

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

89333

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 10.12.73 (P. 167229)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.08.75

Opis patentowy opublikowano: 30.07.1977

MKP
G01f 1/06

Int. Cl.².
G01F 1/06

CZYTELNIA

Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Anatol Lesiuk, Janusz Seroła, Tadeusz Szczepaniak

Uprawniony z patentu: Instytut Lotnictwa, Warszawa (Polska)

Turbinkowy czujnik przepływu

Przedmiotem wynalazku jest turbinkowy czujnik przepływu z kompensacją siły poosiowej wywołanej przepływem cieczy, działającej na wirnik czujnika.

Stosowane dotychczas rozwiązania konstrukcyjne mające na celu skompensowanie działania siły na łożysko posiadały pewne niedogodności. Jednym z takich rozwiązań, mających na celu kompensację siły poosiowej, jest odpowiednie ukształtowanie krawędzi obejmującej tylne łożysko wirnika. W czujniku przepływomierza podanym w opisie patentowym WRL nr 152984 wykonano obejmę łożyska od strony wylotu cieczy o średnicy nieco większej niż średnica podstawy stóp łopatek wirnika. W obejmie ukształtowano pierścieniowe wcięcie powodujące zawirowanie cieczy i wzrost ciśnienia w szczelinie pomiędzy wirnikiem a osłoną łożyska. Wadą tego rozwiązania jest duży wzrost oporu hydraulicznego czujnika ze względu na gwałtowną zmianę przekroju w miejscu elementu konstrukcyjnego zapewniającego kompensację siły poosiowej.

W innym znanym rozwiązaniu kompensację uzyskuje się przez odpowiednie ukształtowanie cylindra stanowiącego podstawę stóp łopatek turbiny. Jednakże w czujniku tym stożkowa część wirnika powoduje wydłużenie się całej konstrukcji czujnika przepływomierza jak również zwiększa koszty wykonania takiego zespołu turbiny.

Innym znanym rozwiązaniem jest konstrukcja polegająca na wykonaniu otworów w osi wirnika i wprowadzeniu cieczy do komory odciażającej. Rozwiązanie to ma ograniczony zakres stosowania ponieważ w przypadku łożysk turbiny o małych wymiarach całkowite skompensowanie siły poosiowej jest niemożliwe.

Inne jeszcze rozwiązanie, opublikowane w opisie patentowym PRL nr 56525, posiada komorę połączoną z obszarem przepływającej cieczy za pomocą kanałów wykonanych w nieruchomej obejmie łożyska. Strumień cieczy jest rozdzielony pierścieniem rozdzielającym, wchodzącym w szczeliny na obwodzie łopatek. Niedogodnością tego rozwiązania jest to, że nadaje się ono zastosować tylko w czujnikach do dużych natężeń przepływu.

W czujniku przepływomierza turbinowego z jednym tylko łożyskiem osadzonym po stronie wpływu cieczy odciażenie siły działającej na wirnik uzyskano przez zastosowanie wydłużonego stożka i zwiększenie średnicy wewnętrznej wypływu. Stożkowa osłona jest wydrążona wewnątrz, zaś w samym wierzchołku posiada otwór wykonany wzdłuż osi symetrii. Przepływ cieczy powoduje, że ciśnienie w szczelinie po stronie wylotu pomiędzy wirnikiem a osłoną jest niższe niż w punkcie, w którym znajduje się wierzchołek stożka z otworem.

Na skutek tego wewnątrz stożkowej osłony występuje przepływ cieczy w kierunku od wierzchołka do szczeliny i tym samym wzrasta ciśnienie pomiędzy osłoną a wirnikiem. Ciśnienie to wywołuje siłę działającą na wirnik w kierunku przeciwnym do siły działającej na łopatki wirnika wywołanej przepływem cieczy przez czujnik przepływomierza. Rozwiązanie to jest podane w opisie patentowym USA nr 1054891. Podstawowa wada tego rozwiązania polega na wrażliwości czujnika na drgania, ponieważ wirnik jest osadzony w łożysku wysięgnikowo.

Celem wynalazku było uzyskanie maksymalnej kompensacji siły poosiowej wywołanej przepływającym czynnikiem.

W czujniku przepływomierza według wynalazku wirnik jest wyposażony w pompę osiową połączoną sztywno z turbiną i usytuowaną wewnątrz niej współosiowo, przy czym kierunek podawania cieczy przez pompę jest zgodny z kierunkiem przepływu mierzonego czynnika przez turbinę.

