórów podczas obróbki. Znany sposób wykonywania wiertel o normalnej czy też nieco zwiększonej długości części krętej metodą frezowania prawie całkowicie zawodzi przy wytwarzaniu wiertel o małych średnicach i wybitnie długiej części krętej. Powstałe odkształcenia podczas następnej operacji, jaką jest obróbka cieplna, są prawie nieusuwalne i właściwie uniemożliwiają wykonanie dalszych operacji przy założeniu utrzymania ostrych warunków technicznych stawianych wiertłom tego typu.

W przypadku otrzymania pewnego procentu wiertel dobrych pod względem prostoliniowości nie spełniają one jednak warunków dobrego odprowadzenia wiórów z powodu braku poślizgu wiórów na powierzchni rowków wiórowych ponieważ uzyskana gładkość tych powierzchni jest niewystarczająca. Wiertła o średnicy jednego milimetra i nieco większej są w ogóle niewykonalne tym

2

sposobem. Często przy mniejszym zapotrzebowaniu na wiertła o małych średnicach i wybitnie dużych długościach części krętej rozwiązywano ten problem następująco: normalne wiertła kręte (handlowe) o średnicy jednego milimetra i większej przedłużano oprawkami o większych średnicach od nominalnej średnicy wiertła, a w przypadku, gdy to nie było możliwe — prętami stalowymi.

Pręty stalowe o średnicy równej średnicy wiertła łączono lutem twardym z wiertłami. Trudności wykonania takich wiertel, przy zachowaniu ich prostoliniowości, prowadziły do dużej liczby braków, już przy ich wytwarzaniu. Krótka część kręta wiertła, zły poślizg wiórów, niedostateczne dochodzenie cieczy chłodząco-smarnej do części tnącej wiertła zmuszały do częstego wyprowadzania wiertła z otworu w celu oczyszczenia rowków wiórowych z wiórów. Niejednokrotnie na skutek zbaczania, zacierania się i zatykania wiórami, a także na skutek niejednorodności złącz, wiertła urywały się w części obrabianej. Wiertła o większych średnicach wykonywane metodą frezowania na obrabarkach całkowicie do tego celu nieprzystosowanych mają duże nadatki materiałowe w tym celu, aby po hartowaniu i prostowaniu można byłoby usunąć odkształcenia po obróbce cieplnej. Nadatki te usuwa się, tak w rowkach wiórowych jak i na obwodzie, metodą szlifowania, która to operacja jest bardzo trudna z uwagi na dużą elastyczność wiertła.

Tylko część tak wykonanych wiertel nadawała się do użytku z uwagi na skrzywienia wywołane naprężeniami wewnętrznymi powstałymi w procesie obróbki cieplnej. Co prawda naprężeniom tym starano się przeciwstawić naprężenia wprowadzone do wierzchniej warstwy materiału w procesie prostowania (młotkowania), ale warstwa ta była usuwana podczas operacji szlifowania; poza tym samo szlifowanie było też źródłem odkształceń wynikających z jednostronnego, miejscowego nagrzania wiertła już w samym szlifowaniu.

Niedogodności tych nie posiada sposób i urządzenie do wykonywania wiertel, który jest przedmiotem tego wynalazku. Według wynalazku wiertła wykonuje się w ten sposób, że na przygotowanych prętach stalowych o średnicy równej średnicy nominalnej wiertła nacina się przez szlifowanie rowki śrubowe oraz szlifuje się łysinki prowadzące po linii śrubowej w następującym układzie kinematycznym: wiertło wykonuje złożony ruch składający się z ruchu obrotowego dookoła osi własnej, postępowego poosiowego i ruchu oddalającego oś wiertła od tarczy szlifierskiej, natomiast tarcza szlifierska wykonuje tylko ruch obrotowy, przy czym szlifowanie rowków wiórowych odbywa się poprzez wycięcie w tulejce, w której wiertło jest łożyskowane podczas całego procesu nacinania rowków wiórowych i szlifowania łysinki prowadzącej. Sposób i urządzenie zapewnia wyeliminowanie wszystkich wad, które posiadają dotychczas stosowane urządzenia i pozwala na wykonanie wiertel krętych wysokiej jakości o małych średnicach i długiej części krętej.

