

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

90164

Patent dodatkowy
do patentu nr 61097

MKP F15b 15/08

Zgłoszono: 23.07.73 (P. 164230)

Pierwszeństwo: _____

Int. Cl². F15B 15/08

Zgłoszenie ogłoszono: 01.04.75

Opis patentowy opublikowano: 15.10.1977

Twórcy wynalazku: Eugeniusz Karkowski, Janusz Koprzywa

Uprawniony z patentu: Biuro Projektów Konstrukcji i Technologii
Obrabiarek i Narzędzi „Koprotech”, Warszawa (Polska)

Cylinder pneumatyczno-hydrauliczny do napędu urządzeń roboczych, a zwłaszcza zespołów posuwowych obrabiarek

Dziedzina techniki. Przedmiot wynalazku w postaci cylindra pneumatyczno-hydraulicznego do napędu urządzeń roboczych, a zwłaszcza zespołów posuwowych obrabiarek należy do dziedziny urządzeń napędowych w urządzeniach roboczych, a zwłaszcza w obrabiarkach.

Stan techniki. Dotychczas znane cylindry pneumatyczno-hydrauliczne z cyklicznym wycofaniem i wysuwem tłoczyska, a zwłaszcza wykonane według patentu Nr 61 097 są wyposażone w dodatkowy cylinder pneumatyczny, który służy do wycofywania zderzaka sterującego do pozycji wyjściowej po zakończeniu każdego cyklu pracy. Stosowany w tego rodzaju cylindrach znany nastawialny przełącznik czasowy liczy czas od położenia wycofania do każdego przejścia — co powoduje szczególnie przy wierceniach głębokich otworów tę niedogodność, że w miarę kolejnych przejść systematycznie maleją odcinki wierconych otworów.

Ponadto znane i stosowane urządzenia dodatkowe, zapewniające rozpoczynanie posuwu roboczego przed osiągnięciem obrabianego przedmiotu przez narzędzie skrawające napędzane cylindrem, są skomplikowane i oparte na równowadze wynikającej tylko z istnienia sił tarcia, która to równowaga może być łatwo zakłócana w wyniku drgań czy wstrząsów. W znanych cylindrach do napędu urządzeń brak jest również możliwości ustawienia optymalnej prędkości ruchu szybkiego dobiegu.

Celem wynalazku dodatkowego jest opracowanie cylindra pneumatyczno-hydraulicznego do napędu urządzeń roboczych, który dzięki zautomatyzowaniu jego pracy przez zastosowanie skrzynki współpracującej z szeregiem sygnalizatorów położeń cylindra będzie pozbawiony wyżej opisanych wad.

Istota wynalazku. Cel ten został osiągnięty przez zbudowanie cylindra pneumatyczno-hydraulicznego według patentu Nr 61 097 zawierającego napędowy cylinder pneumatyczny w którego tłoczysku jest umieszczony cylinder hydrauliczny i hydrauliczna komora kompensacyjna, a tłoczysko cylindra hydraulicznego jest skierowane w kierunku przeciwnym do tłoczyska tłoka pneumatycznego. Cylinder ten jest wyposażony

