

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

O P I S P A T E N T O W Y

PATENTU TYMCZASOWEGO

111193

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 27.07.78 (P. 208674)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 16.07.79

Opis patentowy opublikowano: 30.09.1981

Int. Cl²

G01B 19/06
B23Q 17/18

C Z Y T E L N I A

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Michał Dobrzelecki, Włodzimierz Dippel, Jerzy Grzeniewski,
Ryszard Kaszyński

Uprawniony z patentu tymczasowego: Centrum Badawczo-Konstrukcyjne Obrabiarek,
Pruszków (Polska)

Układ pomiarowy przesunięcia elementów pozycjonowanych

Przedmiotem wynalazku jest układ pomiarowy przesunięcia elementów pozycjonowanych w szczególności elementów przesuwanych obrabiarek sterowanych numerycznie.

Znane układy pomiarowe przesunięcia elementów obrabiarek można podzielić w zależności od metod pomiaru oraz używanych do tego celu urządzeń, następująco:

- pomiary za pomocą liniałów z odczytem optycznym, w których mierzona odległość odczytywana jest przez lupę wyposażoną w śrubę mikrometryczną, zaś wzorzec stanowi liniał z naniesioną podziałką najczęściej co 1 mm, rozdzielczość tych urządzeń nie przekracza 1 μ m,

- pomiary za pomocą liniałów kreskowych z odczytem fotooptycznym pracujących na zasadzie interferencji odbitych bądź przechodzących promieni świetlnych, przy czym prążki interferencyjne zliczane są przez odpowiednie urządzenia elektroniczne,

- pomiary za pomocą induktosynów, gdzie rolę liniału spełnia listwa z naniesionymi uzwojeniami pierwotnymi rozłożonymi wzdłuż długości liniału, a sygnał odczytywany jest przez suwak na drodze indukcji elektromagnetycznej, przy czym wartość wynikowa pokazywana jest przez cyfrową jednostkę odczytową,

- pomiar za pomocą interferometrów laserowych, gdzie wykorzystywane jest zjawisko interferencji wiązki światła laserowego, a wynik pokazywany jest na cyfrowej jednostce odczytowej.

Opisane wyżej układy pomiarowe z wyjątkiem układów pomiarowych za pomocą liniałów z odczytem optycznym pracują na zasadzie przyrostowego pomiaru drogi przez liczniki zliczające ilość impulsów.

Większość stosowanych układów pomiarowych wykonywana jest głównie jako wyposażenie obrabiarek lub innych urządzeń tego typu i przeznaczona jest do wbudowania w obrabiarkę lub inne urządzenia nie zapewniając z reguły, z powodu niepełnego zestawu odpowiednich urządzeń, automatyzacji procesu pomiaru.

Istotą układu pomiarowego przesunięcia elementów pozycjonowanych według wynalazku, w szczególności elementów przesuwanych obrabiarek sterowanych numerycznie jest głowica pomiarowa współpracująca z pomiarowym liniałem sprzężona z układem sterowania i automatycznej rejestracji wyników pomiarów połączonego z dodatkowym układem rejestrującym – perforatorem taśmy dziurkowanej, w którym głowica pomiarowa składa się z belki pomiarowej zaopatrzonej w czujnik indukcyjny przemieszczania, liniał pomiarowy składa się z wzorca, zaopatrzonego w kostki pomiarowe usytuowane wzdłuż liniału, zaś układ sterowania i automatycznej

rejestracji składa się z szeregu paneli, z których panel pierwszy zawiera znany translator dla perforatora, panel drugi zawiera drukarkę α -numeryczną z obwodami sterującymi oraz jednostkę wyświetlacza optycznego, panel trzeci zawiera przetwornik analogowo-cyfrowy z układem sterującym oraz układ zliczający punkty pomiarowe i cykle, panel czwarty zawiera tor przetwarzania sygnału pomiarowego odchyłki oraz tor kontroli strefy pomiarowej, zaś panel piąty zawiera stabilizowane zasilacze napięć zasilających.

