



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 46695

Kl. 21 c. 62/80

Kl. internat. H 02 p, G 05 g

VEB Werkzeugmaschinenfabrik Magdeburg

6056 19/06

Magdeburg — Neustadt, Niemiecka Republika Demokratyczna

Urządzenie do sterowania programowego, zwłaszcza do obrabiarek

Patent trwa od dnia 12 czerwca 1961 r.

Pierwszeństwo: 11 lipca 1960 r. (Niemiecka Republika Demokratyczna).

Wynalazek dotyczy urządzenia do sterowania programowego, zwłaszcza do obrabiarek, w którym sterowanie różnymi czynnościami, jak np. włączanie i wyłączanie obrotów lub ruchów posuwistych w zależności od czasu albo od drogi jaką ma przebyć narzędzie lub uchwyt narzędzia, zostaje dokonane elementami łączącymi, np. łącznikami krańcowymi poprzez krzywki lub kulaki, które z kolei są wykonane z płytek.

W znanych urządzeniach sterujących do obrabiarek krzywki lub kulaki są umieszczone przesuwnie w kanałkach na obwodzie nośnika programu, np. na bębnie, a nośnik programu jest sprzężony z wałem napędowym suportu. Każde położenie nośnika programu odpowiada ściśle określonemu położeniu suportu, a tym samym położeniu narzędzia w stosunku do obrabianego przedmiotu. Do każdej czynności jest przewidziany w czasie procesu roboczego element łącznikowy, który jest uruchamiany za pomocą

odpowiednich krzywek. Zamiast bezpośrednio przesuwanych w kanałkach krzywek istnieją rozwiązania, w których bęben składa się z tarcz kulakowych, które w celu lepszego nastawiania dają się obracać. Krzywki lub tarcze kulakowe są osadzone tak, że przy określonych położeniach suportu uruchamiają elementy łączące, np. łączniki krańcowe, które w znany sposób powodują włączenie albo wyłączenie określonych obrotów i posuwów. Ponieważ uruchomienie łączników krańcowych jest krótkotrwałe, przeto włączenie np. sprzęgieł elektromagnetycznych, elektromagnesów wciągających i udarowych musi następować poprzez samoblokujący się przekładnik albo stycznik. Wzrastająca ilość czynności w czasie sterowania programowego prowadzi do dużego nakładu kosztów na przekładniki i przynależne do nich urządzenia blokujące.

Podobny jest sposób pracy mechanizmów programowych, które w określonym czasie zostają

uruchomione i włączają w ustalonych momentach dane czynności na pewien okres czasu.

Dla zmniejszenia liczby przekładników samoblokujących łączniki krańcowe muszą pozostawać każdorazowo tak długo czynne, jak tego wymaga wykonanie danej czynności, co możliwe jest np. przy wykonaniu tarcz kółkowych jako tarcz krzywkowych. Urządzenie takie wykazuje jednak dużą wadę, polegającą na tym, że dla każdego procesu pracy stosuje się specjalne tarcze krzywkowe, co jest bardzo kosztowne.

Znane są także urządzenia, w których łączniki krańcowe są zamocowane na suportie i są uruchamiane poprzez krzywki na określonym odcinku suportu. Najczęściej są to krótkie proste listwy krzywkowe.

W celu zmniejszenia liczby kosztownych krzywek, na powłoce bębna sterującego obrabianki osadzone są równolegle do osi bębna parzyste pakiety płytek prostokątnych, z których mogą być utworzone krzywki, dające się wybierać od strony czołowej. Gdy elementom łączącym np. łącznikom krańcowym mogą być podporządkowane tylko czynności uruchamiania i unieruchomiania, a więc czynność sterowania oraz nie są wymagane żadne krzywki dla analogicznego sterowania, to wówczas taki układ środków nie jest usprawiedliwiony.

W znanych układach płytkowych przy każdym nowym zakładaniu płytek należy ponownie nastawić ich naprężenie, co dokonuje się zwykle za pomocą kłma. Przy przesuwaniu płytek płytki sąsiednie mogą być niepotrzebne, które łatwo przesunąć za pomocą oddziaływania sił przyspieszenia. Niebezpieczeństwo to jest tym większe, im grubość płytek będzie mniejsza. Jednak korzystne jest zastosowanie w urządzeniach cienkich płytek w celu dokładnego ustalenia punktu włączenia i wyłączenia elementu łączącego.

