



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 11.06.75 (P. 181145)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 18.12.76

Opis patentowy opublikowano: 15.06.1979

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Int. Cl.²

G05D 1/10

G05B 11/44

Twórca wynalazku: Mariusz Olszewski

Uprawniony z patentu: Politechnika Warszawska, Warszawa (Polska)

Urządzenie kompensujące błąd pozycjonowania płynowego systemu pozycjonowania o działaniu cyfrowym

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie kompensujące błąd pozycjonowania o działaniu cyfrowym, zwłaszcza otwarcie sterowanego urządzenia o małym skoku podstawowym. Płynowy system pozycjonowania służy do ustawiania, w z góry zadanym położeniu na przykład zespołów lub elementów maszyn i urządzeń technologicznych, sterowanych lub napędzanych przy pomocy środków pneumatyki lub hydrauliki.

Znany płynowy system pozycjonowania o działaniu cyfrowym tworzy zamknięty, szczelny układ, złożony z pewnej liczby ciśnieniowych elementów sprężynujących, na przykład mieszków: kilku dozujących oraz jednego sumującego. Układ elementów sprężynujących, połączony jest kanałami i wypełniony płynem o możliwie małym współczynniku ściśliwości. Elementy dozujące umieszczone są w komorach, do których podawane są płynowe, najczęściej pneumatyczne sygnały wejściowe. Po podaniu sygnału o wartości logicznej „1”, zdolnej pokonać napięcie wstępne, siłę sprężystości elementu i ewentualnie siłę sprężystości sprężyn podporowych, element dozujący ugnie się o określoną wartość.

W rezultacie do przestrzeni wewnętrznej elementu sumującego zostanie przetłoczona kanałami układu dodatkowa porcja płynu, równa iloczynowi powierzchni efektywnej uginanego elementu dozującego i jego ugięcia. Przesunięcie wyjściowe części swobodnej elementu sumującego jest równe

2

iloczynowi porcji płynu wtłoczonej do przestrzeni wewnętrznej elementu sumującego poprzez jego powierzchnię efektywną. Po zmianie wartości logicznej sygnału wejściowego z „1” na „0”, element dozujący odpręża się i pochłania, uprzednio przetłoczoną, porcję płynu.

Opisany układ spełnia zadanie systemu pozycjonowania o działaniu cyfrowym, jeśli ugięcie jednego z elementów dozujących będzie odpowiadało przesunięciu części swobodnej elementu sumującego równe skokowi podstawowemu pozycjonowania, a ugięciom pozostałych elementów dozujących przesunięcie równe wielokrotności skoku podstawowego. Każdą stopniowaną o skok podstawowy, wartość przesunięcia wyjściowego winien powodować inny z elementów zbioru sygnałów wejściowych, sterujących ugięciami elementów dozujących.

W znanym rozwiązaniu systemu, błąd pozycjonowania powstaje przez elastyczne odkształcenie ścian ciśnieniowych elementów sprężynujących, poddanych działaniu różnicy ciśnień, odpowiednio: dla elementów dozujących ciśnienia roboczego płynu i ciśnienia sygnałów wejściowych oraz dla elementu sumującego: ciśnienia roboczego płynu i ciśnienia atmosferycznego. Właściwość ta, zwana elastycznością objętościową, powoduje, że rezultat odmierzenia porcji płynu, przez ciśnieniowy element sprężynujący, ma inną objętość, niż to wynika z iloczynu efektywnej powierzchni i ugięcia.

Właściwość ta cechuje wszystkie ciśnieniowe elementy sprężynujące, na przykład membrany, rurki Bourdona, w nieco mniejszym stopniu mieszki sprężyste.

Błąd pozycjonowania powodowany elastycznością objętościową zastosowanych ciśnieniowych elementów sprężynujących wpływa ujemnie na jakość pozycjonowania systemu, zwłaszcza otwarcie sterowanego o małym skoku podstawowym: bezpośrednio przez obniżenie klasy dokładności przyrządu oraz pośrednio przez ograniczenie możliwości zmniejszenia wartości skoku podstawowego.

Celem wynalazku jest poprawa jakości pozycjonowania płynowego systemu pozycjonowania o działaniu cyfrowym.