dotatkowo w elektryczną skrzynkę sterowniczą zaopatrzoną w nastawialny przełącznik czasu pracy narzędzia, jak i w przycisk startu. Skrzynka sterownicza jest połączona elektrycznie swymi wyjściami z elektromagnesami sterującymi o elektrycznie swymi wyjściami z elektromagnesami sterującymi obustronnie zaworem rozdzielającym. Zawór rozdzielający jest połączony przewodami rurowymi, ze źródłem zasilania sprężonego powietrza oraz oddzielnie z komorami cylindra pneumatycznego. Cylinder posiada również osadzoną obrotowo w jego korpusie i napędzaną ruchem tłoczyska tarczę zaopatrzoną w zderzaki, połączoną poprzez zębatkę z napędem wrzeciona obrabiarki oraz ruchomy zatrask umieszczony wahliwie na wsporniku przymocowanym korzystnie do korpusu równolegle do tłoczyska cylindra hydraulicznego. Na tłoczysku tym za zderzakiem hamującym go przy zakończeniu ruchu szybkiego dobiegu jest przymocowany zderzak wycofania tłoczyska do położenia wyjściowego. Zderzak ten współpracuje z zatraskiem bezpośrednio lub za pomocą uchwytu w pozycji jego zwolnienia przez umieszczony w pobliżu elektromagnes, przy czym ten elektromagnes jest połączony przewodem elektrycznym z jednym z wyjść skrzynki sterowniczej. Elektryczny łącznik drogowy uruchamiający przełącznik czasowy na czas pracy narzędzia jest połączony z jednym z wejść skrzynki sterowniczej i umieszczony nieruchomo korzystnie na korpusie cylindra w pobliżu tłoczyska w miejscu umożliwiającym jego współpracę ze zderzakiem hamującym go bezpośrednio lub za pomocą popychacza. Pozostałe poszczególne wejścia skrzynki sterowniczej są połączone oddzielnie przewodami elektrycznymi z sygnalizatorem położenia wyjściowego cylindra, sygnalizatorem wycofania narzędzia nad przedmiot obrabiany oraz sygnalizatorem osiągnięcia przez narzędzie założonej głębokości wierconego otworu. Sygnalizatory te korzystnie mające postać elektrycznych łączników drogowych są umieszczone w pobliżu tarczy ze zderzakami w miejscach zapewniających, w czasie jej obracania, współpracę poszczególnych łączników z odpowiednim zderzakiem. Rozmieszczenie zaś tych zderzaków na tarczy odpowiada skrajnym położeniom cylindra, względnie położeniu narzędzia nad przedmiotem obrabianym po zakończeniu ruchu jego wycofania.

Cylinder według wynalazku jest wyposażony również w urządzenie hamujące go w czasie ruchu szybkiego dobiegu w dobranym doświadczalnie końcowym odcinku jego drogi w postaci pompki hydraulicznej przymocowanej korzystnie do wystającego z korpusu końca tłoczyska. Pompka ta jest połączona oddzielnymi kanałami z obydwoma komorami cylindra hydraulicznego, jak i uruchamiania podczas ruchu dobiegowego tłoczyska za pomocą współpracującej z nią krzywki, który jest umieszczony na listwie przymocowanej do korpusu w regulowanym położeniu, przy czym długość odcinka drogi wcześniejszego hamowania tłoczyska ustala się skokiem tłoczyska pompki przetwarzającej określoną dąż oleju z komory tłoczyskowej do komory beztłoczyskowej cylindra hydraulicznego. Urządzenie hamujące może też mieć postać amortyzatora współpracującego z przestawnym zderzakiem zamocowanym na tłoczysku cylindra hydraulicznego przymocowanego swą obudową do korpusu cylindra pneumatycznego. Amortyzator ten jest wyposażony w element hamujący ruch tłoczyska wykonany z materiału sprężystego korzystnie gumy względnie ma on postać komory wypełnionej olejem i podzielonej przegrodą na dwie przestrzenie robocze. Przegroda może mieć również postać przepony względnie tłoka w który wbudowany jest zawór zwrotny i dławik łączący te przestrzenie. Tłok ten wystający swym występnym poza pokrywę amortyzatora współpracuje bezpośrednio lub za pomocą popychacza z przestawnym zderzakiem osadzonym na tłoczysku cylindra hydraulicznego i odkształcającym w tej pozycji element sprężysty amortyzatora względnie powodującym przetwarzanie olej pomiędzy przestrzeniami roboczymi komory.

Cylinder pneumatyczno-hydrauliczny zbudowany według wynalazku dzięki wyposażeniu go w sygnalizatory położenia połączone z odpowiednimi wejściami skrzynki sterowniczej po uruchomieniu cylindra przyciskiem startu zapewnia automatyczne wykonanie cyklu pracy i następnie zatrzymanie się cylindra oraz przygotowanie do wykonania następnego cyklu pracy. Wyposażenie skrzynki sterowniczej w przełącznik czasowy uruchamiany elektrycznym łącznikiem drogowym przesterowanym przy zakończeniu ruchu szybkiego dobiegu, zabezpiecza jednakowy czas pracy narzędzia w każdym podejściu. Natomiast wprowadzony do układu sygnalizator położenia narzędzia nad przedmiotem obrabianym zapewnia skrócenia czasu ruchu szybkiego dobiegu cylindra i wcześniejsze rozpoczynanie ruchu roboczego narzędzia, co w rezultacie doprowadza do znacznego skrócenia czasu całego cyklu pracy.