Zaletą techniczną układu pomiarowego przesunięcia elementów jest jego rozdzielność conajmniej równa $1\text{ }\mu\text{m}$, dokładność pomiaru jego powtarzalności, łatwość instalowania na badanym obiekcie przy zachowaniu uniwersalności zastosowania oraz wysokiej powtarzalności wyników przy ponownym zamocowaniu do pomiarów, niewrażliwość na czynniki zewnętrzne zakłócające pracę urządzenia w warunkach badań odbiorczych oraz w prosty sposób sprawdzenie liniału – wzorca dostępnymi środkami kontroli technicznej producenta OSN, wysoki współczynnik niezawodności działania oraz możliwość pełnego zautomatyzowania badań z uwzględnieniem kilku wariantów zapisu wyników pomiarów oraz możliwości bezpośredniej obróbki wyników za pomocą EMC.

Przedmiot wynalazku przedstawiony jest w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy układu pomiarowego przesunięcia elementów, fig. 2 – głowicę pomiarową w widoku z przodu, fig. 3 – głowicę w przekroju poprzecznym wzdłuż płaszczyzny π_1 , fig. 4 – liniał pomiarowy, fig. 5 – schemat blokowy panelu B, fig. 6 – schemat blokowy panelu C, fig. 7 – schemat blokowy przetwornika analogowo-cyfrowego A/C, zaś fig. 8 – schemat blokowy panelu E.

Układ pomiarowy przesunięcia elementów składa się z głowicy pomiarowej 1 współpracującej z pomiarowym liniałem 2 sprzężonej z układem sterowania i automatycznej rejestracji wyników pomiarów 3 połączonego z dodatkowym układem rejestrującym – perforatora 4 taśmy papierowej.

Głowica pomiarowa 1 składa się z belki pomiarowej 5 wyposażonej w indukcyjny czujnik 6 przemieszczenia umieszczony na wspólnej podstawie 7 zawieszony na sprężynach 8 w układzie krzyżowym o odpowiedniej sztywności, zapewniających ruch podstawy 7 jedynie w płaszczyźnie π_1 prostopadłej do bazowej płyty 9 głowicy 1 i osi wzdłużnej liniału 2.

Pomiar odchyłki od zadanego wymiaru odbywa się metodą dotykową poprzez odchylenie końcówki belki pomiarowej 5 opartej o płaszczyznę pomiarową 23 kostki pomiarowej 22 umocowanej na liniale 2. Pole pomiarowe na płaszczyznach pomiarowych 23 określone jest poprzez specjalną dźwignię ustawczą 10 opieraną o bok liniału 2 lub kostki pomiarowej 22 oraz bezdotkowy przetwornik 11 przemieszczenia bazujący na krawędzi kostki pomiarowej służący jednocześnie do liczenia punktów pomiarowych, wyznaczania momentu wejścia bazowej płyty 9 głowicy 1 w położenie pomiarowe, oraz realizacji funkcji zatrzymania posuwów badanej obrabiarki w przypadku przekroczenia dopuszczalnej strefy pomiaru ustawienia głowicy 1 względem liniału 2. Wejście końcówki belki pomiarowej 5 w strefę pomiaru realizowane jest poprzez elektromagnetyczny wytłumiony napęd podstawy 7. Sygnał wyjściowy z głowicy 1 poprzez układ wzmacniaczy, przetwornik analogowo-cyfrowy A/C wyświetlany jest wraz z numerem kolejnym punktu pomiarowego odpowiadającym ściśle numerowi kolejnemu kostki pomiarowej 22 na liniale 2, na wyświetlaczu optycznym WO, drukowany na taśmie papierowej w postaci dziesiętnej oraz poprzez układ dopasowujący panelu A zapisany na taśmie papierowej perforatora 4, przy czym na taśmie drukarki DW i perforatora zapisywany jest również numer cyklu pomiarowego.

Liniał pomiarowy 2 składa się z listwy – wzorca 21 oraz z usytuowanych na niej kostek pomiarowych 22 rozmieszczonych wzdłuż liniału, których płaszczyzny pomiarowe 23 są prostopadłe do osi wzdłużnej liniału 2 i równoległe do płaszczyzny π_2 .

Układ sterowania i automatycznej rejestracji wyników pomiarów składa się z czterech paneli A, B, C i E, umieszczonych na wspólnej obudowie, oraz panela Z wspólnego zasilania.

