

URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE OPIS PATENTOWY

Nr 30463

Kl. 42 o, 1

Schneider & Cie, Paryż
i Jean Fieux, Paryż

901p 3/28

Szybkościomierz hydrodynamiczny

Zgłoszono 25 sierpnia 1939

Udzielono 11 marca 1942

Pierwszeństwo: 26 sierpnia 1938 (Francja)

Znane już jest rozwiązanie w rozmaity sposób problemu, tworzącego pierwsze stadium mierzenia prędkości, który polega na określeniu i na mierzeniu w każdej chwili prędkości, z którą porusza się określony przedmiot.

Natomiast trafiano dotychczas na duże trudności, o ile chodziło o nadanie dostosowanemu do tego narządowi, którego poruszenie wymaga zużycia pewnej energii, takich ruchów, aby jego różne położenia odpowiadały różnym wartościom prędkości danego przedmiotu.

Urządzenia elektryczne i elektromagnetyczne, zastosowane do osiągnięcia tego celu, stwarzają w użyciu duże trudności a na-

wet są praktycznie niemożliwe do stosowania; urządzenia zaś mechaniczne, które wykorzystują właściwości giroskopów i które dają zadowalające rozwiązanie danego problemu, nie nadają się do użycia we wszystkich przypadkach.

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest urządzenie, pozwalające na rozwiązanie w sposób szczególnie prosty dotyczącego problemu, a mianowicie w przypadku, w którym zachodzi potrzeba wykorzystania bezpośrednio lub pośrednio prędkości poruszania się danego narządu w celu otrzymywania poprawek do strzelania, dokonywanego w warunkach, gdy strzelający oraz przedmiot ostrzeliwany poruszają się w

stosunku do siebie z prędkością względną bez względu zresztą na to, czy tylko strzelający lub tylko ostrzeliwany przedmiot znajduje się w ruchu, czy też w ruchu znajduje się zarówno strzelający, jak i przedmiot ostrzeliwany (przypadek strzelania z jednego samolotu do drugiego).

Urządzenie według wynalazku oparte jest na następującej zasadzie.

Wiadomo jest, że jeżeli tłok, przesuując się wewnątrz przestrzeni, która połączona jest z przestrzenią zewnętrzną kanałem o małych wymiarach przekroju, zasysa lub wytłacza przez ten otwór czynnik praktycznie nie dający się sprężyć, którym przestrzeń ta jest napełniona, to ciśnienie wewnątrz tej przestrzeni pozostaje stale proporcjonalne do kwadratu szybkości, z którą porusza się tłok.

Dla rozwiązania tego problemu w sposób zadowalający wystarczy zastosować następujące urządzenie. W cylindrze ciśnieniowym umieszczony jest tłok, w odpowiedni sposób połączony z przekazującym ruch narzędem, którego prędkość ma być określona, zmierzona i wykorzystana i który jest tak urządzony, aby można było go ujmować zewnątrz i przenosić w postaci ciśnienia lub nacisku do wewnętrznej przestrzeni, na której objętość wpływa ruch tłoka. Do cylindra przyłączone jest urządzenie servomotoru pomocniczego, przy czym servomotor jest połączony z wymiennym cylindrem w sposób umożliwiający mu otrzymywanie bezpośrednio lub pośrednio impulsów tego ostatniego. Servomotor jest tak skonstruowany, że doprowadza do postaci liniowej funkcję drugiego stopnia, przedstawiającą sobą przenoszone impulsy i oczywiście w taki sposób, że zamienia jednocześnie te impulsy na impulsy, nadające się do sterowania mechanizmem, na który potrzeba jest oddziaływać.

W celu zapewnienia zadowalającego działania urządzenia cylinder jest skonstruowany i urządzony tak, że stosowany

czynnik krąży w sposób ciągły w zamkniętym obiegu w objętości całkowicie stałej ze stratami, praktycznie nie mającymi znaczenia, i w taki sposób, że zmiany ciśnienia, odpowiadające zmianom prędkości narzędu przekazującego ruch, dokonywane są mniej więcej w stosunku do dodatniej danej wielkości, odpowiadającej prędkości zerowej, to znaczy wtedy, gdy urządzenie jest nastawione na zero.