Zwięzłe objaśnienie rysunku. Przedmiot wynalazku w przykładzie wykonania jest pokazany na rysunku, na którym fig. 1 — przedstawia przekrój podłużny cylindra pneumatyczno-hydraulicznego ze schematem połączeń układu automatyzującego pracę cylindra, fig. 2 — diagram cyklu pracy cylindra, fig. 3 — przekrój podłużny urządzenia hamującego tłoczysko przy końcu ruchu szybkiego dobiegu w postaci pompki hydraulicznej, fig. 4 — przekrój podłużny jednego z rodzaju urządzenia hamującego cylinder pod koniec ruchu szybkiego dobiegu, który ma postać amortyzatora wyposażonego w hamujący element wykonany z materiału sprężystego, a fig. 5 i 6 przekroje podłużne dalszych odmian urządzenia hamującego mających postać amortyzatora w którego komorze spełniającej rolę elementu hamującego wypełnionej olejem jest wykonana przykładowa przegroda dzieląca tę komorę na dwie przestrzenie robocze

Przykład wykonania wynalazku. Na fig. 1 — w korpusie 1 cylindra pneumatyczno-hydraulicznego jest umieszczony napędowy cylinder pneumatyczny, którego obydwie komory są połączone przewodami rurowymi z zaworem rozdzielającym. Tłoczek 2 cylindra pneumatycznego umieszczony przesuwnie w korpusie 1 wystaje z niego na zewnątrz. W tłoczysku 2 jest umieszczony cylinder hydrauliczny, którego tłok 3 jest połączony z tłoczyskiem 4 i wyposażony w zawór zwrotny, Tłoczek 4 jest skierowany w kierunku przeciwnym do tłoczyska 2 cylindra pneumatycznego i wystaje poza korpus 1. Na tłoczysku 4 jest umieszczony przestawny zderzak 5, a za nim zderzak 6 współpracujący bezpośrednio lub za pomocą uchwyty 7 z ruchomym zatraskiem 8 umieszczonym wahliwie w pobliżu na wsporniku 9 przymocowanym do korpusu 1, korzystnie równoległe do tłoczyska 4, w położeniu jego zwolnienia przez współpracujący elektromagnes 10 umieszczony nieruchomo w pobliżu zatrasku 8. Elektromagnes ten jest połączony z jednym z wyjść skrzynki sterowniczej 11 zaopatrzonej w przycisk startu 12 i jest zwalniany przez nią przed zakończeniem każdego cyklu pracy cylindra. Elektryczny łącznik drogowy 13 uruchamiający cylinder na czas R pracy narzędzia jest połączony z jednym z wejść skrzynki sterowniczej 11 i umieszczony nieruchomo na korpusie 1 w pobliżu tłoczyska 4 w miejscu zapewniającym jego współpracę ze zderzakiem 5 bezpośrednio lub za pomocą popychacza 14 — w położeniu hamowania tłoczyska 4. Pozostałe poszczególne wejścia skrzynki sterowniczej 11 są połączone każde oddzielnie przewodami elektrycznymi z sygnalizatorem 15 położenia wyjściowego cylindra, sygnalizatorem 16 wycofania narzędzia nad przedmiot obrabiany oraz sygnalizatorem 17 osiągnięcia przez narzędzia założonej głębokości wierconego otworu. Sygnalizatory położenia 15, 16 i 17 mają korzystnie postać elektrycznych łączników drogowych umieszczonych w pobliżu tarczy 18 w odległościach zapewniających, w czasie jej obracania, współpracę z właściwym nastawialnym zderzakiem 19, 20 lub 21. Zderzaki te odpowiadają swym rozmieszczeniem na tarczy 18 jednemu ze skrajnych położen cylindra a albo c, bądź też położeniu b, jakie zajmuje narzędzie po wycofaniu go nad przedmiot obrabiany. Komory cylindra hydraulicznego są połączone ze sobą również kanałem przechodzącym przez urządzenie (regulacyjne) składające się z dławika 22 i regulatora. Dalsze wyjścia skrzynki sterowniczej 11 są połączone oddzielnie przewodami elektrycznymi z obydwoima elektromagnesami sterującymi obustronnie zaworem rozdzielającym 23, który jest połączony przewodami rurowymi ze źródłem zasilania i obydwiema komorami cylindra pneumatycznego oraz atmosferą.

