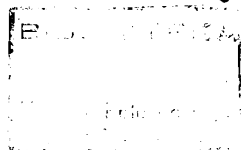


Warszawa, 26 listopada 1937 r.

URZĄD PATENTOWY



B23c 1/16



## RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 25450.

Kl. 49 b, 5/05.

Friedrich Wilhelm Schmidtman  
(Stuttgart-Degerloch, Niemcy).

1196, 1/16

### Urządzenie hydrauliczne do kopiowania na obrabiarkach.

Zgłoszono 3 marca 1936 r.

Udzielono 30 sierpnia 1937 r.

Pierwszeństwo: 4 marca 1935 r. dla zastr. 1—7; 12 grudnia 1935 r. dla zastr. 8—10 (Niemcy).

Wynalazek niniejszy dotyczy urządzenia hydraulicznego do kopiowania na obrabiarkach.

Takie hydrauliczne urządzenia do kopiowania są znane już np. u gryzarek i miewają jeden lub kilka hydraulicznych cylindrów, których tłoki podtrzymują wspornik z suportami i stołem roboczym.

Ażeby można było jednak poruszać wspornik za pomocą jednego lub kilku tłoków w górę i w dół, należy rozłączać załączenie między pionowym wrzecionem gwintowanym, służącym do podnoszenia z nakrętką. Okoliczność ta ma tę ujemną stronę, że pionowy ruch wspornika jest ograniczony do wielkości skoku tłoka, wskutek czego w razie ewentualnej potrzeby zbli-

żenia przeznaczonego do obrobienia miejsca przedmiotu, zamocowanego na stole roboczym, do gryzu, nie można tego dokonać ręcznym przestawieniem wspornika lub przy pomocy silnika.

Brak ten usunięty jest w urządzeniu do obróbki według szablonu stosownie do wynalazku, tym, iż gwintowany trzon tłokowy, podtrzymujący stół roboczy lub uchwyt do umocowania narzędzia, wkręcony jest w nakrętkę, osadzoną w tłoku cylindra hydraulicznego, co umożliwia dowolne nastawianie tego wałka względem tłoka. Z cylindrem wskazanym jest skoordynowany suwak sterowniczy, uruchamiany za pomocą przekładni mechanicznej przez przyrząd czujnikowy, prowadzony

wzdłuż szablonu. Przesunięcie tego suwaka reguluje wysokość ciśnienia cieczy, działającego na tłok w cylindrze, a przez to samo powoduje przesuw tłoka wraz z wałkiem gwintowanym, przy czym obrabiany przedmiot lub narzędzie można nastawić ręcznie lub za pomocą silnika, oraz używać samoczynne nastawianie ich stosownie do kształtu szablonu, który ma zostać skopiowany.

Dzięki takiemu wykonaniu można ruchomą część, a więc stół roboczy, np. wspornik u gryzarki albo uchwyt do zamocowania narzędzia, względnie suport u tokarek, dowolnie poruszać za pośrednictwem urządzenia do kopiowania ręcznie lub posiłkując się napędem mechanicznym po całym okresie normalnego suwu, tak że urządzenie według wynalazku nie przeszkadza w niczym normalnej obróbce na maszynie.

Poszczególne postacie wykonania przedmiotu wynalazku są przedstawione na rysunku, przy czym fig. 1 wyobraża rzut pionowy, oraz częściowy przekrój gryzarki, wyposażonej w urządzenie do kopiowania, fig. 2 — pionowy przekrój cylindra napędowego urządzenia do kopiowania w zwiększonej podziałce, a fig. 3 — przekrój poprzeczny wzdłuż linii *III — III* na fig. 1 również w zwiększonej podziałce. Fig. 4, 5 i 6 przedstawiają dalsze trzy postacie wykonania cylindra z tłokiem napędowym urządzenia do kopiowania w przekrojach pionowych, fig. 7 — postać wykonania z cylindrem poziomym w przekroju podłużnym, fig. 8 — ten sam przekrój podłużny z suwakiem rozrządczym, przedstawionym w lewo, a fig. 9 — odmianę tej postaci wykonania.

Wynalazek objaśniony jest na rysunku na przykładzie gryzarki, której stół wraz z obrabianym przedmiotem musi się poruszać ze względu na rodzaj pracy w kierunku pionowym; wynalazek mógłby znaleźć odpowiednie zastosowanie również do obra-

biarek, w których przedmiot albo narzędzie muszą wykonywać ruch poziomy. W pierwszym przypadku cylinder roboczy ustawiony jest pionowo, w drugim zaś musiałby być poziomym. Przedstawiona na rysunku gryzarka posiada suport pionowy *B*, osadzony na kadłubie *A* maszyny, prowadzony wzdłuż słupa 3, na którym, jak zwykle, umieszczony jest poprzeczny suport *C* ze stołem roboczym *D* do umocowania przedmiotu obrabianego *W*.

Do pomieszczenia narzędzi do kopiowania, służących do przeniesienia ruchu, umocowana jest na wsporniku rama *R*, przesuwana w kierunku pionowym.