Gdy urządzenie ma być użyte do działania na odległość, kombinacja podstawowa jest uzupełniona przez dodanie kompensującego rozprężacza między cylindrem ciśnieniowym i kanałami, służącymi do przenoszenia do tłoczka stawidła servomotoru impulsów lub nacisków, dostarczanych przez cylinder. Kompensujący rozprężacz działa na tłoczek, do którego jest przyłożony nacisk, dostarczany efektywnie przez cylinder ciśnieniowy.

Na rysunku uwidocznione są dwa przykłady wykonania przedmiotu wynalazku. Fig. 1 przedstawia schematycznie urządzenie, w którym przekąźnik płynowy oraz servomotor są bezpośrednio połączone ze sobą, a fig. 2 — urządzenie, w którym servomotor jest umieszczony w pewnej odległości od przekąźnika płynowego.

Jak widać na fig. 1, pierwszy przykład wykonania prędkościomierza hydrodynamicznego, stanowiącego przedmiot wynalazku, zawiera cylinder ciśnieniowy 1, na którym bezpośrednio jest umieszczone stawidło 2 servomotoru 3. Całość tego urządzenia zasilana jest za pomocą pompy 4, która za pośrednictwem przewodu 5 zasysa ze zbiornika 6 ciecz, którą może być woda, olej lub inny czynnik, praktycznie biorąc nieściśliwy, i tłoczy ją przewodem 7 do stawidła 2.

Wymieniony cylinder jest zasadniczo utworzony z płaszcza zewnętrznego 8, wewnątrz którego umieszczony jest cylinder 9, w którym może się poruszać tłok 10. Drażek tłokowy 11, wystający poza płaszc

przez dławnicę 12, może być połączony za pomocą swego ucha 13 z narządem, którego prędkość ma być jednocześnie mierzona, a zmiany prędkości mają być przekazywane jako impulsy sterownicze.

Przestrzeń 14, zawarta między płaszczem zewnętrznym 8 i cylindrem 9, połączona jest ze zbiornikiem 6 przewodem 15, który również służy jako przewód odpływowy dla dwóch przewodów wylotowych 16 i 17 stawidła 2.

Prócz części walcowej, wewnątrz której porusza się tłok 10, cylinder 9 posiada denko 18 oraz przedłużenie cylindryczne 19, wewnątrz którego umieszczona jest tarcza 20, tworząca ruchomą ściankę pomiędzy przestrzenią 21, znajdującą się między nią i tłokiem 10 z jednej strony, a przestrzenią 22, położoną z jej drugiej strony.

W środkowej części tarczy 20 znajduje się trzpień 23, za pośrednictwem którego opiera się ona o tłoczek 24 stawidła 2.

Z drugiej strony na tarczę 20 działa sprężyna 25, oparta o nastawną śrubę 26, osadzoną w środku denka 18, cylindra 9.

Przestrzeń 27 łączy się z przestrzenią 14, zawartą między płaszczem zewnętrznym 8 i cylindrem 9, za pomocą kanałów w postaci otworów 28, znajdujących się w bocznej ścianie cylindra.

Przestrzeń 22 łączy się z tą samą przestrzenią 14 za pomocą otworów 29, znajdujących się w bocznej ścianie cylindrycznego przedłużenia 19.

Duże otwory 30 łączą stale ze sobą obie części górną i dolną przestrzeni 21.

Przestrzeń 21 jest poza tym połączona z przestrzenią 14 za pomocą kanału z kalibrowanym otworem 31, w który wchodzi stożkowe kalibrowane ostrze 32, którego położenie jest regulowane w taki sposób, że przestrzeń, zawarta między jego powierzchnią i brzegami otworu 31, może być w celu dokonania regulacji zwiększana i zmniejszana.