Istota wynalazku polega na wyposażeniu urządzenia kompensujące błąd pozycjonowania systemu składającego się z zamkniętej komory, w ciśnieniowy element sprężynujący systemu oraz dodatkowy element sprężynujący, dzielący komorę na dwie przestrzenie, odpowiednio dla elementów dozujących przestrzeń kompensacyjną i przestrzeń ciśnienia sygnałów wejściowych oraz dla elementu sumującego przestrzeń kompensacyjną i przestrzeń ciśnienia atmosferycznego.

W przypadku elementu dozującego elementem rozdzielającym jest element napędowy, na przykład elastyczna membrana lub tłoczek, na który działa ciśnienie sygnałów wejściowych i który wytwarza siłę i przesunięcie potrzebne dla ugięcia elementu dozującego. W przypadku elementu sumującego, elementem rozdzielającym jest ciśnieniowy element sprężynujący najlepiej o identycznej powierzchni efektywnej co element sumujący, przymocowany z jednej strony do części swobodnej elementu sumującego, a z drugiej strony do obrzeża komory urządzenia kompensującego.

Zastosowanie urządzenia kompensującego według wynalazku pozwala usunąć błąd pozycjonowania systemu, powodowany elastycznością objętościową zastosowanych ciśnieniowych elementów sprężynujących, przez sprowadzenie różnicy ciśnień, oddziałującej na ścianki elementów sprężynujących, do wartości zerowej. W tym celu, do przestrzeni kompensacyjnych komór, w których znajdują się elementy dozujące i sumujący system, należy podać ciśnienie kompensacyjne o wartości równej ciśnieniu robocznemu płynu. Tym samym możliwe jest, teoretycznie nieograniczone, w praktyce wyznaczone przez parametry konstrukcyjne znajdujących się w dyspozycji ciśnieniowych elementów sprężynujących, zmniejszenie wartości skoku podstawowego, przy zachowaniu koncepcji otwartego sterowania systemu.

Dodatkowo, przy pomocy urządzenia kompensującego według wynalazku, możliwa jest kompensacja wpływu zmian temperatury na jakość pozycjonowania systemu. Przyjmując, że zmiana objętości płynu, wywołana zmianą temperatury, powoduje przyrost wartości ciśnienia roboczego

odpowiadający wartości temperaturowego błędu pozycjonowania, możliwa jest taka korekcja wartości ciśnienia kompensacyjnego względem wartości ciśnienia roboczego, aby możliwa była kompensacja błędu temperaturowego.

Ze względu na fakt, że elastyczność objętościowa zależy silnie od parametrów geometrycznych ciśnieniowych elementów sprężynujących, głównym źródłem błędu pozycjonowania jest element sumujący jako największy element systemu. Korzystnie jest uwzględnić dwa warianty budowy urządzenia kompensującego według wynalazku, pierwszy dla kompensacji ograniczonej do elementu sumującego i drugi dla kompensacji pełnej, obejmującej wszystkie elementy sprężynujące systemu.

Przedmiot wynalazku jest odtworzony w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat budowy urządzenia kompensującego systemu z kompensacją ograniczoną, fig. 2 przedstawia schemat budowy urządzenia kompensującego systemu z kompensacją pełną.

W obu przykładowych wykonaniach wynalazku, z mieszkaniami jako ciśnieniowymi elementami sprężynującymi, element sumujący 1 znajduje się wewnątrz zamkniętej komory urządzenia kompensującego 2. Element rozdzielający komorę urządzenia kompensującego 3, najlepiej o identycznej powierzchni efektywnej co element sumujący, jest przymocowany z jednej strony do części swobodnej elementu sumującego 1, z drugiej strony do obrzeża komory urządzenia kompensującego 2. W systemie z kompensacją ograniczoną element dozujący 4 znajduje się w komorze elementu dozującego 5, w której znajdują się ograniczniki ugięcia elementu dozującego 6. W systemie z kompensacją pełną dodatkowy element rozdzielający komorę elementu dozującego 7 jest jednocześnie elementem napędowym ugięcia elementu dozującego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie kompensujące błąd pozycjonowania płynowego systemu pozycjonowania o działaniu cyfrowym, **znamiennie tym**, że w zamkniętej komorze urządzenia kompensującego (2) znajduje się element sumujący systemu (1) oraz element rozdzielający komorę urządzenia kompensującego (3), korzystnie o identycznej powierzchni efektywnej co element sumujący, przymocowany z jednej strony do części swobodnej elementu sumującego, a z drugiej strony do obrzeża komory urządzenia kompensującego.