Przedmiot wynalazku jest dokładniej pokazany w przykładowym rozwiązaniu na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia urządzenie w widoku bocznym od strony konika (wspornika), fig. 2 — urządzenie w widoku bocznym od strony suportu, fig. 3 — urządzenie w widoku z góry od strony konika, fig. 4 — urządzenie w widoku z góry od strony suportu, fig. 5 — suport urządzenia w przekroju podłużnym, a fig. 6 — schemat urządzenia wyjaśniający zasadę ruchu oddalającego oś wiertła od tarczy szlifierskiej.

Jak pokazano na rysunku urządzenie składa się z płyty podstawowej 1 (fig. 1) zaopatrzonej w dwa kamienie 2 zamocowane wkrętami 3, celem osiowego osadzenia w kanale teowym podstawy np. stołu uniwersalnej ostrzarki do narzędzi. Ściśle osiowo ustawienie do stołu ostrzarki nie jest jednak konieczne, ponieważ urządzenie tworzy własny układ niezależny od układu ostrzarki. Ostrzarka i jej elementy poza wrzecionem szlifierskim i jego ruchem pionowym biorą udział tylko w ustawieniu urządzenia, natomiast w czasie pracy pozostają w bezruchu. Płyta podstawowa 1 przymocowana jest dwoma śrubami do podstawy. Na końcu płyty podstawowej 1 zamocowana jest zawiasa dolna 4 za pomocą dwóch kołków 5 ustalających położenie i czterech wkrętów 6. W zawiasie 4 wciśnięty jest trzpień 7, na którym osadzona jest obrotowo zawiasa górna 8 przymocowana do stołu roboczego 11 (fig. 3) dwoma kołkami ustalającymi 9 i czterema wkrętami 10.

Stół roboczy 11 posiada kanał teowy, w którym od strony zawiasy górnej 8 za pomocą kamienia 12 zamocowanego wkrętem 13 ustawiony jest konik 14 i przymocowany do stołu roboczego 11 śrubą 15. W otworze konika 14 osadzone są suwliwie wymienne tuleje 17, w które wciskane są wymienne tulejki 19 prowadzące wiertło przy czym średnica otworu tulejki równa jest średnicy nominalnej wiertła. Tuleja 17 i tulejka 19 posiadają wybrania 20 na części obwodu. W koniku 14 wciśnięty jest kołek ustalający 16 oraz zacisk 23 tulei 17.

Na tulei wymiennej 17 osadzony jest pierścień odległościowy 21 mocowany na tulei 17 wkrętem 22. Tuleja 17 posiada gwint rurowy 3/8, w który wkręcany jest zawór 24 (fig. 1) uszczelniony podkładką ze skóry 25. Na zawór 24 naciągnięty jest przewód gumowy 26 doprowadzający chłodziwo z pompy poprzez tuleję 17 i tulejkę 19 do szlifowanego wiertła. Na przeciwległym końcu stołu roboczego 11 (fig. 2) znajduje się korpus 27, który ustawiony jest w kanale teowym za pomocą dwóch kamieni 28 przymocowanych do korpusu 27 wkrętami (nie pokazanymi na rysunku).

Korpus 27 jest umocowany na stałe do stołu roboczego 11 czterema wkrętami 30. W korpus 27 (fig. 5) wciśnięta jest hartowana tuleja stalowa 31, w której osadzony jest obrotowo i suwliwie trzpień 32. Na trzpieniu 32 od strony konika 14 osadzany jest wymienny wzorzec śrubowy 33 o dwuwchodowych rowkach trapezowych prawozwrotnych, który jest zabezpieczony przed obrotem wpustem 34, a poosiowo-specjalną nakrętką 35. Wzorzec śrubowy 33 współpracuje z odpowiednią nakrętką 36 umocowaną do czoła tulei 31 dwoma wkrętami (niewidocznymi na rysunku). Nakrętka 36 jest jednostronnie przecięta w celu usunięcia za pomocą wkrętu 38 luzu pomiędzy wzorcem 33 i nakrętką 36.