Panel A zawiera translator kodu dla perforatora, który podaną równoległą informację w kodzie BCD zamienia na szeregową w kodzie taśmy papierowej przy współpracy z dziurkarką taśmy.

Panel B zawiera wierszową drukarkę α -numeryczną DW z obwodami sterującymi SD, oraz jednostkę wyświetlacza optycznego WO, w którym równoległe podane informacje w kodzie BCD zamienia na równoległą informację w kodzie dziesiętnym, tak że pole odczytowe zrealizowane z sześciu siedmiosegmentowych wyświetlaczy wyświetla dwucyfrową liczbę reprezentującą numer punktu pomiarowego oraz trzycyfrową liczbę ze znakiem „-” lub bez znaku, reprezentującą wartość odchyłki w μm , przy czym wydruk jest dziesiętny i składa się z trzech liczb: numeru cyklu pomiarowego, numeru punktu pomiarowego oraz wartości odchyłki.

Panel C zawiera przetwornik analogowo-cyfrowy A/C, układ SP sterujący przetwornikiem, oraz układ LP zliczający punkty pomiarowe i cykle. Przetwornik charakteryzuje się tym, że sygnał analogowy UA podawany jest na komparator K wartości, gdzie porównywany jest z sygnałem analogowym SA otrzymywanym z przetwornika cyfra-analog C/A sterowanego licznikiem binarnym LB zliczającym impulsy z generatora zadającego G,

blokowanego sygnałem wyjściowym SW z komparatora wartości analogowych. Wynik w kodzie BCD otrzymywany jest z liczników dziesiętnych LD, zasilanych z tegoż generatora G. Zastosowanie przetwornika cyfra-analog C/A w układzie pracującym jako przetwornik „wielkość analogowa – wielkość cyfrowa” umożliwiło osiągnięcie dużej szybkości liczenia odchyłki, zaś wyznaczenie znaku w części analogowej umożliwiło wykorzystanie przetwornika 8-bitowego jako przetwornika wartości.

Układ sterujący SP przetwornikiem analogowo-cyfrowym A/C charakteryzuje się blokadą komparacji zwalnianą na krótki czas niezbędny do pomiaru zgodny z cyklem czasowym pomiaru i umożliwiającym powstanie tylko jednej komparacji w określonym na pomiar czasie.

Układ LP charakteryzuje się tym, że liczy cykle pomiarowe w systemie kolejnego zliczania, oraz punkty pomiarowe, których ilość, a zatem numer ostatniego w zależności od potrzeb jest ręcznie programowana nastawnikiem RP, na przykład przy ustawieniu nastawnika na ilość punktów pomiarowych siedem, kolejne pomiary są odczytane numerem będącym wielkością stałą dla danego punktu pomiarowego, zaś numer cyklu zmienia się po wykonaniu dwóch pomiarów w każdym z punktów pomiarowych.

Panel E zawiera tor przetwarzania sygnału pomiarowego odchyłki oraz tor kontroli strefy pomiarowej. W torze przetwarzania sygnału pomiarowego usytuowany jest przedwzmacniacz PW dla indukcyjnego czujnika przemieszczenia 6 charakteryzujący się tym, że zasilacz mostka indukcyjnego wyposażono w układ stabilizacji amplitudy napięcia wyjściowego, aktywny filtr dolnoprzepustowy F_1 , detektor wartości analogowej DA o liniowej charakterystyce w całym użytecznym zakresie pracy, układ dyskryminatora znaku wartości analogowej DZ łącznie z lampkami sygnalizacyjnymi znaku L1 i L2. Strefa histerezy dyskryminatora DZ ustawiona jest w taki sposób, że zerowanie układu może być przeprowadzone przy użyciu lampek L1 i L2.

