

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

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

88418

Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 15.09.73 (P. 165236)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.04.75

Opis patentowy opublikowano: 30.04.1977

MKP
F15c 1/10

Int. Cl.²
F15C 1/10

Twórcy wynalazku: Maciej Kozarski, Zbigniew Szurmak

Uprawniony z patentu: Polska Akademia Nauk Instytut Cybernetyki Stosowanej, Warszawa (Polska)

Płaski bierny strumieniowy element logiczny koniunkcji

1

Przedmiotem wynalazku jest bierny płaski strumieniowy element koniunkcji, przeznaczony zwłaszcza do wykorzystania w układach strumieniowych automatycznego sterowania.

W technice strumieniowej do uzyskania działania zgodnego z funkcją koniunkcji wykorzystuje się układ elementów albo pojedynczy element spełniający wyżej wymienioną funkcję.

Układ elementów realizujący funkcję koniunkcji można zbudować przez odpowiednie połączenie elementów spełniających na przykład funkcję negacji alternatywy lub negacji koniunkcji.

Układ taki, składający się z elementów i połączeń, zajmuje więcej miejsca i posiada gorsze własności dynamiczne, niż pojedynczy element, a w przypadku użycia do jego budowy elementów aktywnych zachodzi dodatkowe zużycie energii czynnika roboczego. Układy spełniające funkcję koniunkcji są zwykle używane w systemach elementów strumieniowych funkcjonalnie pełnych, w których skład nie wchodzi element koniunkcji.

Element spełniający funkcję koniunkcji może być elementem aktywnym tj. pobierającym energię ze źródła zasilania lub elementem biernym tzn. niezasilanym. Elementy aktywne są elementami konstrukcyjnie bardziej złożonymi, ponieważ zachodzi potrzeba zrealizowania kanału zasilającego wraz z towarzyszącą mu konfiguracją części wzmacniającej elementu. Element aktywny pobiera energię ze źródła zasilania, co powoduje wzrost obciążenia źródła zasilania. Do istotnych zalet elementów aktywnych

2

zależać można fakt, że sygnał wyjściowy posiada większą moc niż sygnał wejściowy.

Element bierny wykonuje operacje logiczne na sygnałach, które są sygnałami wyjściowymi innych elementów układu, w którym on pracuje.

Optymalnym z punktu widzenia wykorzystania energii zasilania jest zatem taki układ, w którym występuje odpowiednia ilość elementów czynnych i biernych, zapewniająca najmniejsze zużycie energii źródła zasilania.

Znane są różne biernie elementy strumieniowe realizujące funkcję koniunkcji dwu sygnałów wejściowych, na przykład element rozwiązany w oparciu o patent USA nr 3.277.915. Element ten posiada dwa kanały wejściowe służące do doprowadzenia sygnałów wejściowych, jeden kanał wyjściowy, w którym realizowana jest operacja koniunkcji i drugi oraz trzeci kanały wyjściowe, w których realizowane są funkcje zakazu sygnałów wejściowych.

Spśród innych podobnych rozwiązań biernych elementów koniunkcji element ten wyróżnia się odmienną konfiguracją obszaru wylotów kanałów wejściowych w komorze oddziaływania, które nie tworzą jednej wspólnej krawędzi i pomiędzy którymi istnieje odsadzenie potęgujące efekt wzajemnego oddziaływania strumieni sterujących, jeśli są one doprowadzone jednocześnie do kanałów sterujących. W przypadku, jeśli doprowadzony jest tylko jeden wyjściowy sygnał sterujący, wymienione odsadzenie polepsza warunki przylgnięcia strumienia sterującego do ścianki komory oddziaływania na zasadzie efektu Coandy. Ponadto opisywany element charakteryzuje się posiadaniem specjalnie ukształtowanych wlotów kanału wyjściowego,

w którym realizowana jest funkcja koniunkcji, w wyniku czego uzyskuje się całkowite odcięcie strumienia sterującego od kanału wyjściowego koniunkcji w momencie, gdy do wejść sterujących doprowadzony jest tylko jeden sygnał sterujący.