Na korpus 27 nasunięta jest osłona 39, której dwa kołki 40 wchodzą w otwory korpusu 27 zabezpieczając ją przed obrotem. Osłona 39 oparta jest na kołnierzu nakrętki 35, która przy ruchu wprzód zabiera osłonę ze sobą, przy ruchu do tyłu podkładka 41 umocowana trzema wkrętami 42 do czoła nakrętki 35 zabiera ją do tyłu. Trzpień 32 posiada przelotowy otwór zakończony od strony konika 14 otworem stożkowym Morse'a Nr 1 dla osadzenia wiertel z uchwytem stożkowym lub wymienne oprawki 43 w zależności od tego czy zamierza się szlifować wiertła z chwytem walcowym o średnicy od 1 do 5 mm włącznie, czy wiertła o średnicy od 5,1 do $\varnothing$ 10 mm włącznie, analogicznie jak tuleje 17.

W oprawkę 43 wkłada się wymienną tulejkę chwytającą 45 wiertło o średnicy otworu równej średnicy nominalnej wiertła, analogicznie jak tulejki prowadzące 19. Wkręt 46 osadzony w oprawce 43 przechodzi luźno przez otwór boczny tulejki chwytającej 45 i dociska szlifowane wiertło do ściany tulejki 45. Na drugim końcu trzpienia 32 (fig. 2) osadzony jest obrotowo jeden z dwóch wzorców 47, z których każdy posiada osiem kanałów równoległych do osi obrotu trzpienia 32, a których dna są nachylone pod różnymi kątami do tej osi. Wzorzec 47 zabezpieczony jest przed

zsunieciem się trzpienia 32 podkładką 53 i dwoma nakrętkami 54.

Pokrętło 51 z uchwytem 52 sprzężone jest z trzpieniem 32 za pomocą wpustu 55 i wkrętu (nie pokazanym na rysunku). Wsuw wzorca 47 w tuleję 31 ograniczony jest przesuwym zderzakiem 57 i wkrętem 58. W rowek wzorca 47 wchodzi krążek 48, który jest zamocowany obrotowo za pomocą trzpienia 50 w stojaku 49. Stojak 49 umocowany jest na płycie podstawowej 1 dwoma kołkami 59 i trzema wkrętami 60. Stojak 49 przechodzi suwliwie przez wyjęcie w stole roboczym 11 nie zezwalając stołowi wychylać się na boki i przemieszczać zawias 4, 7 i 8.

Ponieważ operacje szlifowania wykonuje się „na mokro”, stół 11 (fig. 3 i 4) obudowany jest niską rynienką składającą się z trzech elementów 61, 62 i 63 osadzonych na lepiku i umocowanych wkrętami 64. W element 61 (fig. 1) wkręcony jest zawór 65, na który jest naciągnięty przewód gumowy 66 odprowadzający chłodziwo do zbiornika pompy. Kanał teowy stołu 11 i luki zamyka wkładka gumowa 129. Stół roboczy 11 (fig. 4) posiada wyrzuczenie, na którym równolegle do osi stołu osadzona jest pryzmatyczna prowadnica 67 umocowana osmioma wkrętami 68.

W prowadnicy 67 osadzona jest wraz z podziałką śruba pociągowa 69 (fig. 3), która zabezpieczona jest podkładką 70 i dwoma nakrętkami 71. Śruba pociągowa 69 napędzana jest pokrętłem 72 (fig. 4) umocowanym na niej kołkiem 73. Na prowadnicy 67 suwliwie umieszczone są sanie 75 (fig. 3) z prowadnicą poprzeczną (niewidoczną na rysunku). Sanie 75 napędzane są śrubą pociągową 69 poprzez samonastawną nakrętkę (niewidoczną na rysunku) zamocowaną do sań 75. W prowadnicy poprzecznej sań 75 osadzona jest śruba pociągowa 80 z podziałką, która zabezpieczona jest podkładką i dwoma nakrętkami 82 (fig. 1). Śruba 80 napędzana jest pokrętłem 83 osadzonym na kołku 84. Na prowadnicy poprzecznej sań 75 osadzone są suwliwie sanie poprzeczne 86 napędzane śrubą 80 poprzez samonastawną nakrętkę (nie pokazaną na rysunku), którą mocują do sań 86.