Tor kontroli strefy pomiarowej zawiera układ UP umożliwiający wykorzystanie przetwornika bezdotykowego 11 do pomiaru drogi, filtr dolnoprzepustowy F2, układ sterowania cyklem pracy UC, oraz dyskryminator strefy dokładnego ustawienia DU wykorzystywany do precyzyjnego ustawienia głowicy 1 względem liniału 2. Ruch elektromagnesu 12 sterowany jest z układu UC oraz układu zabezpieczającego UZ, który zabezpiecza belkę pomiarową 5 przed opuszczeniem w przypadku, gdy przetwornik 11 nie znajduje się w strefie pomiarowej oraz w czasie wykonywania pomiaru w przypadku wystąpienia nagłego ruchu elementu przesuwne obrabiarki, powoduje natychmiastowe wycofanie belki. Jednocześnie w tym przypadku UZ wysyła do obrabiarki sygnał ALARM umożliwiający na przykład natychmiastowe zatrzymanie jej posuwów. Układ UC sterowania cyklem pracy służy do wytworzenia czasowego cyklu pomiarowego, którego początek wyznaczony jest końcem ruchu elementu przesuwne obrabiarki, lub może być wyzwolony ręcznie. Jednocześnie do panelu C wysyła informację o początku przetwarzania sygnału pomiarowego UA.

Panel Z zawiera stabilizowane zasilacze napięć zasilających.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ pomiarowy przesunięcia elementów pozycjonowanych w szczególności elementów przesuwnych obrabiarek sterowanych numerycznie, z n a m i e n n y t y m, że składa się z głowicy pomiarowej (1) złożonej z belki pomiarowej (5) zaopatrzonej w czujnik indukcyjny (6) przemieszczenia, współpracującej z pomiarowym liniałem (2) złożonym z wzorca (21) zaopatrzonego w kostki pomiarowe (22) usytuowane wzdłuż liniału oraz układem sterowania i automatycznej rejestracji wyników pomiarów (3) złożonym z szeregu paneli (A, B, C, E i Z), z których panel (A) zawiera translator dla perforatora (4), panel (B) zawiera drukarkę α -numeryczną (DW) z obwodami sterującymi (SD) oraz jednostkę wyświetlacza optycznego (WO), panel (C) zawiera przetwornik analogowo-cyfrowy (A/C) z układem sterującym (SP) oraz układ (LP) zliczający punkty pomiarowe i cykle, panel (E) zawiera tor przetwarzania sygnału pomiaru odchyłki oraz tor kontroli strefy pomiarowej, zaś panel (Z) zawiera stabilizowane zasilacze napięć zasilających, połączonego z dodatkowym układem rejestrującym – perforatorem (4) taśmy dziurkowanej, przy czym sygnał analogowy (UA) z przetwornika analogowo-cyfrowego (A/C) podawany jest na komparator (K) wartości gdzie porównywany jest z sygnałem analogowym (SA) otrzymywanym z przetwornika cyfra-analog (C/A) sterowanego licznikiem binarnym (LB) zliczającym impulsy z zadającego generatora (G) blokowanego sygnałem wyjściowym (SW) z komparatora wartości analogowych.

2. Układ pomiarowy według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że panel (E) w torze przetwarzania sygnału pomiarowego odchyłki zawiera przedwzmacniacz (PW) dla indukcyjnego czujnika (6), oraz, że zasilacz mostka indukcyjnego wyposażony jest w układ stabilizacji amplitudy napięcia wyjściowego oraz aktywny filtr dolnoprzepustowy (F_1), detektor wartości analogowej (DA) i układ dyskryminatora znaku wartości analogowej (DZ) zaopatrzonego w sygnalizacyjne lampki (L1 i L2), zaś jego tor kontroli strefy pomiarowej zawiera układ pomiarowy (UP) sprzężony z przetwornikiem (11) do pomiaru drogi, dolnoprzepustowy filtr (F2) oraz układ sterowania (UC) i dyskryminator ustawienia (DU) dla ustawienia głowicy (1) względem liniału (2).

3. Układ pomiarowy według zastrz. 1 albo 2, z n a m i e n n y t y m, że jego układ sterowania cyklem pracy (UC) oraz układ zabezpieczający (UZ) sprzężony jest z elektromagnesem (12) współpracującym z pomiarową belką (5).

4. Układ pomiarowy według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że jego głowica (1) z belką pomiarową (5) oraz czujnik indukcyjny (6) umieszczone są na wspólnej podstawie (7) zawieszanej na sprężynach (8) w układzie krzyżowym umożliwiającym ruch ich podstawy (7) w płaszczyźnie (π_1) prostopadłej do bazowej płyty (9) głowicy (1) i osi wzdłużnej liniału (2).

5. Układ pomiarowy według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że kostki pomiarowe (22) zaopatrzone są w płaszczyzny pomiarowe (23) prostopadłe do osi wzdłużnej liniału (2) i równoległe do płaszczyzny (π_2).