Wspornik *B* jest oparty na wałku pionowym *a*, na górnym końcu którego umocowane jest koło stożkowe *u*, współdziałające z drugim kołem stożkowym *v*, osadzonym na wałku kółka ręcznego *H*, co umożliwia ręczne przesuwanie wspornika w kierunku pionowym. Wałek *a* jest osadzony w nakrętce *b*, umocowanej na górnym końcu tłoka *c*. Tłok ten przesuwają się w cylindrze hydraulicznym *d*, umocowanym w dolnej części kadłuba i posiada u dołu przedłużenie *d*<sub>1</sub> o mniejszej średnicy, które sięga do zwężonej dolnej części cylindra, przy czym pomiędzy ściankami tego przedłużenia i cylindra jest pewien luz, wypełniony sprężoną cieczą.

Na rysunku przedstawione jest również schematycznie urządzenie hydrauliczne napędowe ze zbiornikiem *E* i pompą *F*, przyłączonymi do cylindra za pomocą przewodów, które służą do wytworzenia potrzebnego ciśnienia cieczy. Pompa *F* łączy się za pośrednictwem przewodu *e* ze spodem górnej komory cylindra *d*, natomiast z górnej końca tejże komory prowadzi do zbiornika *E* przewód powrotny *g*. Z boku cylindra przybudowany jest rozrządczy zawór tłokowy, przestrzeń którego *h* nad tłokiem łączy się poprzez podłużną szczelinę z górną komorą *d* cylindra; górny koniec tłoka tego zaworu *f*, współdziała z tłokiem *c* tak,

że zamyka wskazaną przestrzeń, znajdującą się pod ciśnieniem  $h$  wówczas, kiedy przylega do odsady  $c_1$  tłoka  $c$ . Tłok  $f$  reguluje wielkość przepływu sprężonej cieczy, przetłaczanej przez pompę  $F$  do cylindra i powoduje odprowadzenie jej z powrotem przez przewód  $g$  do zbiornika  $E$ . Z komory  $i$ , znajdującej się pod tłokiem rozrządczym  $f$ , połączonej wąskim otworem  $k$  (fig. 2) z komorą cylindra, prowadzi przewód przelewowy  $s$  poprzez zawór dławiący  $r$  do zbiornika z cieczą  $E$ . Sprężona ciecz, która przez otworek  $k$  dostaje się do tej komory  $i$ , przyciska suwak sterowniczy  $f$  do tłoka  $c$ .

Przesuwanie tłoka rozrządczego  $f$ , a zatem i regulowanie napędu tłoka  $c$  odbywa się za pomocą przekładni mechanizmów z urządzenia czujnikowego. Urządzenie to składa się z bloku  $1$ , przesuwanego poziomo wzdłuż poprzecznej części ramy  $R$ . W bloku tym osadzony jest przesuwnie w kierunku pionowym czujnik  $m$ , w postaci zębatki, zaopatrzony na dolnym końcu w rolkę  $n$ , za pośrednictwem której prowadzony jest po szablonie  $o$ , umocowanym na stole roboczym. Na ramie osadzony jest w łożyskach wał  $w$ , zaopatrzony w kółko zębate  $p$ , współdziałające z czujnikiem  $m$ . Na zewnętrznym końcu wału  $w$  zamocowane jest koło zespołu kół stożkowych  $k_1$ , za pośrednictwem którego otrzymuje napęd pionowy wał  $w_1$ , wał 2, koła stożkowe  $k_2$  oraz poziomy wał  $w_3$ . Na zewnętrznym końcu tego ostatniego umocowane jest kółko zębate  $q$ , współdziałające z tłokiem rozrządczym, zaopatrzonym w zębatkę. Taki układ przekładni powoduje przeciwnie skierowany ruch obu narządów, a mianowicie czujnika  $m$  i tłoka rozrządczego  $f$  w tym znaczeniu, że jeden z nich porusza się ku górze wówczas, kiedy drugi opuszcza się w dół i na odwrót. Regulowanie naciśku, z jakim tłok względnie suwak  $f$  przyciskany jest do odsady tłoka roboczego  $c$ , a czujnik  $m$  do szablonu  $o$ , może się

odbywać za pomocą zaworu dławiącego  $r$ .

Opisane urządzenie działa w sposób następujący.

Czynna w urządzeniu pompa  $F$  zasysa sprężoną ciecz np. olej ze zbiornika  $E$  i tłoczy go przewodem  $e$  do cylindra  $d$ , a stąd przez otworek  $k$  suwaka rozrządczego do komory  $i$  pod tym ostatnim. Wskutek tego tłok  $c$ , suport pionowy, a wraz z nim tłok  $f$  poruszają się ku górze, przy czym granice tego ruchu wyznacza położenie suwaka rozrządczego. Jeżeli mianowicie tłok  $c$  podniesie się tylko nieco więcej, niż suwak, to między odsadą  $c_1$  tłoka a górną powierzchnią czołową suwaka powstanie otwór  $t$ , przez który sprężony olej ujdzie z cylindra  $d$  do przewodu  $g$  prowadzącego wstecz, wskutek czego występujący w cylindrze spadek ciśnienia wywoła zatrzymanie się tłoka  $c$ . Otwór  $t$  potrzebny jest zatem do tego, żeby umożliwić ujście sprężonego oleju, dostarczonego przez pompę, z cylindra w razie przekroczenia pewnego określonego ciśnienia.