Servomotor 3 zawiera cylinder 33, we-

wnątrz którego osadzony jest przesuwnie tłok 34, znajdujący się między dwiema przestrzeniami 35 i 36, które połączone są odpowiednio ze stawidłem 2 za pośrednictwem dwóch przewodów 37 i 38.

Drażek 39 tłoka 34 posiada krzywkę 40, której profil symetryczny względem swego środkowego punktu utworzony jest z dwóch ramion podobnych do siebie paraboli.

Krzywka ta działa na ostrze 41 suwaka 42, który za pośrednictwem sprężyny 43 działa na tłoczek 24 stawidła w celu doprowadzenia go do położenia równowagi, to jest do położenia zamknięcia.

Działanie urządzenia jest następujące.

Gdy tłok 10 jest nieruchomy przy jakimkolwiek położeniu, w którym on został zatrzymany, wszystkie inne narządy urządzenia znajdują się w położeniu, uwidocznionym na rysunku liniami pełnymi, pompa 4 zatrzymuje wydatek sama w sobie, a nacisk sprężyny 25 równoważy się dokładnie z naciskiem sprężyny 43.

Skoro tłok 10, pociągany przez narząd poruszający się, z którym jest połączony, zacznie się poruszać, zmienia on objętość przestrzeni 21 i, zależnie od kierunku jego ruchu, zasysa lub tłoczy pewną ilość cieczy przez otwór kalibrowany 31.

Wskutek oporu przepływowego (straty ciśnienia), powodowanego małymi wymiarami otworu 31, wytwarza się pewna różnica między ciśnieniami, działającymi z obu stron na tarczę 20, która, zależnie od działania w danym przypadku, dodaje się lub odejmuje od działania wywieranego na sprężynę 25.

Z tego wynika, że nacisk, wywierany przez trzpień 23 na tłoczek 24 stawidła 2, przestaje być w równowadze z naciskiem przeciwnym, wywieranym na tenże tłoczek przez sprężynę 43.

Tłoczek 24 pod wpływem tej różnicy sił porusza się i ustawia stawidło 2 tak, że dopływa do jednej z przestrzeni servomotoru pewna ilość cieczy, dostarczana przez

pompę 4, i odpływa do zbiornika 6 pewna ilość cieczy, zawarta w przeciwległej przestrzeni.

Lecz skoro tylko pod działaniem dopływu i odpływu cieczy tłok 34 servomotoru 3 zacznie się poruszać, krzywka 40, poruszająca się z nim razem, powoduje wsuwanie się lub wysuwanie się suwaka 42.

Wskutek tego następuje zmiana nacisku sprężyny 43, powstająca w kierunku, w którym ona dąży do zrównoważenia nacisku, wywieranego przez trzpień 23 na tłoczek 24 stawidła 2, to jest do zrównoważenia działania całości, wynikającej jednocześnie z naciskania sprężyny 25 i z różnicy ciśnień, panujących po obu stronach tarczy 20 z powodu przesunięcia się tłoka 10.

Tłoczek 24 stawidła 2 dąży więc do powrotu ku położeniu, w którym zamyka on przewody dopływowe i odpływowe cieczy, dostarczanej przez pompę 4.

Jeżeli w tej chwili powstaje nowa zmiana w różnicy ciśnień, działających na obie strony tarczy 20, to następuje nowa zmiana położenia tłoka 34 i tak dalej, lecz gdy tłok 10 porusza się z jednostajną prędkością, odpowiadającą stałej stracie napełnienia poprzez otwór 31, różnica ciśnień, panujących po obu stronach tarczy 20, ustala się do stałej wielkości i tłok 34 servomotoru pozostaje w ustalonym położeniu, do którego został doprowadzony, co np. uwidocznione jest liniami, wykreślonymi kreskami i kropkami na rysunku.

Jeżeli odwrotnie prędkość, z którą porusza się tłok 10, doznaje nowej zmiany, to tłok 34 zmienia również swoje położenie.