Na saniach poprzecznych umocowana jest obejmka 88 dwoma wkrętami 89. W otworze obejmki 88 osadzone jest lewo-obrotowe wrzeciono szlifierskie 90 umocowane wkrętem 91. Na obejmie 88 poprzez krzyżową podkładkę 94 umocowana jest poprzecznie przesuwna płyta 95. Płyta 95 zaopatrzona jest w cztery na stałe wkręcone kołki śrubowe 97 i nakrętki 98 w celu umocowania płyty 99 stanowiącej podstawę silnika elektrycznego 100 dającą się przesuwać w kierunku wrzeciona szlifierskiego 90, w celu napinania pasa napędowego. Płyta 95, jak wspomniano, jest przesuwna poprzecznie w tym celu, aby ustawić koło pasowe 102 silnika elektrycznego 100 na wprost koła pasowego wrzeciona szlifierskiego 90.

Ściernica szlifierska 111 posiadająca obroty lewo-skrętne, osadzona jest na zabieraku 112 osadzonym na stożkowej końcówce wrzeciona szlifierskiego 90 i zamocowana wkrętem 113 (fig. 3). Zaprządzanie ściernicy szlifierskiej 111 odbywa się za pomocą diamentu w oprawie 114 zamocowanej

wkrętem 115 w imaku 116, który osadzony jest przesuwnie na prowadnicy 67, a zaciskany w odpowiednim położeniu zaciskiem 117 poprzez podkładkę 118.

Jak już wspomniano po ustawieniu urządzenia na podstawie, na przykład na stole ostrzarki do narzędzi, za pomocą kamieni 2 mocuje się je śrubami. Następnie, w zależności od średnicy nominalnej wiertła, dobiera się odpowiednią tulejkę prowadzącą 19, a do niej tuleję 17 oraz odpowiednią tulejkę chwytającą 45, a do niej oprawkę 43. W przypadku wiertel posiadających chwyt stożkowy rezygnuje się z oprawki 43 i tulejki chwytającej 45, a wiertło umieszcza się bezpośrednio w otworze stożkowym Morse'a Nr 1 wykonanym w trzpieniu 32. Wzorzec śrubowy 33 dobiera się z kompletu 20 wzorców o skoku zmieniającym się od 8 do 88 mm; dobór wzorca śrubowego przeprowadza się w zależności od średnicy wykonywanego wiertła i wymaganego kąta wzniosu linii śrubowej kanałów wiórowych. Istniejący komplet wzorców śrubowych 33 zapewnia wiertłom wszystkie nachylenia wzniosu linii śrubowej stosowane na wiertłach krętych zgodnie z ich przeznaczeniem (rodzaj wierconego metalu) od 5° do 45° z tolerancją $\pm 3^\circ$ zgodnie z ogólnymi wymaganiami w tym względzie. Materiałem wyjściowym do wykonywania wiertel są pręty okrągłe ze stali narzędziowej lub szybko tnącej uprzednio obrobione cieplnie (hartowanie, starzenie), prostowane, oszlifowane na wymiar nominalny i w zależności od potrzeby powtórnie prostowane.

Tak przygotowane pręty umieszcza się w tulejce prowadzącej 19 i tulejce chwytającej 45 i mocuje wkrętem 47. Długość części krętej wiertła ustawia się zderzakiem 57, a wymaganą zbieżność rdzenia wiertła ustala się przez ustawienie krążka 48 w odpowiednim kanale wzorca 47. Ściernicę szlifierską, na przykład ściernicę zamocowaną na wrzecionie ostrzarki narzędziowej, ustala się w ten sposób iż kąt pomiędzy wrzecionem, a linią śrubową rowka wiórowego wynosi około $+5^\circ$.