Przy frezowaniu według szablonu  $o$  za pomocą urządzenia hydraulicznego postępuje się w sposób następujący.

Przy podnoszeniu się krzywej szablonu następuje za pośrednictwem rolki  $n$  z jednej strony podniesienie w górę czujnika  $m$ , co powoduje opuszczenie się w dół suwaka  $f$ . Wskutek tego otwór  $t$  między suwakiem sterowniczym a tłokiem powiększa się, tak że tłok  $c$  pod ciężarem suportów i stołu roboczego dopóty opuszcza się w dół wobec spadku ciśnienia w cylindrze, dopóki otwór  $t$  nie osiągnie znowu właściwej wielkości a przez to samo nie zostanie przywrócona równowaga między ciężarem tłoka a ciśnieniem oleju.

Przy opadaniu krzywej szablonu opuszcza się w dół również czujnik  $m$ , a suwak podnosi się. Wskutek tego otwór  $t$  między suwakiem sterowniczym a tłokiem, który i bez tego jest niewielki, zmniejsza

się jeszcze bardziej, tak że ciśnienie, jakie powstało w cylindrze, podnosi teraz tłok  $c$  dopóty, dopóki otwór  $t$  nie osiągnie właściwej wielkości i nie przywróci równowagi między ciężarem tłoka a ciśnieniem oleju.

Ażeby można było frezować zarówno przy poziomym jak i pionowym wrzecionie gryzu, przyrząd czujnikowy  $1$  osadza się na ramie w sposób, umożliwiający przemieszczanie go nie tylko w kierunku pionowym ale i poprzecznie do niego. Podczas frezowania według szablonu czujnik pozostaje w sztywnym połączeniu ze wspornikiem i dzięki temu towarzyszy równolegle pionowemu ruchowi wspornika.

W razie wyłączenia pompy  $F$  tłok opada wraz ze wspornikiem, suportem poprzecznym i stołem roboczym z powrotem do położenia wyjściowego.

Z fig. 1 wynika, że oprócz hydraulicznego urządzenia w dalszym ciągu możliwym jest, nastawianie wspornika w kierunku pionowym za pośrednictwem zespołu kół stożkowych  $u - v$  na pionowym wałku do podnoszenia  $a$  zarówno przy pomocy silnika jak i ręcznie.

W obrabiarkach z poziomym wałkiem, przesuwającym obrabiany przedmiot trzeba oczywiście zastąpić przeciwdziałający ciężar wspornika pionowej maszyny — sprężynami albo przeciwwagą, zawieszoną na drucianej lince prowadzonej po krążkach.

Inne urządzenie spotyka się u poziomych gryzarek, w których nie wspornik wraz ze stołem roboczym, lecz głowica z gryzami wraz z górnym ramieniem i zewnętrzzną prowadnicą musi być poruszana w kierunku pionowym, przy czym stół roboczy jest o stałym poziomie. Urządzenie jest w takim przypadku odwrotne, a mianowicie głowica gryzarki podnoszona jest względnie opuszczana w dół za pomocą urządzenia hydraulicznego.

Urządzenie według wynalazku może być użyte również do produkcji zatacza-

nych gryzów fasonowych, a również takich, które mają spiralne rowki.

Dalsze zastosowanie możliwym jest w odniesieniu do tokarek przy toczeniu według szablonu np. nosków, mimośrodów, gryzów fasonowych i tym podobnych przedmiotów. W ostatnim przypadku suport poprzeczny wraz z oprawką narzędzia otrzymuje ruch wahadłowy.

Urządzenie nadaje się do obrabiarek na najrozmaitszych tworzywach jak metale, drzewo i t. d.

W postaci wykonania według fig. 4 w cylindrze  $d$  umieszczony jest tłok  $c$  o płaskim denku i zaopatrzony na górnym końcu w nakrętkę  $b$  dla wałka pionowego  $a$ . W przybudowanym do boku cylindra, całkowicie zamkniętym zaworze suwakowym  $h$  umieszczony jest suwak  $f_1$ , a w przedłużeniu cylindra i współosiowo z tłokiem porusza się suwak pomocniczy  $f_2$  z przewierconym na wylot podłużnym otworem, który łączy komorę cylindra z położoną pod nią komorą przepływową  $i$ . Komora cylindra pod tłokiem  $c$  jest połączona przewodem  $s$  z komorą  $h$  powyżej suwaka  $f_1$ . Poza tym idący od pompy  $F$  przewód tłoczny  $e$  uchodzi do cylindra  $d$  poniżej tłoka  $c$ , a do komory przepływowej  $i$  przyłączony jest przewód  $g$ , odprowadzający ciecz. Obydwa suwaki  $f_1$  i  $f_2$  sterowane są wspólnie przez koło zębate  $q$  za pomocą niezaznaczonej na rysunku przekładni tak, że ruchy ich są odwrotne. Poza tym wykonanie urządzenia jest zupełnie takie, jak w pierwszym przykładzie. Suwak  $f_2$  rozrządza razem z dolną powierzchnią tłoka  $c$  przepływem cieczy, przy czym nadmiar cieczy uchodzi do przewodu odprowadzającego  $g$ . Przewód  $s$  doprowadza olej w cylindrze do suwaka  $f_1$ , aby docisnąć suwak sterowniczy  $f_2$  z regulowanym ciśnieniem ku dolnej powierzchni tłoka.