Zasadniczą wadą zarówno opisanego jak i pozostałych tego typu istniejących rozwiązań biernych strumieniowych elementów realizujących funkcję koniunkcji jest ich bardzo duża czułość na energetyczną niesymetrię doprowadzanych wejściowych sygnałów sterujących, co z praktycznego punktu widzenia oznacza konieczność sztucznej symetryzacji sygnałów wejściowych, zawsze w kierunku zmniejszania mocy większego sygnału i utratę sprawności energetycznej, co często wyklucza możliwość zastosowania wymienionych elementów w układach automatycznej regulacji.

Celem niniejszego wynalazku jest opracowanie takiego biernego strumieniowego elementu realizującego funkcję koniunkcji, który nie posiadałby wymienionej zasadniczej wady istniejących rozwiązań.

Cel ten został osiągnięty zgodnie z wytyczonym zadaniem przez opracowanie płaskiego, biernego strumieniowego elementu logicznego koniunkcji, utworzonego z układu połączeń kanałów wejściowych, upustowych i kanału wyjściowego połączonych z komorą oddziaływania, wyposażonego w oryginalnie rozwiązany układ sprzężenia zwrotnego. Układ ten realizują dwie kształtowe ścianki sprzężenia zwrotnego umieszczone najkorzystniej symetrycznie względem kanału wyjściowego. Pierwsza z tych ścianek, ogranicza komorę oddziaływania pomiędzy wlotami kanału wyjściowego pierwszego kanału upustowego i jest usytuowana naprzeciwko wylotu drugiego kanału wejściowego. Druga ścianka sprzężenia zwrotnego ogranicza komorę oddziaływania pomiędzy wlotami kanału wyjściowego i drugiego kanału upustowego i znajduje się na przeciwko wylotu pierwszego kanału wejściowego.

Kształt tych ścianek jest wklęsły. Dzięki temu z obydwu kanałów wejściowych wpływają do komory jednocześnie obydwa strumienie wejściowe tworząc jeden wypadkowy strumień trafiający do wlotu kanału wyjściowego, część tego strumienia jest zwracana przy pomocy profili ścianek sprzężeń zwrotnych do obszaru komory. Realizuje się w ten sposób ujemne sprzężenie zwrotne stabilizujące położenie wypadkowego strumienia względem wlotu kanału wyjściowego. W przypadku, gdy do komory oddziaływania wpływa tylko jeden strumień z pierwszego lub drugiego kanału wejściowego, wówczas strumień wypadkowy kierowany jest przez profil położonej naprzeciwko niego drugiej lub pierwszej kształtowej ścianki sprzężenia zwrotnego odpowiednio do pierwszego lub drugiego kanału upustowego.

Element strumieniowy posiada również ograniczające komory oddziaływania, przylegające do wylotów pierwszego i drugiego kanałów wejściowych pierwszą i drugą ścianki boczne. Ścianki te zapewniają potęgujące oddziaływanie sprzężenia zwrotnego przy obecności dwu strumieni wejściowych. Ułatwia to odprowadzenie strumienia do atmosfery, jeśli strumień ten wpływa tylko z jednego kanału wejściowego.

W układzie realizującym element logiczny znajdują się dodatkowe kanały upustowe, usytuowane w obszarze oddziaływania strumieni sprzężenia zwrotnego, łączące komorę oddziaływania z atmosferą.

Płaski strumieniowy element logiczny koniunkcji będący przedmiotem wynalazku w swoim przykładzie wykonania

przedstawiony jest na rysunku na fig. 1 i fig. 2, przy czym fig. 1 ilustruje widok przykładu wykonania płytki elementu, a fig. 2 jej przekrój poprzeczny.

