

2

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

53052

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 31.XII.1965 (P 112 334)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 31.III.1967

Kl. 49 h, 3/03

70, 9/20

MKP B 23 K

B 21 j 13/10

UKD

Współtwórcy wynalazku: doc. dr inż. Wiesław Zapałowicz, mgr inż. Andrzej Pizoń, mgr inż. Marian Stachowicz, mgr inż. Teodor Maślanka, mgr inż. Józef Bednarczyk, inż. Bernard Pała, mgr inż. Stefan Rudny

Właściciel patentu: Akademia Górniczo-Hutnicza (Katedra Maszyn Hutniczych), Kraków (Polska)

Układ elektrohydrauliczny do automatycznego sterowania manipulatora kuźniczego

1

Przedmiotem wynalazku jest układ elektrohydrauliczny do automatycznego sterowania manipulatora kuźniczego, współpracującego z młotem parowo-powietrznym lub pneumatycznym do kucia swobodnego.

Dotychczas nie są znane układy automatycznego sterowania manipulatorów kuźniczych. Znane sposoby sterowania są oparte o sterowanie ręczne, które wymaga wysokokwalifikowanej obsługi i uniemożliwia stosowanie programowej technologii kucia.

Niedogodności te usuwa układ elektrohydrauliczny do automatycznego sterowania manipulatora kuźniczego według wynalazku, który składa się ze znanego układu automatycznego pomiaru wysokości odkuwki, taśmy szczelinowej, oświetlanej przez zespół oświetlaczy oraz z fotodiod, umieszczonych po przeciwnej stronie taśmy na wprost każdego oświetlacza, połączonych poprzez tranzystorowe wzmacniacze z przełącznikami.

Styki przełączników są połączone ze zworami elektromagnesów, sterujących suwaki elektrohydrauliczne rozdzielaczy układu hydraulicznego, w skład którego wchodzi pompa o stałej wydajności, zawory przelewowe i przewody doprowadzające medium robocze ze zbiornika do cylindrów poszczególnych mechanizmów manipulatora. Ponadto do manipulatora jest podłączony układ sterowania ręcznego, bocznikujący układ automatycznego sterowania manipulatora.

2

Układ elektrohydrauliczny do automatycznego sterowania manipulatora kuźniczego według wynalazku jest uwidoczniony w przykładowym rozwiązaniu na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat całego układu, fig. 2 — układ elektrohydrauliczny sterujący mechanizm przesuwu poziomego kleszczy, fig. 3 — układ elektryczny sterujący mechanizm obrotu kleszczy w płaszczyźnie pionowej, fig. 4 — przykładowy fragment zaprogramowanej taśmy szczelinowej.

Spśród pięciu mechanizmów manipulatora kuźniczego, mechanizm 1 zacisku kleszczy, mechanizm 2 przesuwu poziomego kleszczy, mechanizm 3 obrotu kleszczy w płaszczyźnie poziomej i mechanizm 4 pionowego przesuwu kleszczy są połączone z obwodami sterującymi stanowiącymi jednakowe równoległe układy elektrohydrauliczne, natomiast mechanizm 5 obrotu kleszczy w płaszczyźnie pionowej jest sterowany bezpośrednio przez układ elektryczny (fig. 1). Ze względu na to, że wszystkie układy elektrohydrauliczne są jednakowe, został opisany przykładowo układ, sterujący mechanizm 2 przesuwu poziomego kleszczy (fig. 2) oraz układ elektryczny (fig. 3).

Układ do automatycznego sterowania według wynalazku składa się ze znanego automatycznego układu 6 pomiaru wysokości odkuwki, połączonego z czasowo-zegarowym przełącznikiem 7, którego styki zwierne włączają obwód prądu stałego silnika 8 napędzającego zaprogramowaną taśmę 9

a styki rozwierne wyłączają obwód prądu stałego elektromagnetycznego hamulca 10 silnika 8. Silnik 8 poprzez przekładnię 11 napędza dziesięciokanałową szczelinową taśmę 9, przy czym każdy kanał taśmy 9 jest oświetlany oświetlaczami 12.