W postaci wykonania według fig. 5 tłok  $c$  posiada mimośrodowo umieszczony podłużny otwór  $k_2$ , sięgający do dolnej po-

wierzchni czołowej tłoka; pod otworem tym i współosiowo z nim prowadzony jest w wystającym ku dołowi przedłużeniu  $d_1$  cylindra suwak sterowniczy  $f$ , którego komora  $h$ , znajdująca się pod suwakiem, jest połączona kanałem  $k_1$  z wnętrzem cylindra, do którego dołączony jest poza tym przewód tłoczny  $e$ .

Przewód odprowadzający  $g$  przyłączony jest za pomocą giętkiego węża metalowego do górnego końca zaworu tłokowego  $c$ , a więc pozostaje w łączności z górnym końcem kanału  $k_2$ . I tu także suwak  $f$  reguluje swą górną powierzchnią czołową przepływ cieczy, zamykając względnie otwierając kanał  $k_2$ . Wykonanie urządzenia jest zresztą takie, jak w pierwszym przykładzie. Mechanizm, uruchamiający suwak  $f$ , na rysunku nie jest również przedstawiony.

W postaci wykonania według fig. 6 wydrążona jest w tłoku  $c$ , blisko jego obwodu podłużna komora  $h$ , w której porusza się suwak sterowniczy  $f$ . Ściana tłoka posiada wzdłuż komory  $h$  szczelinę, przez którą szczelnie osadzone w ścianie cylindra koło zębate  $q$  zazębia się z suwakiem sterowniczym  $f$ . Komora ta zamknięta jest u dolnego końca gniazdkiem  $v_s$ , przez otwór dolny którego wystaje koniec suwaka sterowniczego  $f$  z grzybkami zaworu  $v_i$ . Sprężyna  $r_1$ , założona na suwak sterowniczy  $f$ , dąży do otworzenia zaworu  $v_s - v_i$  wbrew działającemu nań od dołu ciśnieniu cieczy. Z komorą cylindra połączony jest poniżej tłoka przewód  $e$  a do górnego końca komory  $h$  w tłoku przyłączony jest giętki przewód wsteczny  $q$ . Podłużny kanał  $k$ , przebiegający przez cały suwak sterowniczy, łączy przestrzeń pod suwakiem w komorze  $h$  z przestrzenią ponad suwakiem, względnie odpływem. Na dnie cylindra znajduje się występ  $d_2$ , który zapobiega osiadaniu grzybka  $v$ , na dnie. W tym przypadku zawór  $v_s - v_i$  reguluje przepływ cieczy w ten sposób, że zależnie od ruchu

tłoka i suwaka sterowniczego grzybek  $v$  mniej lub więcej otwiera lub całkowicie zamyka otwór w gniazdku.

W urządzeniu do obróbki mechanicznej według szablonu w opisanych wyżej postaciach wykonania tłok, podtrzymujący stół roboczy lub przyrząd do zamocowania urządzenia, poruszany jest przy pomocy suwaka sterowniczego, przylegającego do jego dolnej powierzchni czołowej, pod działaniem środka pędnego odpowiednio do kształtu szablonu. Układ wskazany, w którym środek pędny rozrządzany jest jednostronnie pod tłokiem roboczym przez suwak sterowniczy, wymaga ażeby prężności środka pędnego przeciwdziałało pewne stałe obciążenie np. ciężar przedmiotów ześrodkowany na tłoku.

Opisane przykłady wykonania przedstawiają urządzenia do kopiowania o stojącym cylindrze, względnie tłoku roboczym, poruszonym w kierunku pionowym. W tym przypadku spoczywający na tłoku ciężar wspornika, suportów i stołu roboczego wytwarza potrzebne przeciwcisnienie.

Otóż, jeżeli takie urządzenie do kopiowania ma być używane do działania w kierunku poziomym, co wymaga poziomego cylindra roboczego, to ciężar, mający stworzyć przeciwcisnienie, musi mieć punkt zaczepienia również w płaszczyźnie poziomej. Taki układ okazał się niepraktycznym zwłaszcza w przypadkach wielkich nacisków narzędzi tnących, z powodu konieczności stosowania znacznych ciężarów. Brak ten usunięty jest w poniżej opisanym urządzeniu do kopiowania według wynalazku.

W przykładzie wykonania według fig. 7 i 8 w poziomo ustawionym cylindrze 1 porusza się tłok 2, którego trzon 3 na jednym końcu zaczepiony jest o stół roboczy niezaznaczonym na rysunku lub też na przyrządzie do umocowania narzędzia.

Urządzenie hydrauliczne składa się ze zbiornika  $R$  i dwóch pomp  $S$  i  $S'$ , których

przewody tłoczne 4 i 4' przyłączone są do cylindra 1 podwójnego działania.