Na fig. 2 — na diagramie pracy cylindra pneumatyczno-hydraulicznego oznaczono położenie a jakie zajmuje on po zakończeniu cyklu pracy, położenie b jakie zajmuje narzędzie po wycofaniu się jego nad przedmiot obrabiany, a położenie c jakie zajmuje cylinder po osiągnięciu przez narzędzie skrawające założonej głębokości wierconego otworu, strzałka R oznacza ruch roboczego narzędzia, strzałka przerywana D oznacza ruch szybkiego dobiegu i wycofania narzędzia, a odcinek drogi wcześniejszego hamowania cylindra przy zakończeniu ruchu szybkiego dobiegu i rozpoczęcia ruchu pracy oznaczono literą x.

Na fig. 3 urządzenie hamujące tłoczek 2 przy końcu ruchu szybkiego dobiegu na odcinku x jego drogi ma postać pompki hydraulicznej przymocowanej do wystającego z korpusu 1 końca tego tłoczyska, połączonej oddzielnie kanałami z obydwiema komorami cylindra hydraulicznego. Pompka ta w czasie ruchu tłoczyska 2 współpracuje z krzywką 24 umieszczoną w regulowanym położeniu na listwie 25 przymocowanej do korpusu 1 przy tłoczysku 2. Długość odcinka x drogi wcześniejszego hamowania tłoczyska 2 określa się wielkością skoku tłoczyska pompki hydraulicznej 26, a tym samym dozą oleju przetłaczanego przez pompkę z komory tłoczkowej do beztłoczkowej cylindra hydraulicznego.

Na fig. 4 — urządzenie hamujące tłoczek 2 ma postać amortyzatora osadzonego przesuwnie na tłoczysku 4 i przymocowanego swą obudową 27 do korpusu 1 cylindra. W obudowie 27 amortyzatora jest umieszczony element hamujący 28 wykonany z gumy, stykający się z popychaczem 29 współpracującym z przestawnym zderzakiem 5 osadzonym na tłoczysku 4 w położeniu hamowania tłoczyska 4 cylindra hydraulicznego na odcinku drogi x.

Na fig. 5 — urządzenie hamujące tłoczek 2 posiada w obudowie 27 komorę wypełnioną olejem i zamkniętą od zewnątrz pokrywą 30, w której umieszczony jest tłok 31 podparty sprężyste a w nim wbudowany zawór zwrotny 32 i element dławiący 33 łączący ze sobą dwie przestrzenie robocze tej komory. Występ tłoka 31 wystaje na zewnątrz poza pokrywą 30 i współpracuje z przestawnym zderzakiem 5 w położeniu hamowania tłoczyska 4 cylindra hydraulicznego na odcinku drogi x.

Na fig. 6 — urządzenie hamujące tłoczek 2 posiada umieszczoną w wewnętrznej komorze zamkniętej od zewnątrz popychaczem 31 współpracującym z przestawnym zderzakiem 5 w położeniu hamowania tego tłoczyska na odcinku drogi x przegrodę dzielącą ją na dwie przestrzenie robocze. W przegrodzie tej znajduje się zawór zwrotny 32 i element dławiący 33 łączące ze sobą te przestrzenie robocze. W przestrzeniach roboczych tej komory są umieszczone przepony 34 i 35. Przepona 34 jest podparta pierścieniem 36 i sprężynami 37, a przepona 35 popychaczem 31.