Po przeciwnej stronie taśmy 9 na wprost każdego oświetlacza są umieszczone fotodiody F połączone poprzez tranzystorowe wzmacniacze V z cewkami poszczególnych przełączników P. Przełączniki sterują parami poszczególne mechanizmy manipulatora. Mechanizm 2 przesuwu poziomego kleszczy, stanowiący cylinder 13 z poruszającym się w nim tłokiem 14 jest sterowany przez układ elektrohydrauliczny (fig. 2).

Do cylindra 13, pod i nad tłokiem 14, podłączone są dwa przewody hydrauliczne, które łączą się z elektrohydraulicznym rozdzielaczem 15, wyposażonym w elektromagnesy 16 i 17, umieszczone po obu stronach sterującego suwaka, nie pokazanego na rysunku. Elektromagnes 16 jest połączony z przełącznikiem 18, sprzężonym z fotodiodą 19, umieszczoną na wprost kanału 20. Szczeliny, wycięte według programu technologii kucia w kanale 20, umożliwiają naświetlenie fotodiody 19 i przekazanie impulsu do elektromagnesu 16, przyciągającego suwak sterujący. W wyniku przyciągnięcia suwaka przez elektromagnes 16 następuje przesuw kleszczy 21 w prawo.

Analogicznie elektromagnes 17, połączony z przełącznikiem 22, sprzężonym z fotodiodą 23, powoduje przyciągnięcie suwaka i przesuw kleszczy 21 w prawo. Elektrohydrauliczny rozdzielacz 15 należy do zamkniętego obwodu hydraulicznego, zawierającego zbiornik 24 z cieczą stanowiącą medium robocze, pompę 25 o stałej wydajności oraz zawory przelewowe Z. Mechanizm 5 obrotu kleszczy w płaszczyźnie pionowej jest sterowany przez układ elektryczny z pominięciem układu hydraulicznego (fig. 3).

Układ zawiera przełącznik 26, sprzężony z fotodiodą 27, naświetlaną poprzez szczeliny w kanale 28 programowanej taśmy 9, który po wzbudzeniu włącza silnik 29 do obwodu prądu stałego i powoduje obrót kleszczy 21 w prawo. Przełącznik 30 sprzężony z fotodiodą 31 naświetlaną poprzez szczeliny w kanale 32 powoduje przełączenie biegunów silnika 29 prądu stałego co powoduje obrót kleszczy 21 w lewo.

Ponadto każdy z układów sterujących poszczególne mechanizmy manipulatora kuźniczego jest wyposażony dodatkowo w układ sterowania ręcznego, zawierający przyciski 33 i przełączniki 34, podłączone równolegle do elektrycznej części każdego układu.

Układ do automatycznego sterowania według wynalazku zasilany jest prądem stałym o napięciu 24 V, pobieranym z sieci poprzez transformator Tr₁, prostownik selenowy Pr, dławik Dł i kondensatory C. Oświetlacze 12 są zasilane prądem z sieci poprzez transformator Tr₂.

Automatyczne sterowanie manipulatora kuźniczego za pomocą układu według wynalazku, rozpoczyna się po przekuciu na żądany wymiar odkuwki, ustawionej uprzednio w pozycji wyjściowej za pomocą układu sterowania ręcznego.

Po uzyskaniu żadanego wymiaru odkuwki układ 6 automatycznego pomiaru wysokości odkuwki wysłał impuls, który zatrzymuje bijak młota w górnym położeniu i równocześnie wzbudza czasowo-zegarowy przełącznik 7. Wzbudzenie przełącznika 7 powoduje przełączenie jego styków i uruchomienie silnika 8, napędzającego zaprogramowaną taśmę 9. Czas działania silnika 8 nastawiony na mechanicznie zegarowym przełączniku 7 jest tak dobrany, by taśma 9 przesunęła się o odcinek nieco większy od najdłuższej szczeliny w niej wyciętej, odpowiadającej największemu przesunięciu odkuwki w całym procesie kucia.