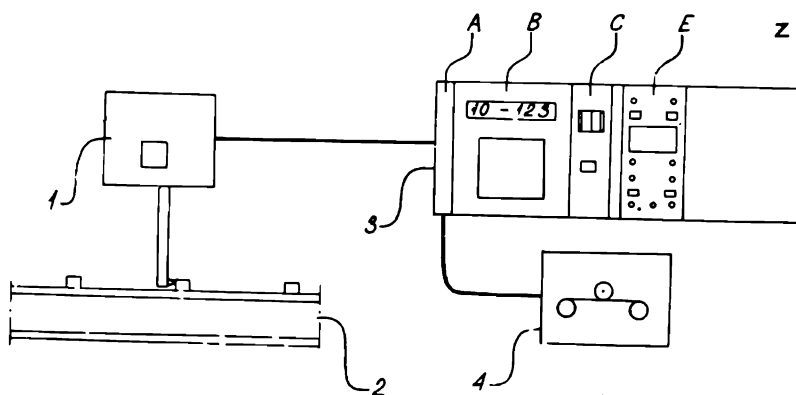


Fig. 1

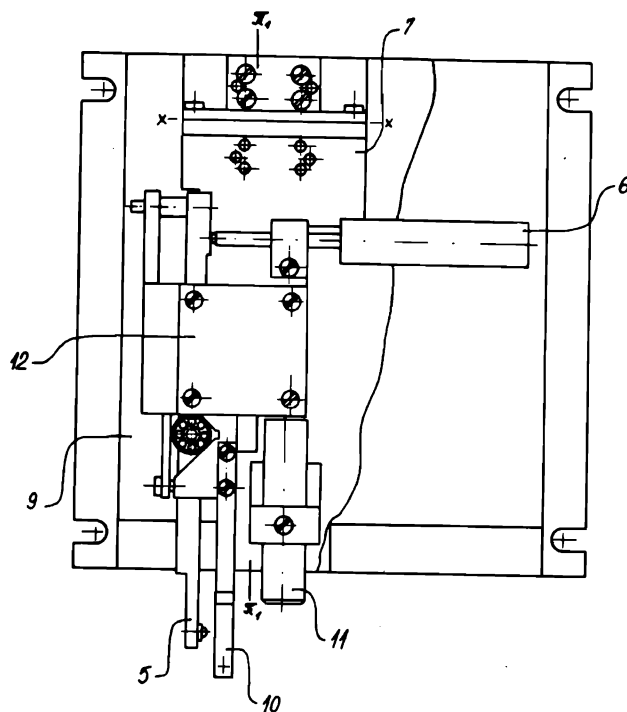


Fig. 2

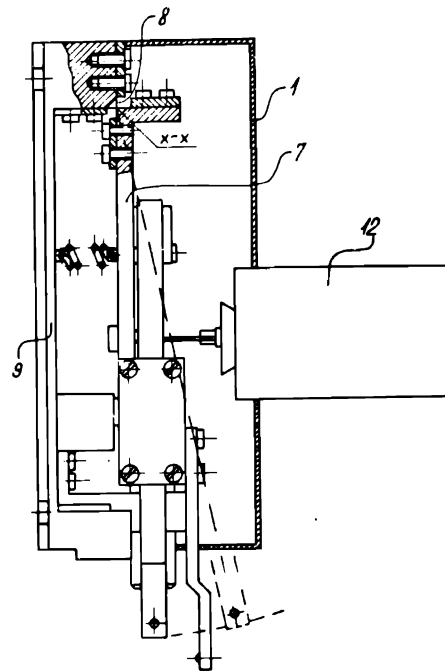


Fig. 3

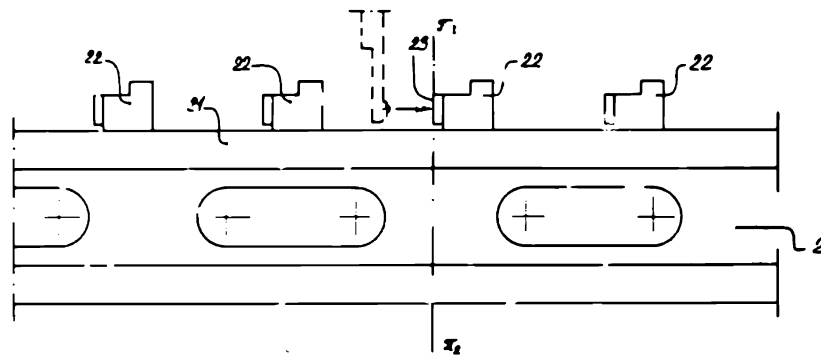


Fig. 4