Po ustawieniu tarczy szlifierskiej w stosunku do wiertła i nadaniu jej ruchu obrotowego uruchamia się dwuwchodowy wzorzec 33 za pomocą pokrętła 51 kręcąc nim w prawo i jednocześnie naciskając ręką w kierunku konika 14. W ten sposób dwuwchodowy wzorzec 33 wkręca się w nakrętkę 36 nadając ruch obrotowo-postępowy wiertłu. Po oparciu się zderzaka 57 o tuleję 31 kręcąc w lewo pokrętłem 51 wycofuje się wzorzec 33 z nakrętki 36. Po wyjściu wzorca 33 z nakrętki 36 naciskając pokrętłem w kierunku konika 14 obraca się pokrętłem o 180° w lewo aż do zapadnięcia drugiego rowka śrubowego dwuwchodowego wzorca 33 na nitki nakrętki 36.

Kręcąc ponownie pokrętłem 51 w prawo rozpoczyna się szlifowanie następnego rowka wiórowego na wiertle. Całą operację powtarza się kilkakrotnie za każdym razem zbliżając do wiertła tarczę szlifierską aż do uzyskania odpowiedniej głębokości rowków wiórowych. Jednocześnie z ruchem postępowym trzpienia 32 następuje obrót stołu roboczego 11 na trzpieniu 7 ponieważ w miarę

ruchu postępowego trzpienia 32 z zamocowanym na nim wzorcem 47 opierającym się na krążku 48 stół roboczy 11 opada pod wpływem własnego ciężaru i ciężaru części na nim znajdujących się.

Wynika to z tego, że styk wzorca 47 z krążkiem 48 następuje na powierzchni dna kanału wzorca 47, a powierzchnia ta jest zbieżna z osią obrotu trzpienia 32 w kierunku pokrętła 51. Związanie tarczy szlifierskiej wykonującej rowki wiórowe w wiertle ze stałą płytą podstawową 1 i ruchy opadające stołu roboczego 11 a z nim obrabianego wiertła powoduje zbieżność rdzenia wiertła. Po wykonaniu na wiertle kanałków wiórowych tuleja 17 obracana jest o 90° w kierunku ściernicy szlifierskiej 111 i przesuwana o pewną wielkość poosiowo dla operacji szlifowania łysinki prowadzącej. Wielkość obrotu i poosiową ustala pierścień 21 z dwoma otworami (jeden nieprzelotowy), który nasuwa się na kołek ustalający 16. W położeniach tych tuleję 17 mocuje się zaciskiem 23. Po ustawieniu ściernicy szlifierskiej 111 nadaje się jej ruch obrotowy i postępując analogicznie jak podczas nacinania rowków śrubowych szlifuje się łysinki prowadzące.

Urządzenie umożliwia wykonanie wiertel o średnicy od 1 do 0,1 mm do 10 mm włącznie z chwytem walcowym lub o stożku Morse'a Nr 1 i długości części roboczej do 200 mm w czym do 140 mm części krętej, przy czym długość części roboczej w niektórych przypadkach może sięgać około 250 mm. Zasadniczym jednak celem urządzenia jest wytwarzanie wiertel o średnicy mniejszej od 5 mm ponieważ wiertła o średnicach zbliżających się do 10 mm można wykonywać zwykłym sposobem.

W zależności od średnicy wiertła i możliwości wykonania, wiertła mogą być szlifowane z pełnego pręta, a o średnicy większej od 5 mm powinny być przed operacją hartowania, zgrubnie frezowane w celu skrócenia czasu szlifowania rowków wiórowych. Urządzenie przy stosowaniu odpowiednich ściernic szlifierskich i ich właściwej szybkości obwodowej zapewnia 9 klasę dokładności powierzchni. Urządzenie stanowiące przedmiot niniejszego wynalazku może być przystosowane do szlifowania wiertel lewotnących tj. o części krętej