Działanie układu elektrohydraulicznego, sterującego mechanizmem 2 przesuwu poziomego kleszczy (fig. 2) polega na tym, że przesuwająca się taśma 9 odsłania poprzez szczelinę w kanale 20 fotodiodę 19. W oświetlonej fotodiodzie 19 następuje przepływ prądu, który wzmacniony przez tranzystorowy wzmacniacz V wzbudza przełącznik 18, włączający elektromagnes 16 elektrohydraulicznego rozdzielacza 15.

Elektromagnes 16 przyciąga suwak sterujący i medium robocze podawane przez pompę 25 o stałej wydajności zostaje skierowane do przestrzeni cylindra 13 nad tłokiem 14. W wyniku tego tłok 14 wraz z kleszczami 21 przesuwa się w prawo. Medium robocze wypychane z przestrzeni pod tłokiem 14 dostaje się przewodami do rozdzielacza 15, skąd zostaje skierowane do zbiornika 24.

Uzyskane przesunięcie kleszczy 21 jest zależne od długości wyciętej szczeliny w kanale 20 taśmy 9. Przesunięcie kleszczy 21 w lewo uzyskuje się analogicznie przez naświetlenie fotodiody 23 poprzez szczelinę w kanale 35.

Działanie układu sterującego mechanizmem 5 obrotu kleszczy 21 w płaszczyźnie pionowej polega na włączaniu silnika 29, obracającego kleszcze w płaszczyźnie pionowej za pomocą przełącznika 26 do obwodu prądu stałego, przez naświetlenie fotodiody 27, ustawionej na wprost kanału 28. Wielkość uzyskanego przesunięcia katowego jest proporcjonalna do długości wyciętej szczeliny w kanale 28 zaprogramowanej taśmy 9. Wzbudzenie przełącznika 30 powoduje przełączenie biegunów silnika 29 i obrót kleszczy 21 w stronę przeciwną.

Przykładowo, celem uzyskania pręta o przekroju kwadratowym 90 x 90 mm, z pręta o przekroju 100 x 120 mm, przygotowano taśmę programową, przez wykonanie w poszczególnych kanałach taśmy, szczelin o odpowiedniej długości i w określonych odstępach (fig. 4).

Wykonanie pręta o przekroju 90 x 90 mm wymaga użycia czterech spośród pięciu mechanizmów manipulatora, które są sterowane z pięciu kanałów taśmy 9, przy czym kanał 36 steruje mechanizmem 1 zacisku kleszczy, kanał 37 i 38 mechanizmem 4 pionowego przesuwu kleszczy w górę i w dół, kanał 39 steruje mechanizmem 5 obrotu kleszczy, kanał 40 zaś mechanizmem 2 przesuwu poziomego kleszczy.

Za pomocą kleszczy 21 manipulatora, uruchomionych przez układ sterowania ręcznego umieszcza się przekuwany pręt na kowadle młota tak, by jego powierzchnia czołowa pokrywała się z kra-

węźnią boczną kowadła. Następnie włącza się układ sterowania automatycznego. Odkuwka w czasie całego procesu kucia jest podtrzymywana kleszczami 21, dzięki szczelinie przebiegającej przez całą długość kanału 36. Po przekuciu spoczywającej na kowadłe części odkuwki na wysokość równą 90 mm następuje kantowanie, czyli obrót odkuwki o 90° w płaszczyźnie pionowej.

Mechanizm 4 przesuwu pionowego kleszczy unosi odkuwkę na wysokość 80 mm, umożliwiając w ten sposób przejście przekątnej prostokąta nad kowadłem, następnie mechanizm 5 obrotu kleszczy obraca odkuwkę o 90°. Po czym mechanizm 4 przesuwa kleszcze wraz z odkuwką w dół, ustawiając ją kolejnym bokiem na kowadłe.