Dalszą wadą powyższego rozwiązania jest to, że przygotowane wartości na bębnie sterującym nie mogą być rejestrowane, jak to jest możliwe przy stosowaniu kart perforowanych, taśm perforowanych lub innych znanych środków.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie tych wad i stworzenie urządzenia do sterowania programowego, w którym płytki mogą być w prosty sposób uchwycone i założone, przy czym same płytki przy instalowaniu zostają użyte jako element pomiarowy. Przesunięcie

płytki nie powinno wywierać specjalnego wpływu na sąsiednie płytki. Bęben sterujący powinien być wykonany według metody budowy wielozespołowej. Układ ustawienia płytek winien być przeniesiony na element do rejestrowania ułożenia płytek, np. na taśmę perforowaną. Bęben sterujący z płytkami powinien dać się łatwo wymienić na bęben sterujący z elementami rejestrującymi.

Według wynalazku zostało to osiągnięte dzięki temu, że jako krzywki zastosowano płytki ustawione rzędem jedna za drugą, które zawierają ucho i język oraz są umieszczone waleńce w jednym lub wielu szeregach w kanałach nośnika programu, np. na powłoce bębna, na suwaku albo na tarczy. Każdemu szeregowi płytek jest podporządkowany przynajmniej jeden element łączący, np. łącznik krańcowy, który jest uruchamiany w określonym czasie za pomocą krzywek wykonanych z płytek, przy czym niepotrzebne płytki zostają wychylone z płaszczyzny ruchu elementu łączącego i włączanie poszczególnych czynności jest dokonywane wybieralnie na odcinkach drogi niezawierających płytek lub na krzywkach utworzonych z płytek.

Aby uniknąć wahań płytek sąsiednich przy wahanii określonej płytki, umieszcza się każdorazowo między dwiema płytkami płytki nie waleńce. Bęben jest wykonany z wielu zespołów i zestawia się go z dowolnej liczby tarcz umieszczonych szeregowo jedna za drugą, ukształtowanych tak, że dwie umieszczone obok siebie tarcze tworzą wycięcia na płytki.

Aby można było zachować program dla powtórzenia od czasu do czasu określonego przebiegu pracy, zamiast płytek na powłoce innego nośnika programu zostaje umieszczona taśma perforowana, zaopatrzona w określone otwory podłużne, rozmieszczone w jednym lub w kilku szeregach. Każdemu szeregowi otworów jest podporządkowany element łączący, np. łącznik krańcowy, nad którym jest przesuwany nośnik programu z taśmą perforowaną tak, że element łączący zostaje uruchomiony lub unieruchomiony za pomocą taśmy perforowanej.

Nośnik programu z płytkami i nośnik programu z taśmami perforowanymi są wymienne.

Program utworzony za pomocą płytek może być przeniesiony przez wyciskanie płytek na rozwinięte taśmy perforowane.

Na rysunku jest uwidoczniony przykład wykonania urządzenia według wynalazku, przy czym fig. 1 przedstawia w przekroju widok z przodu części bębna sterującego z płytkami,

fig. 2 — widok boczny bębna sterującego według fig. 1, fig. 3 — w przekroju widok z przodu części bębna sterującego z taśmą perforowaną, fig. 4 — widok boczny bębna sterującego według fig. 3, fig. 5 — część schematu połączeń urządzenia do sterowania programowego, a fig. 6 — schemat przebiegu pracy urządzenia do sterowania programowego.

Bęben 1, utworzony z kilku profilowanych tarcz 2, służy jako nośnik programu. W każdej tarczy 2 znajdują się wycięcia 3 i otwór 4. Wycięcia 3 dwóch sąsiednich tarcz 2 tworzą obsadę płytek 5 lub 5' zawierających ucho 6 i język 7. Płytki 5, 5' są rozmieszczone szeregowo przed zestawieniem tarcz 2. W celu ułatwienia rozmieszczenia płytek 5, 5' i zapewnienia im oparcia w uchu 6 jest osadzony drut 8. Płytki 5, 5' jednego szeregu są docisknięte do siebie sprężyną dociskową 18, umieszczoną w wycięciach 3. Tarcze 2 każdorazowo osadza się otworami 4 na walce 9 i ściska za pomocą umieszczonych z dwóch stron nakrętek pierścieniowych. Liczba szeregów płytek jest zależna od liczby tarcz 2 i w razie potrzeby może być powiększona albo zmniejszona.