Suwak rozrządczy 5, który pozostaje w pośredniej lub bezpośredniej łączności z szablonem, posiada odpowiednie zwężenie 6, dłuższe od tłoka i osadzony jest przesuwnie w tłoku równolegle do trzona 3, przy czym w położeniu normalnym pomiędzy tłokiem a suwakiem istnieją z obydwóch stron jednakowej wielkości otwory 7 i 7', przez które sprężona ciecz z pompy S i S' może wpływać do wnętrza 8 w tłoku 2 i dalej przez otwór 9 w trzonie tłokowym 3 oraz przez przyłączony do tego ostatniego przewód 10 wracać do zbiornika R.

Opisane urządzenie działa w sposób następujący:

Olej ze zbiornika R zasysają obie pompy S i S' i tłoczą go przewodami 4 i 4' z lewej i prawej strony do cylindra 1. To ciśnienie po obu stronach tłoka 2 działa stale, tak, że przy nieruchomym suwaku sterowniczym 5 zatrzymuje się również tłok 2, wobec czego sprężona ciecz może ująć do przewodu wstecznego 10 przez dwa równej wielkości otwory 7 i 7' między tłokiem a suwakiem sterowniczym. Przeszawienie suwaka sterowniczego 5 wywołuje regulację napędu hydraulicznego tłoka 2 w sposób następujący.

W razie przesławienia suwaka sterowniczego 5, np. w lewo według fig. 8, zmieniają się odpowiednio do rozmiaru tego przesławienia otwory 7 i 7'; otwór 7 powiększa się, a otwór 7' zmniejsza się, skutkiem czego w cylindrze 1 następuje na lewo od tłoka 2 zmniejszenie, a na prawo od tłoka — zwiększenie ciśnienia. Dzięki tym zmianom tłok 2 przesuwaw się odpowiednio na lewo dopóty, dopóki otwory 7 i 7' po obydwóch stronach tłoka 2 nie osiągną z powrotem równej wielkości, a zatem dopóki ciśnienie cieczy po obu stronach tłoka się nie wyrównaw.

W postaci wykonania według fig. 9 su-

wak sterowniczy 5 służy jako przewód wsteczny i jest w tym celu zaopatrzony w podłużny kanał 11, który prowadzi olej z powrotem do zbiornika. Trzon tłokowy 3 jest tu masywny i podobnie, jak tłok nie ma żadnego otworu. Natomiast suwak sterowniczy 5 osadzony jest w kanale i posiada na obwodzie podłużne szczeliny 6 o długości większej, niż szerokość tłoka, wobec czego istnieją tu również z obydwóch końców otwory 7 i 7', a sprężony olej dostaje się przez szczeliny 6 do kanału 11, w suwaku sterowniczym 5.

Sposób działania urządzenia jest zresztą zupełnie taki sam, jak opisany.

Dzięki opisanyu urządzeniu osiąga się ten skutek, że mimo oddziaływawia sprężonej cieczy na obydwie strony tłoka 2, przesławianie suwaka sterowniczego 5, czy to samoczynne pod działawiem czujnika, czy też ręczne wymaga tylko nieznacznej siły tak, że przy pomocy tłoka 2, pozostawającego w łączności ze stołem roboczym lub z przyrzędem do zamocowania narzędzia roboty kopiujące dają się wykonywać w praktyce z wielką dokładnością.

Opisane hydrauliczne urządzenie do kopiowania może być oczywiście używane nie tylko przy poziomych ale i przy skośnych lub pionowych mechanizmach ruchomych.

Pozaw tym urządzenie to może być uruchamiane również np. powietrzem sprężonym, przy czym uzyskuje się większą dokładność w pracy. Sprężone powietrze daje przy tym tę korzyść, że wymaga mniejszych otworów wylotowych w suwaku, niż sprężony olej.

#### Zastrzeżenia patentowe.

1. Hydrauliczne urządzenie do kopiowania na obrabiarkach, w którym cylinder hydrauliczny umocowany jest na kadłubie obrabiarki, a stół roboczy lub przyrząd do zamocowania jest poruszany od tłoczyska,

znamiennie tym, że wskazane tłoczysko może być poruszane dodatkowo ręcznie lub siłnikiem za pomocą przekładni kół stożkowych, z których jedno osadzone jest na nagwintowanym tłoczysku, wkrębowanym w gwint tulejki, umocowanej na tłoku ( $c$ ) cylindra hydraulicznego ( $d$ ), przy czym ciśnienie cieczy rozrządzane jest zaworem suwakowym, uruchomianym za pomocą mechanicznej przekładni od przyrządu czujnikowego, prowadzonego wzdłuż szablonu.

2. Hydrauliczne urządzenie do kopiowania według zastrz. 1, w zastosowaniu do frezarek ze wspornikiem, na którym osadzony jest suport poprzeczny wraz ze stołem roboczym, znamiennie tym, że pionowo ustawiony tłok ( $c$ ) posiada u dołu przedłużenie o zmniejszonej średnicy ( $d_1$ ), odpowiadające kształtem zwężonej dolnej części cylindra, w ścianie którego znajduje się otwór ( $h$ ) na suwak sterowniczy ( $f$ ), przy czym przestrzeń ( $h$ ) nad wskazanym suwakiem ( $f$ ), z której wychodzi przewód wsteczny ( $g$ ) dla sprężonej cieczy, jest w łączności z górną komorą cylindra, skoro suwak zostaje zatrzymany, a przestrzeń pod nim ( $i$ ) łączy się przewodem przepływowym ( $s$ ) przez narząd do regulowania ciśnienia ( $r$ ) ze zbiornikiem ( $E$ ) oraz z komorą cylindra, dopóki tłok i suwak sterowniczy poruszają się razem ku górze.