Po osiągnięciu ponownie wysokości 90 mm pręt zostaje przesunięty poziomo za pomocą mechanizmu 2 o 300 mm, dzięki czemu przekuta część pręta przesuwa się poza kowadło, umożliwiając przekuwanie dalszej części pręta. Ze względu na to, że przekuwanie kolejnych odcinków pręta, wymaga identycznych manipulacji, układ szczelin w programowej taśmie 9 jest jednakowy i powtarza się dla całej długości pręta.

W układzie do automatycznego sterowania według wynalazku w miejsce szczelinowej taśmy, oświetlaczy i fotodiod można zastosować taśmę magnetofonową z nagrany na dziesięciu ścieżkach programem oraz znane urządzenie, odczytujące zapis.

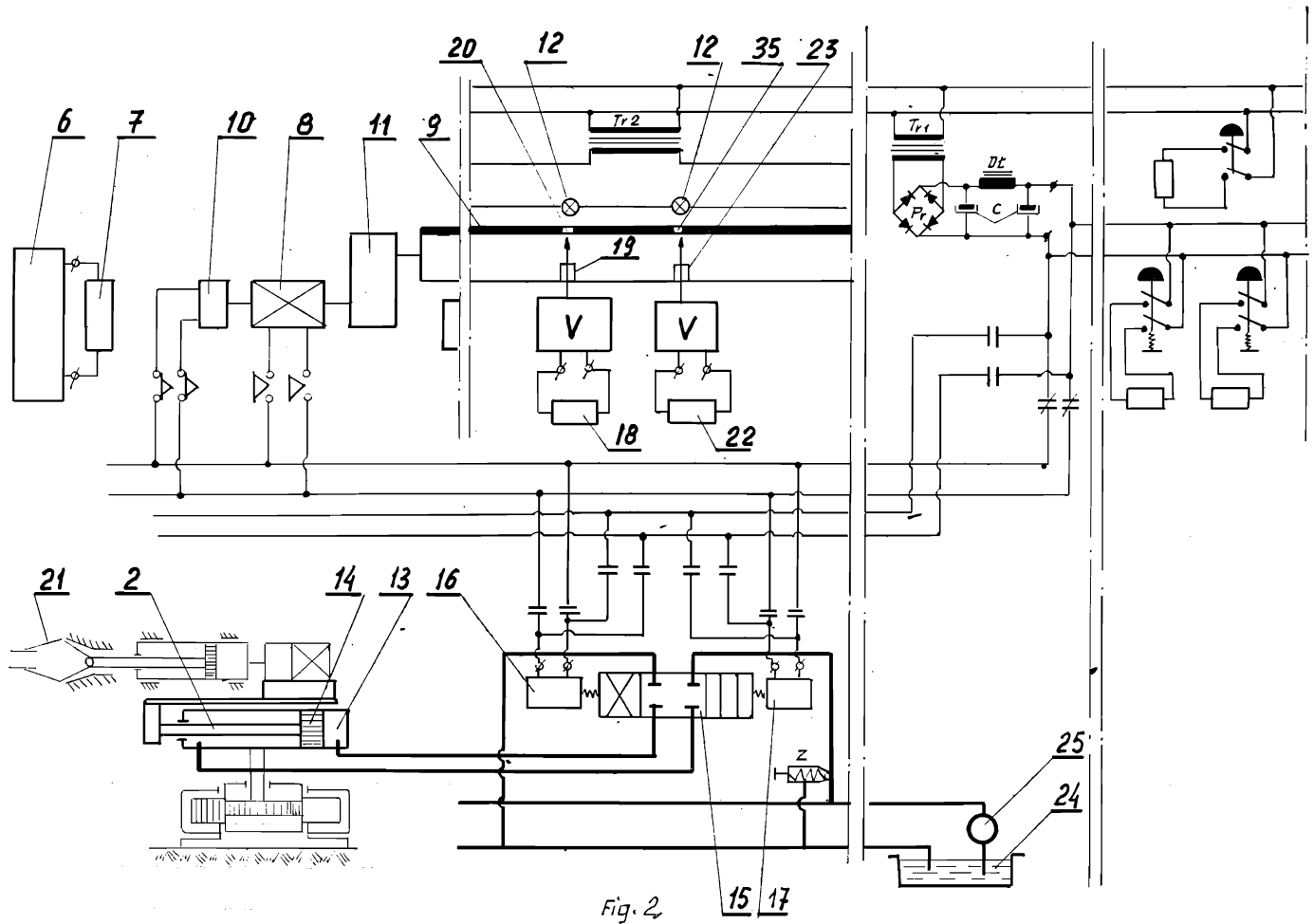
W przypadku dostosowania układu według wynalazku do istniejących manipulatorów kuźniczych zawierających mniejszą ilość mechanizmów jest używana taśma o mniejszej ilości kanałów.