Wewnątrz jednego szeregu płytek między dwoma płytkami 5 jest umieszczona płytka 5', z językiem przemieszczonym o 180° , aby przy obrocie płytki 5 nie obracały się również płytki sąsiednie. Płytki 5 mogą być tak obrócone pojedynczo albo grupowo tak, aby przylegały one z lewej lub prawej strony do tarcz 2. Nad każdym szeregiem płytek jest umieszczony łącznik skokowy 11 tak, iż przez odchylone na lewo płytki 5 zostaje on uruchomiony poprzez krążek 12 i element pośredni 13. Odchylone na lewo płytki 5 tworzą po prawej stronie odcinek wolny od płytek, na którym nie może być uruchomiony łącznik skokowy.

Tarcze 2 bębna 1 są zaopatrzone na obwodzie w podziałkę 14, która podaje przebyłą drogę suportu. Płytki 5' zostaną skierowane językami 7 na dół, mają w przykładzie wykonania urządzenia grubość 0,2 mm, a płytki 5, które są językami 7 skierowanymi do góry mają grubość 0,8 mm.

Płytki 5 są zaopatrzone w podziałkę milimetrową. Odcinek uruchomienia i unieruchomienia łącznika skokowego 11 może być przez to nastawiony z dokładnością do około 1 mm, co jest wystarczające dla ustalenia różnych czynności, np. zmiany liczby obrotów lub posuwu.

Fig. 3 i 4 przedstawiają drugą postać wykonania wynalazku. Nad bębniem 15, utworzonym

z tych samych części konstrukcyjnych co bęben 1, znajduje się przy wycięciach płytek 5, 5' napięta taśma perforowana 16, zaopatrzona w otwory podłużne 17. Jest ona uruchamiana za pomocą łącznika skokowego 11 poprzez krążek 12 i element pośredni 13. Na odcinkach otworów podłużnych 17, które odpowiadają wolnym od płytek odcinkom bębna 1, łączniki skokowe 11 zostają unieruchomione. Przy obrocie bębna 1 z umieszczonymi płytkami 5 po odcisniętej taśmie perforowanej 16 zostaną przeniesione odcinki drogi wypelnione płytkami lub odcinki pozbawione płytek na taśmę perforowaną 16. Odcinki pozbawione płytek zostaną wycięte w taśmie perforowanej 16 jako otwory podłużne 17.

Przebieg pracy urządzenia przy zastosowaniu płytek 5 lub taśm perforowanych 16 jest w zasadzie taki sam. Dla przygotowania rzadko powtarzających się serii jest korzystne zastosowanie płytek, a przy często powtarzających się seriach — taśm perforowanych.

Aby móc otrzymać krótkotrwałe włączenie łącznika skokowego 11 mimo krążka 12, w przykładzie wykonania łącznik skokowy 11 jest przyłączony elektrycznie tak, że powoduje on wyłączenie przy uruchamianiu określonych czynności i włączenie przy unieruchamianiu ich.

Teraz zostanie bliżej objaśnione działanie urządzenia w zastosowaniu do sterowania (fig. 5 i 6).

Na wstępie przyjmuje się, że położenie spoczynkowe łączników skokowych E_5 i E_6 — E_7 oznacza stan włączony.

Przy włączeniu łącznika głównego nieuwidocznionego na rysunku zostaje włączony hamulec B , suportu. Wrzeczono główne zostanie poprzez przycisk D i przekaznik R , wprawione w ruch obrotowy o liczbie obrotów n 1. Jednocześnie sprzęgło K_2 mechanizmu posuwu otrzymuje napięcie, ponieważ łączniki skokowe E_5 , E_6 i E_7 zostają uruchomione i przez to wyłączone. Suport tokarki porusza się teraz przy zatrzymanym suporcie kopiarki, który dzwiga narzędzie tak długo, aż łącznik skokowy E_5 dla zmniejszenia posuwu zostanie nasunięty na odcinek bezpłytkowy i zajmie położenie spoczynkowe. Zostaje przy tym łącznik skokowy włączony poprzez przynależny przostownik elektromagnes M_6 i wyłączy sprzęgło posuwu K_2 . Elektromagnes M_6 otrzymuje napięcie poprzez różne przostowniki, które są połączone z przynależnymi łącznikami skokowymi E_5 , E_6 i E_7 ; mają one na celu zabezpieczenie przed zmianą

lywaniem wstecznym jednego członu czynnościowego na drugi. Za pomocą elektromagnesu *Mg* suport kopiarki zostanie zablokowany poprzez znany suwak sterujący. Przy przyłożeniu niewidocznego czujnika do kopiowanego szablonu zostanie zamknięty łącznik krańcowy E_2 i podaje do przekaźnika R_2 napięcie, którego styk włącza teraz sprzęgło K_1 w celu zmniejszenia wielkości posuwu.