3. Hydrauliczne urządzenie do kopiowania według zastrz. 1, 2, znamiennie tym, że przekładnię mechaniczną, przenoszącą ruchy narządu czujnikowego ( $n$ ) według umocowanego na stole roboczym szablonu na suwak sterowniczy, stanowi zespół kół zębatych ( $k_1, k_2$ ) oraz układ wałków ( $w, w_1, w_2, w_3$ ), należący do zespołu tych kół.

4. Hydrauliczne urządzenie do kopiowania według zastrz. 1 — 3, znamiennie tym, że przyrząd czujnikowy ( $m, n$ ) osadzony jest przesuwnie w kierunku pionowym w bloku ( $l$ ), z którym daje się prze-

suwać poprzecznie do stołu roboczego, w przymocowanej do wspornika ( $R$ ) ramie, podtrzymującej również układ wałków ( $w_1, w_2, w_3$ ) przekładni, których części ( $w_1, w_2$ ) rozsuwają się teleskopowo.

5. Odmiana urządzenia do kopiowania według zastrz. 1, znamiennie tym, że posiada dwa suwaki, z których jeden pomocniczy osadzony jest z boku w wydrążeniu cylindra, a drugi ( $f$ ) — umieszczony jest w przedłużeniu cylindra współosiowo z tłokiem ( $c$ ) i przewiercony wzdłuż długości na wylot, razem zaś suwaki wskazane zazębiają się z osadzonym szczelnie pomiędzy nimi uzębionym kołem urządzenia, sprzężonym z przekładnią do przenoszenia ruchu, przy czym komora cylindra, znajdująca się pod tłokiem ( $c$ ), połączona jest przewodem z komorą nad suwakiem pomocniczym ( $f$ ).

6. Urządzenie do kopiowania według zastrz. 1, znamiennie tym, że suwak sterowniczy ( $f$ ) osadzony jest w dolnej części cylindra ( $d$ ) poniżej tłoka ( $c$ ), mimośrodowo względem niego, rozrządzając przepływem cieczy przez współosiowy z nim podłużny otwór w tłoku, przy czym otwór ten jest połączony za pomocą giętkiego łącznika z przewodem wstecznym, zaś przestrzeń ( $h$ ) pod suwakiem sterowniczym łączy się kanałem z komorą cylindra.

7. Urządzenie do kopiowania według zastrz. 1, znamiennie tym, że w podłużnej komorze, wydrążonej mimośrodowo w tłoku, osadzony jest przesuwnie suwak sterowniczy, obciążony sprężyną ( $r_1$ ), zaopatrzony na dolnym końcu w zawór grzybkowy  $v$ , łączący komorę cylindra poprzez podłużny kanał ( $k$ ) w suwaku sterowniczym z komorą, znajdującą się powyżej tego suwaka, z którą połączony jest przewód wsteczny ( $g$ ) za pośrednictwem giętkiego węża, przy czym ściana tłoka posiada wzdłuż komory suwakowej szczelinę, przez którą osadzone w ścianie tłoka koło zębate ( $q$ ), zazębiające się z suwakiem ste-