Wreszcie gdy tłok 10 zatrzymuje się, to znaczy jego prędkość staje się zerem, równowaga ustala się dla położenia, w którym różnica ciśnień po obu stronach tarczy 20 jest zerem, to znaczy dla położenia, w którym nacisk, wywołany przez trzpień 23 na tłoczek 24 stawidła 2, jest równy naciskowi regulowanemu spręży-

ny 43, co odpowiada położeniu średniemu lub pierwotnemu tłoczka 24, położeniu, w którym ostrze 41 oparte jest o środkowy punkt krzywki 40, który jest punktem symetrii profilu tej krzywki. Połączenie, utworzone między przewodem 15 i przestrzenią 14, ma na celu jedynie uzupełnienie ewentualnych minimalnych strat cieczy, które mogłyby powstawać wskutek nie szczelności.

Otwory 28 i 29, umożliwiające swobodne przepływanie cieczy poza tłok 10 oraz poza tarczę 20, usuwają działanie wszelkich dodatkowych oporów, mogących zakłócać działanie urządzenia.

W celu regulowania stosunku, istniejącego pomiędzy prędkością poruszania się tłoka 10 i różnicą ciśnień, panujących po obu stronach tarczy 20, powiększa się lub zmniejsza się rozmiary kalibrowanego otworu 31 przez oddziaływanie na ostrze kalibrowane 32.

W przykładzie wykonania, uwidocznionym na fig. 2, servomotor 3 jest umieszczony w pewnej odległości od cylindra 1.

Ciśnienie, wytwarzane przez ten ostatni, jest przenoszone na servomotor za pośrednictwem przewodu 44, lecz aby ten przewód dobrze odgrywał rolę przenośnika całkowitego i obojętnego, która jest mu przeznaczona, konieczne jest, aby tworzył on między trzpieniem 23 i tłoczkiem 24 stawidła 2 połączenia doskonale obojętne.

Konieczne jest więc, aby ciśnienie cieczy, zawartej w przewodzie 44, dostosowywało się jednocześnie do nacisku trzpienia 23 i reakcji tłoczka 24, która jest w rzeczywistości reakcją sprężyny 43.

W celu osiągnięcia tego skutku powoduje się działanie trzpienia 23 na tłoczek stawidłowy 45 rozprężacza kompensującego 46, zasilanego przewodem 47 przez pompę 4, która jest dobrana tak, aby mogła dostarczać o wiele więcej cieczy, niż jest od niej normalnie wymagane, i tak, aby ciecz ta mogła znajdować się pod ciśnie-

niem znacznie wyższym od wszelkich ciśnień, jakie wchodzą w rachubę w całym urządzeniu.

Dzięki zastosowaniu tego przyrządu dodatkowego impulsy lub naciski, wywołane przez trzpień, są przenoszone elastycznie i z doskonałą pewnością na tłoczek 24 stawidła 2.

Całość urządzenia działa ściśle w ten sam sposób, jak w przypadku poprzednim, z taką dokładnością, że obydwie tłoczki stawidłowe 24 i 45 uzgadniają swe ruchy tak, iż osiągają jednocześnie swe położenie równowagi, to znaczy położenie, w którym zapewniają zamknięcie całkowite przewodów, prowadzących do servomotoru 3, pompy 4 i zbiornika 6.

Zastrzeżenie patentowe.

Szybkościomierz hydrodynamiczny, w którym narząd, którego szybkość pragnie się określić lub wykorzystać, wywołuje przesunięcie tłoka wewnątrz wypełnionego nie dającą się sprężyć cieczą cylindra, bę-

dącego w łączności za pomocą otworu o nieznacznych rozmiarach z inną przestrzenią, również wypełnioną tą samą nie dającą się sprężyć cieczą, znamieny tym, że wspomniany otwór (31), którego wielkość można regulować, zachowuje stałą wartość podczas działania urządzenia, a cylinder (9), wewnątrz którego przesuwa się tłok (10), jest zaopatrzony w narząd czuły na ciśnienie (20—23), który działa bądź (fig. 1) na tłok (24) stawidła (2) servomotoru (3), w którym do tłoka (34) przyłączona jest krzywka (40) do powrotnego doprowadzania do położenia równowagi tłoka (24) stawidła (2) za pośrednictwem suwaka (42) i sprężyny (43), bądź (fig. 2) na tłok stawidłowy (45) rozprężacza kompensującego (46), osadzonego między narządem czułym na ciśnienie (20—23) a tłokiem (24) stawidła (2).