Działanie cylindra pneumatyczno-hydraulicznego. Cylinder pneumatyczno-hydrauliczny do napędu

urządzeń roboczych, a zwłaszcza zespołów posuwowych obrabiarek zbudowany według wynalazku działa w ten sposób, że w położeniu wyjściowym cylinder zderzak 19 naciska na łącznik drogowy 15 i przesterowuje go. Łącznik drogowy 15 po przesterowaniu wysyła sygnał elektryczny do połączonego z nim wejścia skrzynki sterowniczej 11 zawierający informację o zatrzymaniu się cylindra, po jego dojściu do położenia wyjściowego a i przygotowaniu do rozpoczęcia następnego cyklu pracy. Po wciśnięciu startu 12 sygnał elektryczny przekazany do skrzynki sterowniczej 11, powoduje wysyłanie przez tę skrzynkę sygnału do połączonego z jej wyjściem elektromagnesu. Sygnał ten powoduje przesterowanie przez odpowiedni elektromagnes, zaworu rozdzielającego 23 do położenia, w którym sprężone powietrze wypełnia komorę beztłoczyskową cylindra pneumatycznego powodując ruch szybkiego dobiegu tłoczyska 2. Tłoczysko 2 poprzez zębatkę napędza wrzeciono wiertarki oraz obraca tarczę 18 ze zderzakami 19, 20 i 21. W czasie tego ruchu tłoczysko 2 zabiera ze sobą tłoczysko 4 cylindra hydraulicznego wraz z tłokiem 3, które przesuwają się razem do momentu zetknięcia się zderzaka 5 z korpusem 1 cylindra, po czym następuje jego zatrzymanie i rozpoczyna się ruch roboczy tylko cylindra hydraulicznego w stosunku do unieruchomionego tłoka 3. Tłok ten powoduje wymuszony przepływ oleju z komory tłoczyskowej cylindra hydraulicznego, który poprzez regulator przepływa do komory beztłoczyskowej. Do kompensacji objętości zajmowanej przez olej służy tłok ze sprężyną urządzenia kompensacyjnego.