Płaski strumieniowy element logiczny koniunkcji, jak to pokazuje fig. 1 zbudowany jest z dwu płytek **D** i **G**, z których płytka **D** zawiera wykonany na pewną głębokość system kanałów i komór stanowiący kształt geometryczny układu, zaś płytka **G** spełnia rolę pokrywki, w której wykonane są otwory doprowadzające i wyprowadzające sygnały. Płytki **D** i **G** mogą być połączone ze sobą za pomocą na przykład śrub, nitów, klejenia lub innymi metodami.

Działanie elementu jest następujące:

Sygnały wejściowe doprowadzane są do dwu kanałów wejściowych **1** i **2** i trafiają do komory oddziaływania **3** w okolicy ich wylotów **4** i **5**, gdzie następuje zderzenie strumieni płynu sygnałów wejściowych, w wyniku czego w obszarze komory oddziaływania **3** powstaje wypadkowy strumień. Strumień ten trafia do kanału wyjściowego **6**, którego wlot **7** znajduje się w obszarze komory oddziaływania i tworzy tam sygnał wyjściowy. Część wypadkowego strumienia zwracana jest przez łukowate ścianki **8** i **9** sprzężenia zwrotnego w kierunku wylotów **4** i **5** kanałów wejściowych **1** i **2** i oddziałuje na wypadkowy strumień, dążąc do utrzymania go w położeniu środkowym i realizując efekt sprzężenia zwrotnego. Ścianki boczne **10** i **11** są tak ukształtowane, że działanie strumieni sprzężeń zwrotnych kierowanych w okolice wylotów kanałów **4** i **5** potęguje się, dzięki uzyskaniu właściwego rozplywu strumieni zderzających się ze ściankami **10** i **11**.

Działanie ujemnego sprzężenia zwrotnego zostanie omówione poczynając od stanu, w którym energie sygnałów wejściowych doprowadzonych do kanałów wejściowych **1** i **2** są równe. Wtedy, z racji symetrii elementu, strumień wypadkowy również płynie w kierunku zgodnym z jego osią symetrii, a dwa strumienie sprzężeń zwrotnych kierowane przez ścianki **8** i **9** posiadają identyczną moc, w taki sam sposób oddziałując na strumień wypadkowy. Zakładając, że wystąpi zmniejszenie mocy strumienia wejściowego w kanale **1**, strumień wypadkowy ulegnie odchyleniu w lewo, co ilustruje położenie elementu pokazane na fig. 1. W związku z powyższym zwiększy się moc strumienia sprzężenia kierowanego przez ściankę **8** do okolicy wylotu **4** kanału wejściowego i ścianki **10**, a zmniejszy po przeciwnej stronie strumienia wypadkowego. Nastąpi wówczas wypadkowa stabilizująca reakcja strumieni sprzężeń zwrotnych o działaniu przeciwnym wobec asymetrii energetycznej sygnałów sterujących. Jest to niezwykle istotna cecha działania opisywanego elementu.

W sytuacji, gdy do kanałów wejściowych doprowadzony jest tylko jeden sygnał wejściowy, np. do kanału **1**, strumień opuszczający ten kanał trafia na ściankę sprzężenia zwrotnego **9** i kierowany jest jej krzywizną do kanału upustowego **12** łączącego komorę oddziaływania z atmosferą. Taki przepływ strumieni umożliwia budowę elementu o dużych promieniach krzywizny ścianek sprzężeń zwrotnych ze względu na bardzo silne stabilizujące działanie sprzężenia, z zachowaniem jednocześnie małej odległości wylotów **4** i **5** kanałów wejściowych **1** i **2** od wlotu **7** kanału wyjściowego **6**, przy dużej sprawności energetycznej układu.

Dodatkowe kanały upustowe **14** i **15** służą do obniżenia ciśnienia statycznego w komorze oddziaływania w sytuacji, gdy do kanałów wejściowych doprowadzony jest tylko jeden sygnał wejściowy.