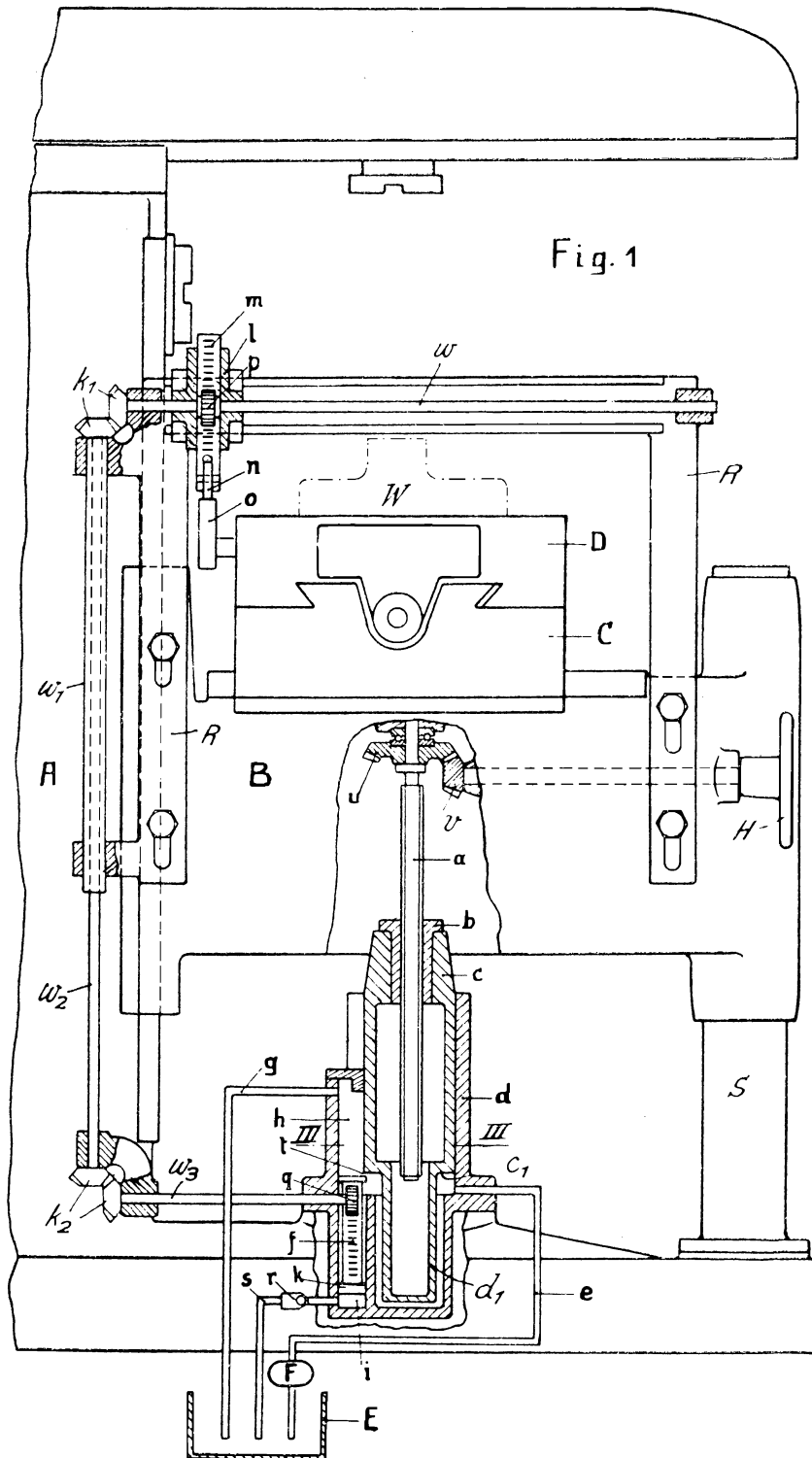
rowniczym (*f*), przenosi nań ruch z urządzenia czujnikowego.

8. Urządzenie do kopiowania według zastrz. 1, w którym zastosowany jest cylinder poziomy, znamienne tym, że suwak sterowniczy (*5*), osadzony w podłużnym otworze tłoka (*2*), posiada średnicę mniejszą (*6*) na długości, większej od wskazanego otworu w tłoku (*2*), na skutek czego powstają na obu czołowych końcach tłoka zmiennej wielkości szczeliny przepływowe dla odpływającego z tłoka środka pędnego, a ciśnienia, panujące po obu stronach tłoka, zmieniają się odpowiednio do przesunięć suwaka sterowniczego, wywołanych przez kopiowany wzór i powodują odpowiednie przesuwanie się tłoka.

9. Urządzenie do kopiowania według zastrz. 1 i 8, znamienne tym, że tłok (*2*) posiada wydrążenie (*8*), otaczające zarówno suwak sterowniczy, jak i trzon tłokowy, na skutek czego czynnik pędny odpływa przez podłużny kanał w trzonie tłokowym.

10. Urządzenie do kopiowania według zastrz. 1 i 8, znamienne tym, że suwak sterowniczy (*5*) posiada kanał odpływowy (*1*), łączący się za pomocą podłużnych otworów (*6*) z wydrążeniem tłoka (*2*).

Friedrich Wilhelm  
Schmidtman n.  
Zastępca: M. Skrzypkowski,  
rzecznik patentowy.



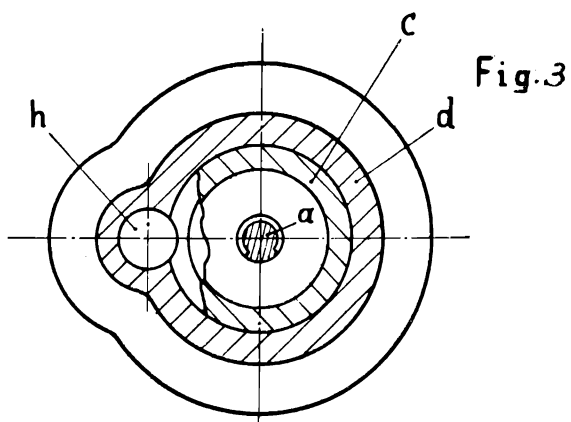
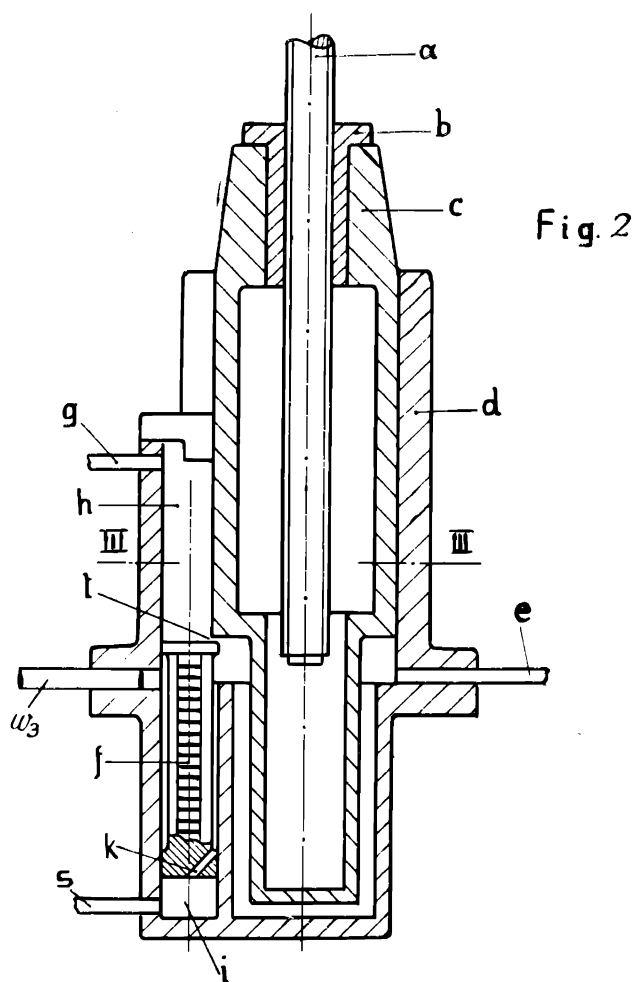