Z chwilą dojścia zderzaka 5 do korpusu 1 zostaje nim przesterowany poprzez popychacz 14 łącznik drogowy 13. Przesterowany łącznik drogowy 13 wysyła sygnał do połączonego z nim wejścia skrzynki sterowniczej 11, który uruchamia znajdujący się tam nastawialny przełącznik czasu pracy narzędzia. Przełącznik czasu pracy odmierza czas R. Po upływie odmierzonego czasu przełącznik ten wysyła ponownie sygnał elektryczny do skrzynki sterowniczej 11 która poprzez swe wyjście połączone z jednym z elektromagnesów przesterowujących zawór rozdzielający 23, ustawia zawór w położeniu zapewniającym połączenie źródła zasilania sprężonego powietrza z komorą tłoczyskową cylindra pneumatycznego oraz połączenie komory beztłoczyskowej z atmosferą. Wypełnianie komory tłoczyskowej sprężonym powietrzem wywołuje szybki ruch wycofania tłoka cylindra pneumatycznego, a z nim tłoczyska 2 i narzędzia skrawającego. Tłoczysko 2 zabiera w czasie tego ruchu ze sobą tłok 3 i tłoczysko 4, a zderzak 6 umieszczony na jego końcu mija bez przeszkód zatrząsk 8, który podczas trwania całego cyklu wiercenia otworu jest uniesiony dzięki działaniu współpracującego z nim elektromagnesu 10. Wycofanie trwa do chwili, kiedy zderzak 20 odpowiadający położeniu b narzędzia nad przedmiotem obrabianym przesterowuje łącznik drogowy 16, który wysyła do połączonego z nim wejścia skrzynki sterowniczej 11 sygnał elektryczny o zatrzymaniu tłoczyska 2 i rozpoczęciu ruchu szybkiego dobiegu dzięki przesterowaniu elektromagnesem zaworu rozdzielającego 23 do położenia, w którym następuje połączenie komory beztłoczyskowej cylindra pneumatycznego ze źródłem zasilania sprężonego powietrza, a komory tłoczyskowej z atmosferą. W tym położeniu zaworu rozpoczyna się ruch szybkiego dobiegu tłoczyska 2, razem z tłokiem 3 cylindra hydraulicznego oraz jego tłoczyskiem 4 do zetknięcia się zderzaka 5 z korpusem 1 cylindra z wyłącznikiem drogowym 13. Po zatrzymaniu tłoczyska 4 i tłoka 3, następnie rozpoczyna się dalszy ruch roboczy narzędzia z hydraulicznym hamowaniem w czasie R odmierzonego przez przełącznik czasowy. Cykliczne nawroty trwają do momentu dojścia wrzeciona do położenia, w którym obracają się z nim tarcza 18 zajmie położenie c odpowiadające osiągnięciu założonej głębokości otworu, w którym zderzak 21 przesterowuje łącznik drogowy 17. Przesterowany łącznik drogowy 17 wysyła sygnał elektryczny do połączonego z nim wejścia skrzynki sterowniczej 11 powodujący wysłanie dalszego sygnału do jednego z elektromagnesów, który przesterowuje zawór rozdzielający do położenia zapewniającego źródła zasilania sprężonego powietrza z komorą tłoczyskową cylindra pneumatycznego oraz połączenie komory beztłoczyskowej z atmosferą. Zasilanie komory tłoczyskowej sprężonym powietrzem wywołuje ruch szybkiego wycofania tłoczyska 2 razem z tłokiem 3 i tłoczyskiem 4. Jednocześnie z wyjścia skrzynki sterowniczej 11 połączonej z elektromagnesem 10 zostaje wysłany sygnał powodujący zwolnienie zatrząsku 8 i uchwytu 7, które zwolnione zatrzymują zatrząsk 6 i tłoczysko 4. W ten sposób cylinder hydrauliczny powraca do położenia wyjściowego, a zderzak 19 umieszczony na tarczy 18 ponownie przesterowuje łącznik drogowy 15 zatrzymując urządzenie i przygotowując go do rozpoczęcia następnego cyklu pracy. Pozycję łącznika drogowego 16 w stosunku do zderzaka 20 umieszczonego na tarczy 18 ustala się w takim położeniu, aby wycofanie narzędzia skrawającego D odbywało się aż do położenia ponad przedmiot obrabiany przez co umożliwiające jest na przykład usuwanie wiórów z wierconego otworu. Pokazane na fig 3 — urządzenie hamujące tłoczysko 2 na odcinku x drogi przed zakończeniem jego ruchu szybkiego dobiegu działa w ten sposób, że dzięki ustawieniu położenia krzywki 24 na listwie 25, w czasie ruchu tłoczyska 2 następuje wymuszony ruch tłoczka pompki hydraulicznej 26. Pompka ta przepompowuje dozę oleju, określoną wielkością skoku swego tłoczka z komory beztłoczyskowej cylindra hydraulicznego poprzez zawór zwrotny 32 i element dławiący 33 powodując wcześniejsze hamowanie tłoczka 3 i tłoczyska 4. Pozwala to na zabezpieczenie urządzenia przed możliwością zbyt wczesnego włączenia posuwu roboczego, czyli ruchu z hamowaniem hydraulicznym. Pokazane na fig 4 do 6