Schneider & Cie
Jean Fieux
Zastępca: inż. J. Wyganowski
rzecznik patentowy

Fig. 1.

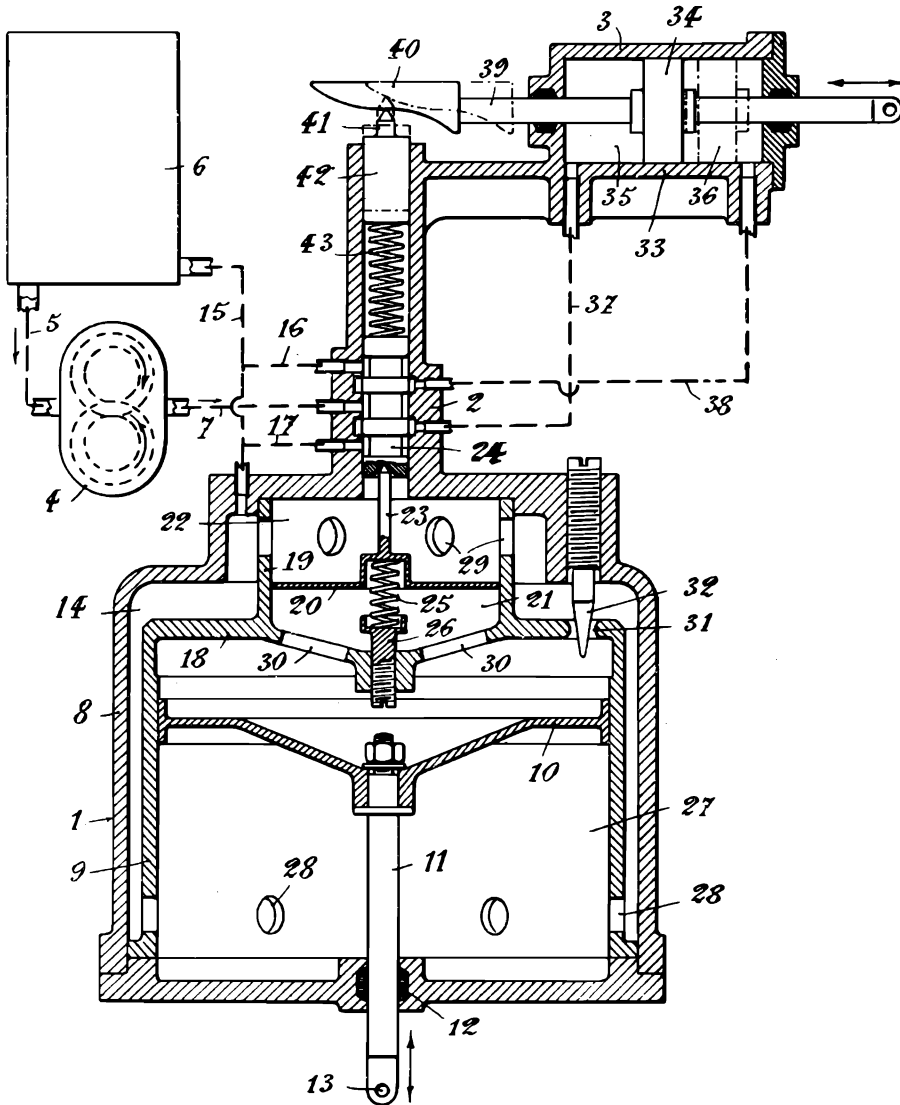


Fig. 2.