Fig. 4.

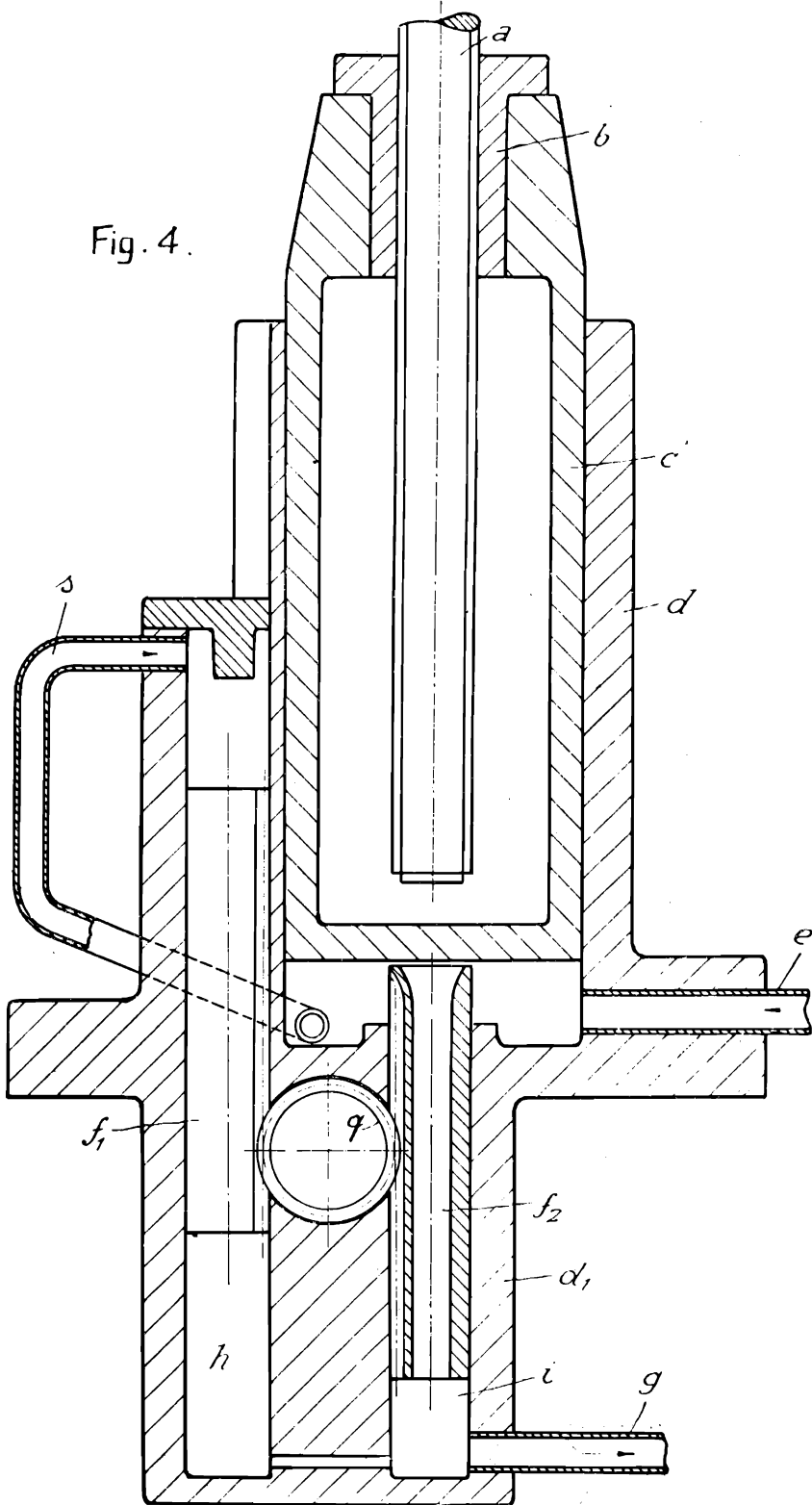


Fig. 5.