Czołowa płaszczyzna wyrobu 19 przy średnicy d_1 (fig. 6) zostanie obtoczona, a w tym czasie łącznik skokowy E_6 zostanie wprowadzony poprzez bęben 1 w położenie spoczynkowe i wyłączy na płaszczyźnie o średnicy zewnętrznej d_1 zmniejszenie posuwu. Spowoduje to uruchomienie posuwu poprzez łącznik skokowy E_6 . Średnica d_1 przy posuwie zostanie obtoczona. Tuż pod wytoczeniem zostanie ponownie włączone zmniejszenie posuwu i dlatego posuw zostanie przerwany. Czołowa płaszczyzna o średnicy d_2 zostanie obtoczona. Mniej więcej w środku płaszczyzny czołowej o średnicy d_2 zostanie włączona przez uruchomienie łącznika skokowego E_4 poprzez przekaźnik R_1 liczba obrotów n_2 dla osiągnięcia w przybliżeniu równej szybkości skrawania.

Na zewnątrz średnicy d_2 wyłącza się zmniejszenie posuwu, a włącza się posuw. To obtoczenie średnicy d_2 , podczas którego łącznik skokowy E_7 zostaje wprowadzony w położenie spoczynkowe, wyłącza się posuw, a przez to włącza się poprzez stycznik S_1 szybki przesuw. Średnica d_3 pozostaje nieobrobiona. Tuż przed średnicą d_4 zostanie włączony posuw poprzez położenie spoczynkowe łącznika E_6 , a przez to zostanie wyłączony szybki przesuw. Średnica d_4 zostaje obtoczona w czasie posuwu. Tuż ze średnicą d_4 posuw zostanie wyłączony za pomocą łącznika E_6 .

Ponieważ teraz zostają uruchomione łączniki E_5 , E_6 i E_7 , odpada kotwica elektromagnesu *Mg* a suport kopiujący zostanie zatrzymany nad zasuwą sterującą. W położeniu cofnięcia zostanie uruchomiony łącznik E_1 i przez to za pomocą łącznika skokowego E_3 , który został wprowadzony w położenie spoczynkowe tuż po włączeniu zmniejszenia się posuwu zostanie uruchomiony wsteczny szybki przesuw. Przez włączenie biegu wstecznego odpada przekaźnik R_1 i unieruchomia się wrzeciono główne. Suport cofa się dopóki nie zostanie przerwany wsteczny szybki przesuw przez uruchomienie łącznika skokowego E_5 . Stycznik S_1 odpadnie

powodując włączenie tym samym hamulca B_r , unieruchamiając suport w położeniu wyjściowym.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do sterowania programowego, zwłaszcza do obrabiarek, w którym sterowanie różnymi czynnościami np. włączanie i wyłączanie obrotów lub ruchów posuwistych w zależności od czasu, albo od drogi jaką ma przebyć narzędzie lub uchwyt narzędzia zostaje dokonane za pomocą elementów łączących, np. łączników krańcowych poprzez krzywki lub kulaki, wykonane z płytek, znamienne tym, że krzywki wykonane z płytek (5) ustawionych rzędem jedna za drugą, składających się z ucha (6) i języka (7) umieszczone są w jednym lub wielu szeregach w wycięciach (3) powłoki bębna (1) lub na suwaku, a każdemu szeregowi płytek jest podporządkowany przynajmniej jeden element pośredni np. łącznik krańcowy (11), który zostaje uruchomiony w określonym czasie za pomocą krzywek utworzonych z płytek (5), przy czym niepotrzebne płytki zostają wychylone z płaszczyzny ruchu elementu łączącego, a włączenie czynności dokonuje się wybieraniem na odcinkach pozbawionych płytek lub na krzywkach utworzonych z płytek.
2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że między dwoma płytkami (5) jest umieszczona niewychylna płytka (5').
3. Urządzenie według zastrz. 1 i 2, znamienne tym, że bęben (1) jest utworzony z dowolnej liczby pierścieni lub tarcz (2) umieszczonych szeregowo jedna za drugą i tworzących budowę skrzynkową, które są ukształtowane tak, że dwie umieszczone obok siebie tarcze (2) tworzą wycięcia (3) do umieszczenia płytek (5').
4. Urządzenie według zastrz. 1—3, znamienne tym, że płytki (5, 5') jednego szeregu są docisknięte do siebie sprężyną (18).
5. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że elementy łączące np. łącznik krańcowy daje się uruchomić dowolnie za pomocą bębna (1) z umieszczonymi na nim płytkami (5) albo za pomocą taśmy perforowanej (16) umieszczonej na drugim bębnie (15), zaopatrzonej w szeregi otworów podłużnych (17), przy czym każdemu elemen-

towi jest podporządkowany element łączący np. łącznik krańcowy, na którym nośnik programu z taśmami perforowanymi zostaje przesunięty tak, iż element łączący przy uruchomieniu zostaje wyłączony za pomocą taśmy perforowanej, a przy unieruchomieniu taśmy zostaje włączony na odcinku otworów podłużnych.