Układ elektrohydrauliczny do automatycznego sterowania manipulatora kuźniczego według wy-

nalazku zwiększa jednolitość wymiarowo-kształtową otrzymanych odkuwek a ponadto powoduje wzrost o 10—20% wydajności kucia swobodnego. Ponadto układ nie wymaga wysokokwalifikowanej, wieloosobowej obsługi ze względu na całkowite zautomatyzowanie technologii kucia.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ elektrohydrauliczny do automatycznego sterowania manipulatora kuźniczego, składający się z przełącznika czasowo-zegarowego, silnika napędowego, hamulca, przekładni, taśmy szczelinowej, oświetlaczy, fotodiod, wzmacniaczy, przełączników i rozdzielaczy elektrohydraulicznych **znamienny tym**, że znany układ (6) automatycznego pomiaru wysokości odkuwki jest sprzężony poprzez przełącznik czasowo-zegarowy (7), silnik (8), hamulec (10) i przekładnię (11) ze znanym układem programowania złożonym z taśmy (9), zaopatrzonej w szczeliny, poprzez które zespół oświetlaczy (12) oświetla fotodiody (F), połączone poprzez tranzystorowe wzmacniacze (V) z przełącznikami (P) przy czym styki przełączników są z kolei połączone z elektromagnesami, sterującymi suwaki elektrohydraulicznych rozdzielaczy.
2. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że jest wyposażony dodatkowo w układ sterowania ręcznego, bocznikujący układ automatyczny.
3. Układ według zastrz. 1 i 2, **znamienny tym**, że w miejsce szczelinowej taśmy, oświetlaczy i fotodiod ma taśmę magnetofonową z nagrany na dziesięciu ścieżkach programem i znane urządzenie odczytujące zapis.