Przy odpowiednim doborze szczelin pomiędzy wirnikiem i osłonami łożysk oraz wydatku pompy osiowej można uzyskać całkowitą kompensację siły poosiowej działającej na turbinę. Wykonanie czujnika przepływomierza według wynalazku jest proste i nie wymaga specjalnych obrabiarek. Zwiększone koszty wykonania wynoszą kilka procent, a trwałość czujnika, ograniczona dotychczas trwałością łożysk, wzrasta kilkakrotnie. Może on być stosowany w czujnikach przepływu o różnych zakresach natężenia przepływu.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia czujnik w przekroju wzdłuż jego osi symetrii, a fig. 2 — ten sam czujnik w przekroju wzdłuż linii A-A zaznaczonej na fig. 1.

W obudowie 1 umieszczony jest wirnik 2, który składa się z turbiny osiowej 3 umieszczonej na jego obwodzie zewnętrznym oraz pompy osiowej 4 umieszczonej poniżej średnicy cylindra stanowiącego podstawę stóp łopatek turbiny 3. Pompa 4 posiada kanały śrubowe 5 o kierunku skręcenia zgodnym z kierunkiem skręcenia łopatek turbiny osiowej 3. Wirnik 2 ma po obu stronach czopy 6 i 7, które spoczywają w łożyskach 8 i 9 z płytkami oporowymi 10 i 11. Pomiędzy wirnikiem 2 i oprawami łożyskowania 12 i 13 są zachowane szczeliny 14 i 15.

Przepływająca ciecz przez czujnik przepływomierza turbinkowego, zgodnie z kierunkiem oznaczonym strzałkami *a*, obraca wirnik 2 powodując jednocześnie zabieranie przez pompę 4 cieczy ze szczeliny 14 i pompowanie jej do przestrzeni w szczelinie 15. Pompowana ciecz przy stałej szczelinie 15 powoduje wzrost ciśnienia w tej przestrzeni. Różnica ciśnień pomiędzy szczeliną 14 i szczeliną 15 powoduje powstawanie siły poosiowej skierowanej przeciwnie do kierunku przepływu cieczy. Siła ta działa na wirnik 2 i przeciwstawia się sile dociskającej czop 7 do płytki oporowej 11.

Zastrzeżenie patentowe

Turbinkowy czujnik przepływu z kompensacją siły poosiowej wywołanej przepływem cieczy a działającej na wirnik czujnika, z n a m i e n n y t y m, że wirnik (2) jest wyposażony w pompę osiową (4) połączoną sztywno z turbiną (3) i usytuowaną wewnątrz niej, współosiowo, przy czym kierunek podawania cieczy przez pompę (4) jest zgodny z kierunkiem przepływu mierzonego czynnika przez turbinę (3).

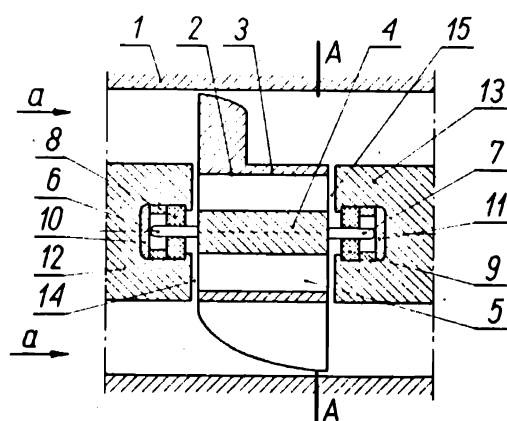


Fig. 1

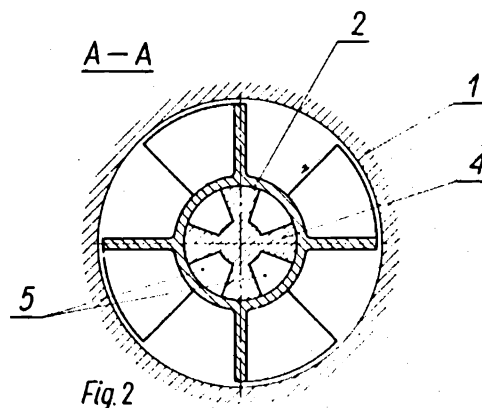


Fig. 2