6. Urządzenie według zastrz. 1 i 5, znamienne tym, że nośnik programu, np. bęben (1) z umieszczonymi na nim płytkami (5) i nośnik programu np. bęben (15) z taśmami perforowanymi (16) są zmontowane wymiennie.
7. Urządzenie według zastrz. 1, 5 i 6, znamienne tym, że program utworzony płytkami (5) daje się przez odwiniecie lub wydrukowanie przenosić i magazynować.
8. Urządzenie według zastrz. 1 i 5, znamienne tym, że zawiera jako elementy łączące łączniki skokowe (E_5 , E_6 , E_7), dające się włączać jako przełączniki, które są rozmieszczone jeden za drugim, tak, iż każdorazowo wspólny biegun dla obydwóch położań przełączanych jednego łącznika jest połączony z jed-

nym z biegunów drugiego łącznika, a drugi z biegunów prowadzi do każdorazowo działającego elementu.

9. Urządzenie według zastrz. 1, 5 i 8, znamienne tym, że łączniki skokowe (E_5 , E_6 , E_7) są połączone poprzez prostownik z odbiornikiem prądu np. z magnesem (Mg) tak, iż prąd może być doprowadzany z każdego łącznika skokowego (E_5 , E_6 , E_7), do przynależnego do niego odbiornika prądu (K_1 , K_2 , S_2) oraz z każdego łącznika skokowego (E_5 , E_6 , E_7) do ich wspólnego odbiornika prądu (Mg), lecz nie z odbiornika prądu podporządkowanego łącznikowi do odbiornika prądu podporządkowanego innemu łącznikowi skokowemu.
10. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że nośnik programu jest napędzany w zależności od czasu, np. za pomocą silnika lub mechanizmu zegarowego.

WEB Werkzeugmaschinenfabrik
Magdeburg

Zastępca: mgr inż. Adolf Towpiak
rzecznik patentowy

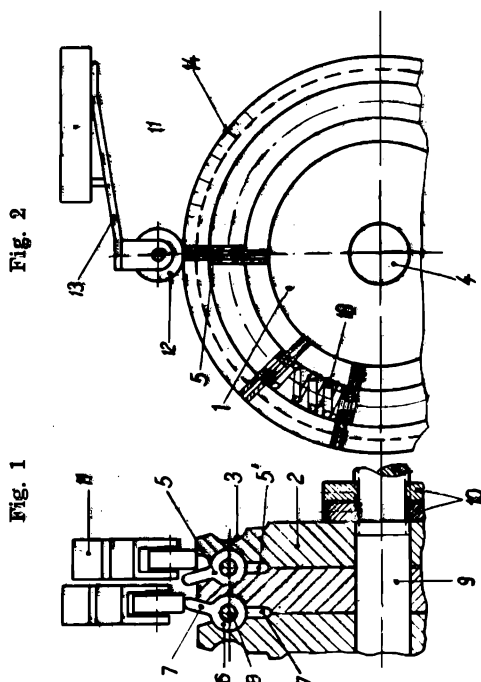


Fig. 2

Fig. 3

Fig. 4

Fig. 5

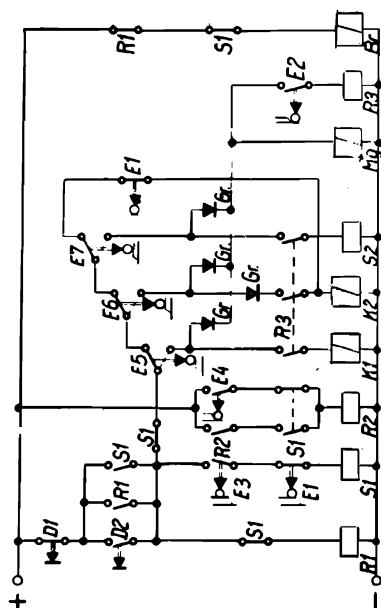


Fig. 6