urządzenia hamujące tłoczysko 2 na odcinku x drogi przed zakończeniem jego ruchu szybkiego dobiegu działają w ten sposób, że zderzak 5 osadzony przestawnie na tłoczysku 4 styka się w czasie tego ruchu z popychaczem 29 lub bezpośrednio z elementem hamującym powodując jego odkształcenie względnie wymuszony przepychanie oleju z jednej przestrzeni roboczej jego komory do drugiej, tym samym wcześniejsze rozpoczynanie hamowania tłoczyska 2, jak również rozpoczęcie ruchu roboczego narzędzia skrawającego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Cylinder pneumatyczno-hydrauliczny do napędu urządzeń roboczych, a zwłaszcza zespołów posuwowych obrabiarek zbudowany według patentu Nr 61 097 zawierający napędowy cylinder pneumatyczny w którego tłoczysku jest umieszczony cylinder hydrauliczny i hydrauliczna komora kompensacyjna a tłoczysko cylindra hydraulicznego jest skierowane w kierunku przeciwnym do tłoczyska tłoka pneumatycznego jest wyposażony w elektryczną skrzynkę sterowniczą zaopatrzoną w nastawialny przełącznik czasu pracy narzędzia, jak i w przycisk startu, połączoną elektrycznie swymi wyjściami z elektromagnesami sterującymi obustronnie zaworem rozdzielającym, który jest połączony przewodami rurowymi ze źródłem zasilania sprężonego powietrza i komorami cylindra pneumatycznego oraz w osadzoną obrotowo w korpusie cylindra i napędzaną ruchem tłoczyska tarczą zaopatrzoną w zderzaki, połączoną poprzez zębatkę z napędem wrzeciona obrabiarki, z n a m i e n n y t y m że jest wyposażony w ruchomy zatrzask (8) umieszczony wahliwie na wsporniku (9) przymocowanym korzystnie do korpusu (1) równolegle do tłoczyska (4), na którym to tłoczysku jest umieszczony za przestawnym zderzakiem (5) dodatkowy zderzak (6) wycofania cylindra do położenia wyjściowego, współpracujący z zatrzaskiem (8) bezpośrednio lub za pomocą uchwyty (7) w położeniu jego zwolnienia przez umieszczony w pobliżu elektromagnes (10), przy czym ten elektromagnes jest połączony przewodem elektrycznym z jednym z wyjść skrzynki sterowniczej (11) zwalniającej go po zakończeniu każdego cyklu pracy, zaś elektryczny wyłącznik drogowy (13) uruchamiający przełącznik czasowy tej skrzynki sterowniczej na czas (R) pracy narzędzia jest połączony przewodem elektrycznym z jednym z jej wejść i umieszczony nieruchomo korzystnie na korpusie (1) cylindra w pobliżu tłoczyska (4) w miejscu zapewniającym jego współpracę ze zderzakiem (5) bezpośrednio lub za pomocą popychacza (14) w położeniu hamowania tłoczyska (4), natomiast z pozostałymi poszczególnymi wejściami skrzynki sterowniczej (11) są połączone oddzielnie przewodami elektrycznymi sygnalizator (15) położenia wyjściowego cylindra, sygnalizator (16) wycofania narzędzia nad przedmiot obrabiany oraz sygnalizator (17) osiągnięcia przez narzędzie założonej głębokości wierconego otworu, a sygnalizatory te korzystnie mające postać elektrycznych łączników drogowych są umieszczone w pobliżu tarczy (18) w miejscach zapewniających, w czasie jej obracania, współpracę tych łączników z odpowiednim zderzakiem (19, 20) lub (21), których rozmieszczenie na tej tarczy odpowiada położeniom skrajnym (a) i (c) cylindra względnie położeniu (b) narzędzia nad przedmiotem obrabianym.

2. Cylinder pneumatyczno-hydrauliczny według zastrz. 1 z n a m i e n n y t y m, że jest wyposażony w urządzenie hamujące tłoczysko (2), w czasie ruchu szybkiego dobiegu na dobranym doświadczalnie jego końcowym odcinku (x) drogi w postaci korzystnie pompki hydraulicznej przymocowanej do wystającego z korpusu (1) końca tłoczyska (2) i połączonej oddzielnymi kanałami z obydwoma komorami cylindra hydraulicznego jak i uruchamianej podczas ruchu dobiegowego tego tłoczyska za pomocą współpracującej z nią przestawnej krzywki (24), która jest umieszczona na listwie (25) przymocowanej do korpusu (1), przy czym długość odcinka (x) drogi wcześniejszego hamowania tłoczyska (2) ustala się skokiem tłoczka (26) pompki hydraulicznej przetłaczającej określoną dawkę oleju, z komory tłoczyskowej do beztłoczyskowej cylindra hydraulicznego albo też w postaci amortyzatora osadzonego przesuwnie na tłoczysku (4) i przymocowanego swą obudową (27) do korpusu cylindra (1), a w obudowie (27) amortyzatora jest umieszczony element hamujący (28), który jest wykonywany z materiału sprężystego korzystnie gumy względnie ma postać komory wypełnionej olejem przedzielonej przegrodą na dwie przestrzenie robocze połączone ze sobą poprzez zawór zwrotny (32) i element dławiący (33) umieszczony w tej przegrodzie przy czym ten element hamujący współpracuje z przestawnym zderzakiem (5) osadzonym na tłoczysku (4) bezpośrednio względnie poprzez popychacz (29), pokrywę (30) lub tłok (31) w położeniu hamowania tłoczyska (2) na odcinku (x) jego drogi.