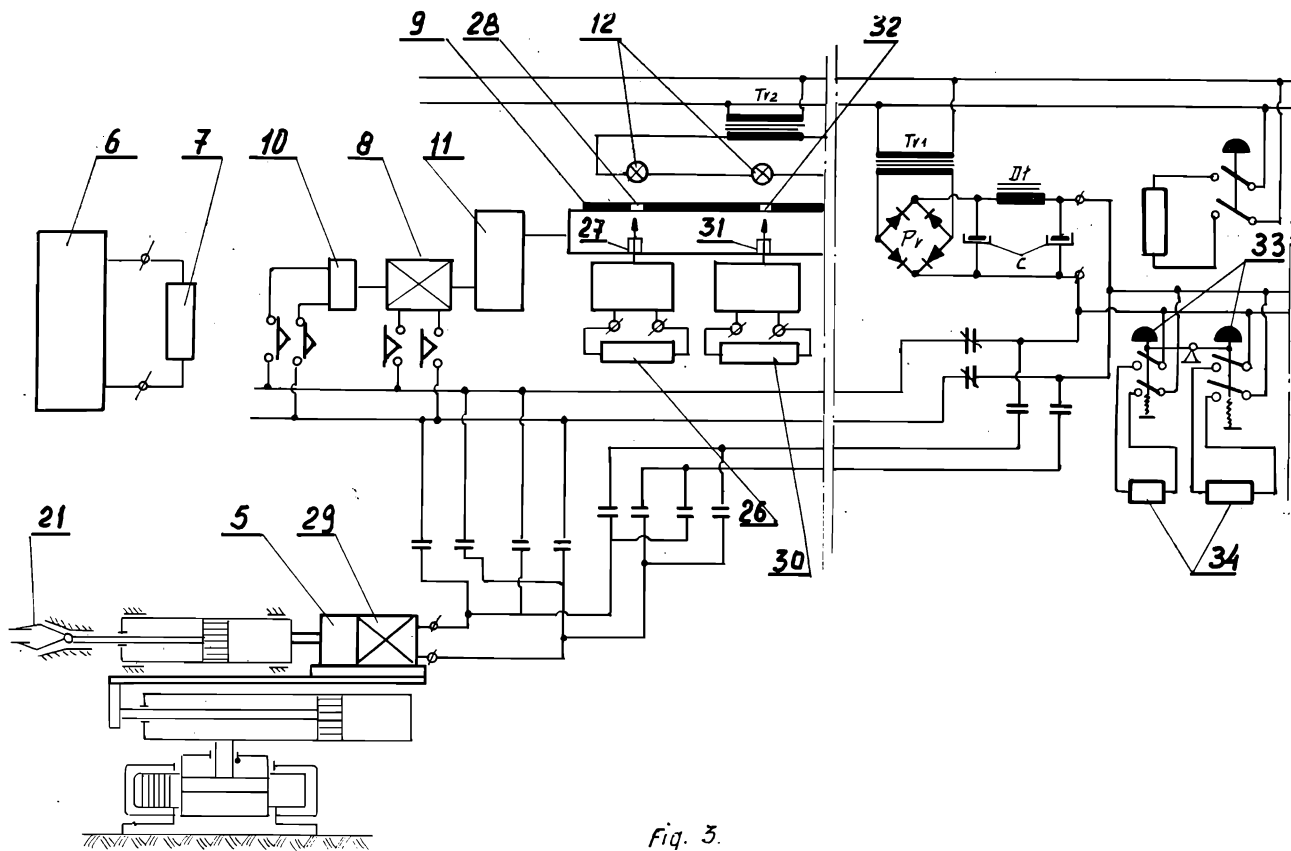


Fig. 3.

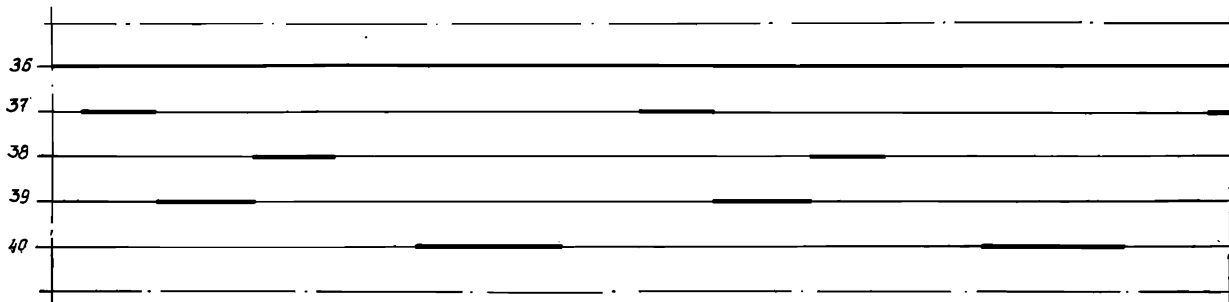


Fig. 4.