zwinętej śrubowo w lewo. W tym celu stosować należy wzorce śrubowe 33 i nakrętki 36 lewoskrętne. Wrzeczono szlifierskie ostrzarki należy skręcać w odwrotnym kierunku niż omówiono poprzednio, a kierunek obrotów ściernicy 111 zmienić na prawy przy bardzo mocnym dociśnięciu wkretu 113.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wykonywania wiertel krętych do wiercenia w metalach za pomocą szlifowania, **znamienny tym**, że wiertło podczas szlifowania na nim rowków wiórowych ma zależne ruchy: obrotowy dookoła własnej osi symetrii, postępowy poosiowy i ruch oddalający osi wiertła od tarczy szlifierskiej, przy czym część obrabiana wiertła znajduje się w tulejce prowadzącej.
2. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1, **znamienne tym**, że zaopatrzone jest w szereg wzorców (33) o różnych nachyleniach wzniosu linii śrubowej dwóch kanałów trapezowych, które wraz z analogicznymi nakrętkami (36) nadają szlifowanemu wiertłom krętym ruch postępowo-obrotowy oraz dokonują dokładnego dzielenia co 180°, oraz że stół roboczy (11) osadzony jest z jednej strony obrotowo na trzpieniu (7) w stosunku do płyty podstawowej (1), a z drugiej strony opiera się na płycie podstawowej (1), za pomocą stałego stojaka (49) i obrotowego krążka 48 powierzchnią zbieżną w stosunku do osi obrotu wiertła, natomiast ściernica szlifierska wykonująca rowki wiórowe w wiertle jest związana z płytą podstawową (1), a poza tym że tuleja (17) i tulejka prowadząca (19) posiadają wybrania (20) na części swych obwodów co zapewnia możliwość usztywnienia wiertła w tulejce prowadzącej (19) podczas jego wykonywania.
3. Urządzenie według zastrz. 2, **znamienne tym**, że zbieżne powierzchnie w stosunku do osi obrotu wiertła są ukształtowane w postaci szeregu kanałów we wzorcu (47) osadzonym obrotowo na trzpieniu (32) i który za pomocą trzpienia (32), jest związany osiowo na stałe z dwuwchodowym wzorcem śrubowym (33).