2. Urządzenie kompensujące błąd pozycjonowania płynowego, systemu pozycjonowania o działaniu cyfrowym, według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że w komorze elementu dozującego (5) znajduje się element rozdzielający komorę elementu dozującego (7), będący elementem napędowym ugięcia elementu dozującego (4).

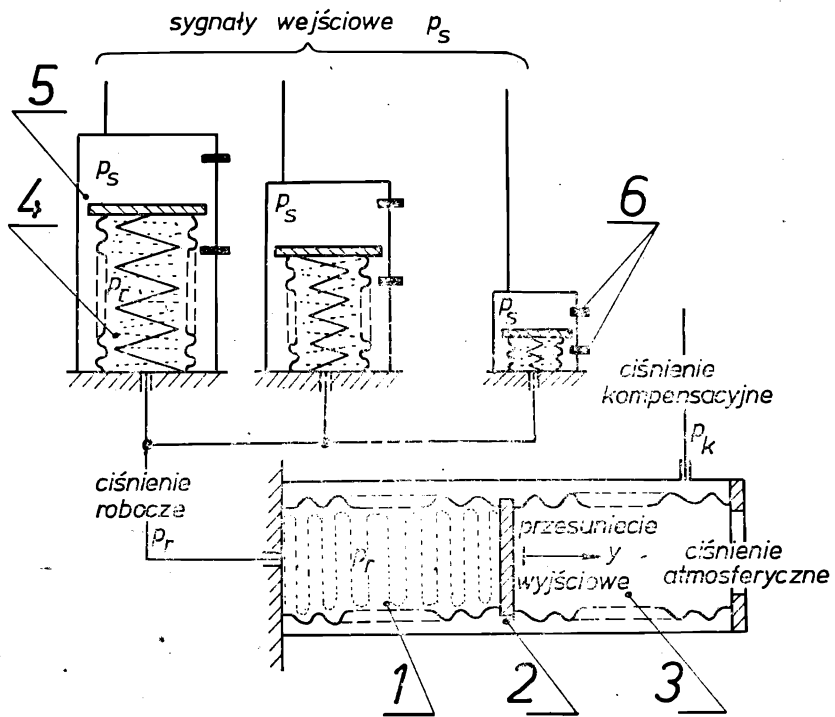


Fig.1

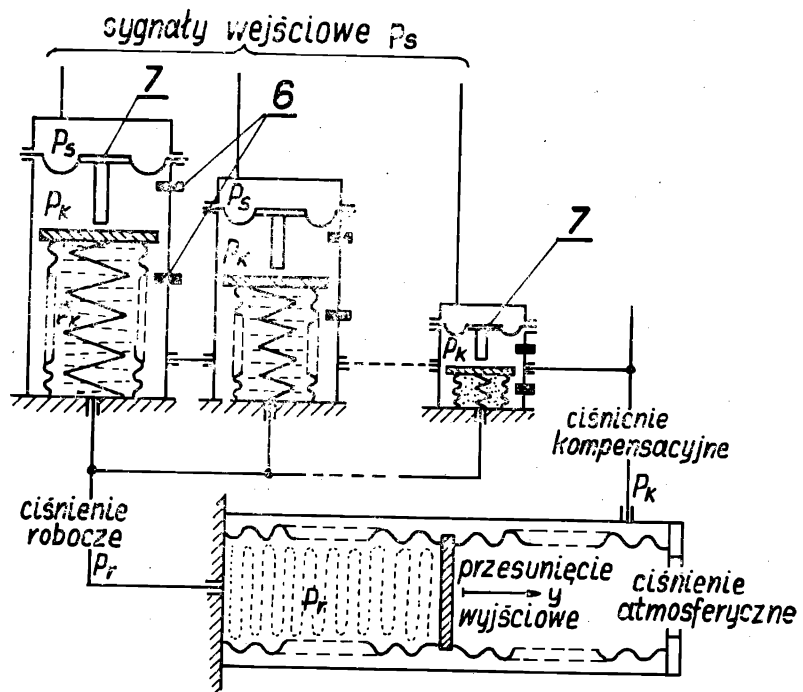


Fig. 2