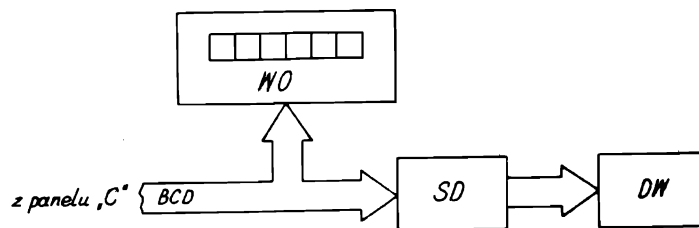


Fig. 5

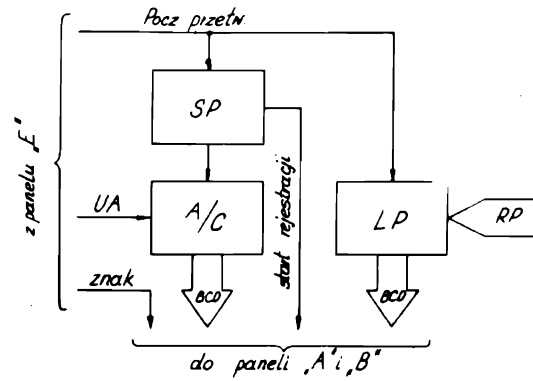


Fig. 6

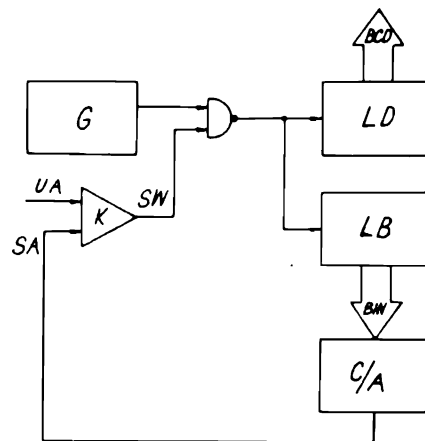


Fig. 7

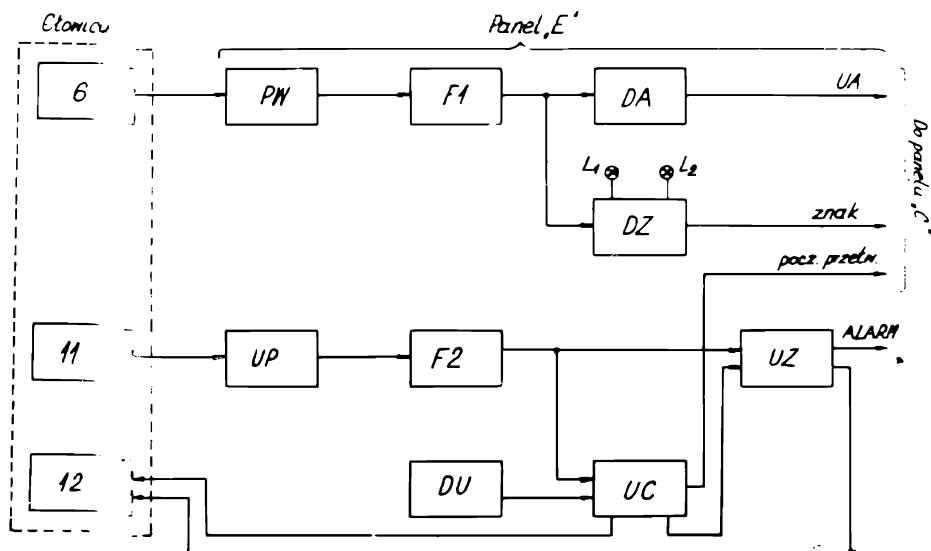


Fig. 8