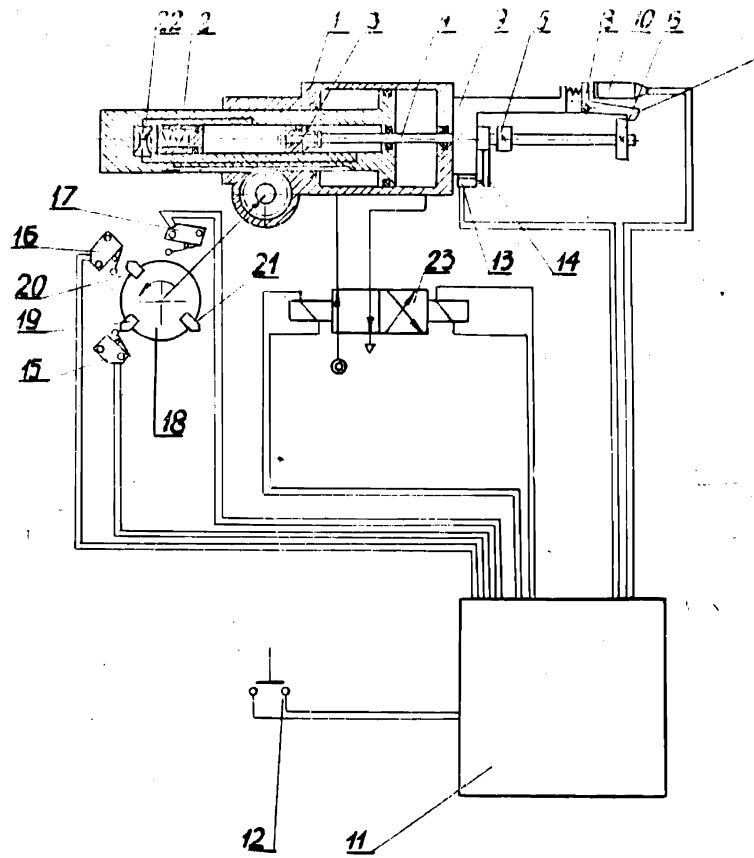


Fig. 1

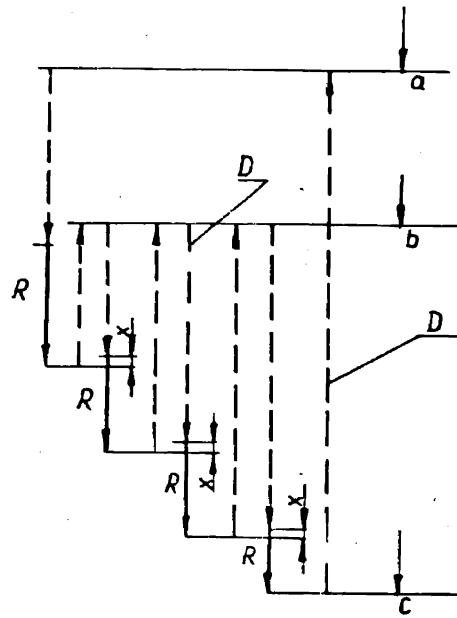


Fig. 2

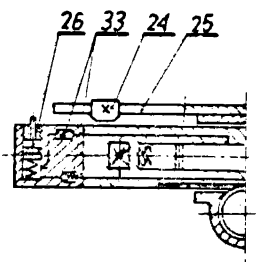


Fig. 3

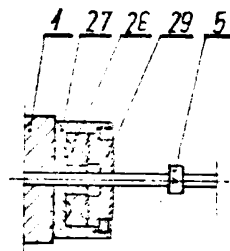


Fig. 4

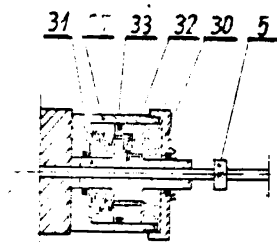


Fig. 5

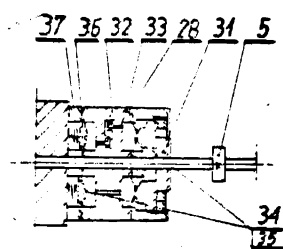


Fig. 6