Opisany i będący przedmiotem wynalazku płaski strumieniowy element logiczny koniunkcji posiada w porównaniu z innymi tego typu elementami zasadniczą zaletę, znacznie zwiększającą możliwość jego zastosowania, a mianowicie bardzo małą czułość na energetyczną niesymetrię sygnałów wejściowych. Dzięki temu istotnie zwiększają się możliwości stosowania go w układach strumieniowych, co w efekcie podnosi ogólną sprawność strumieniowych układów logicznych.

Zastrzeżenia patentowe

1. Płaski, bierny strumieniowy element logiczny koniunkcji, utworzony z układu kanałów wejściowych, upustowych i kanału wyjściowego, połączonych z komorą oddziaływania, **znamienny tym**, że ma dwie kształtowe ścianki sprzężenia zwrotnego, umieszczone najkorzystniej symetrycznie względem kanału wyjściowego (6), z których

pierwsza ścianka (8) ograniczająca komorę oddziaływania (3) pomiędzy wlotami kanału wyjściowego (6) i pierwszego kanału upustowego (12) usytuowana jest naprzeciwko wylotu (5) drugiego kanału wejściowego (2), a druga ścianka (9) sprzężenia zwrotnego, ograniczająca komorę oddziaływania pomiędzy wlotami kanału wyjściowego (6) i drugiego kanału upustowego (13) znajduje się naprzeciwko wylotu (4) pierwszego kanału wejściowego (1), przy czym kształt tych ścianek jest wklęsły.

2. Płaski bierny strumieniowy element koniunkcji według zastrz. 1, **znamienny tym**, że posiada ograniczającą komorę oddziaływania (3) przylegającą do wlotów pierwszego (1) i drugiego (2) kanałów wejściowych pierwszą (10) i drugą (11) ścianki boczne.

3. Płaski bierny strumieniowy element koniunkcji według zastrz. 1 albo 2, **znamienny tym**, że posiada pierwszy (14) i drugi (15) dodatkowe kanały upustowe usytuowane w obszarze oddziaływania strumieni sprzężenia zwrotnego, łączące komorę oddziaływania (3) z atmosferą.

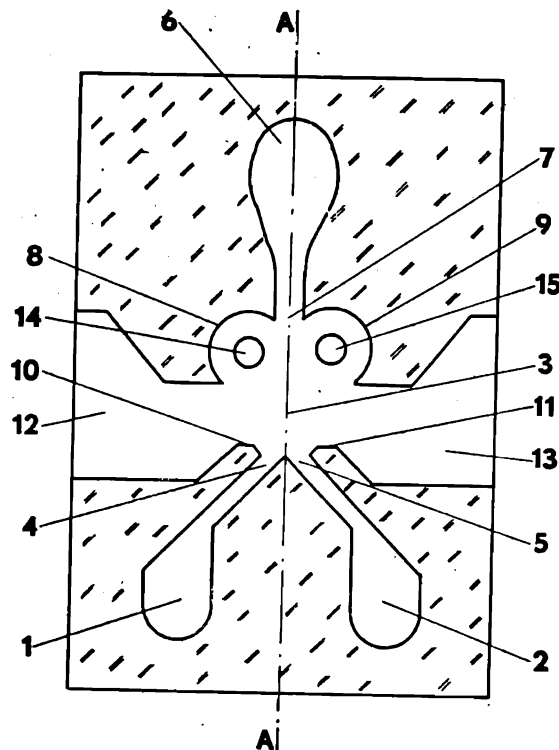


Fig.1

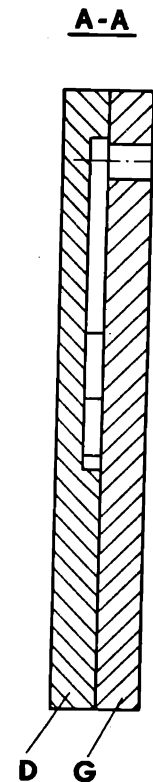


Fig.2