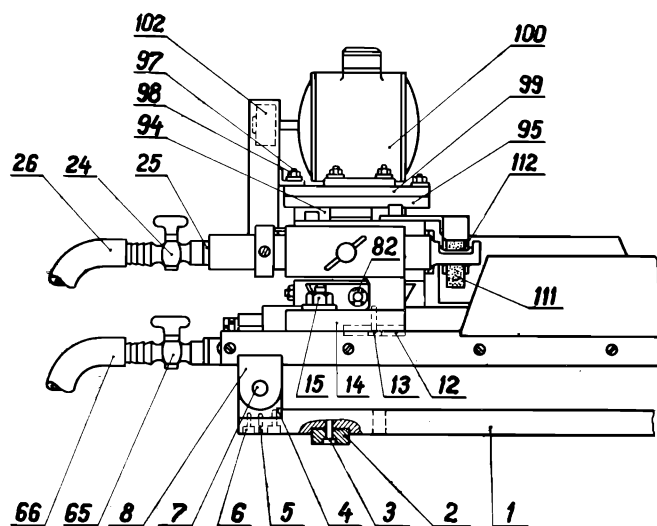


Fig. 1

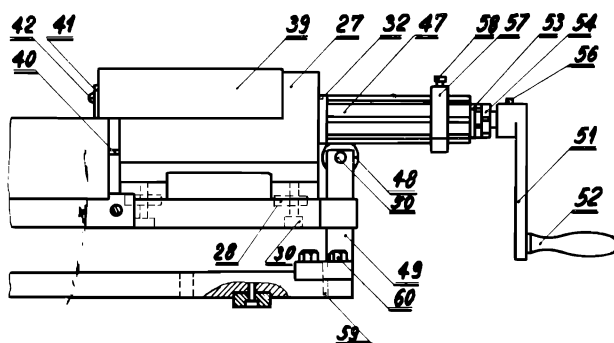


Fig. 2

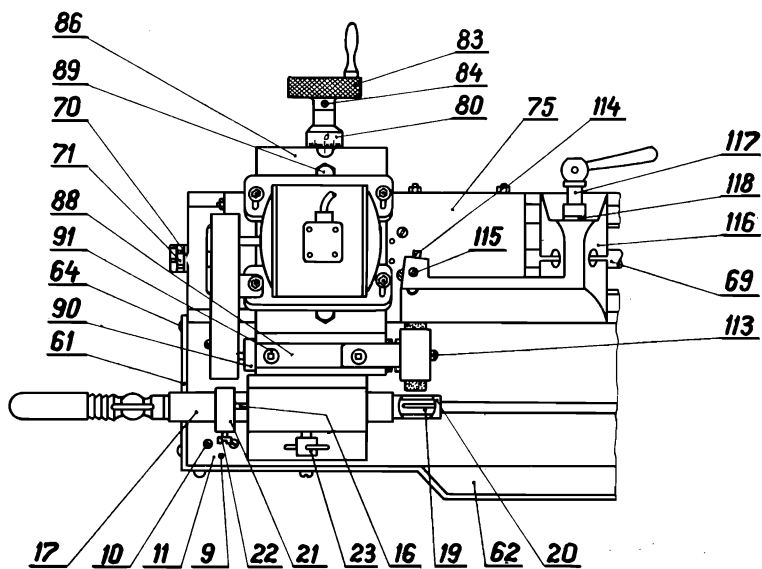


Fig. 3

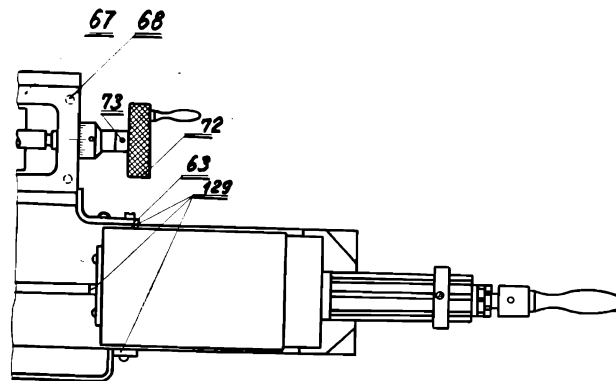


Fig 4

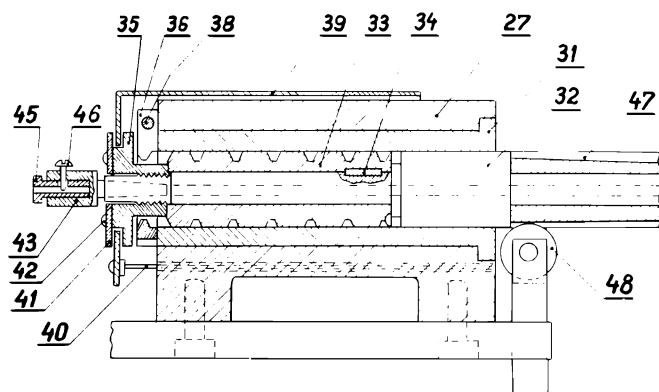


Fig 5

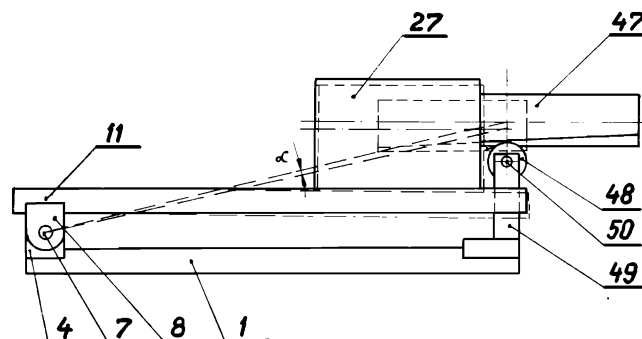


Fig. 6