

URZĄD PATENTOWY
w WARSZAWIE *GO/c 19/00*
OPIS PATENTOWY

Nr 31639

Kl. 42 c, 35/01

Askania-Werke Aktiengesellschaft, Berlin

Giroskop osadzony przegubowo, zwłaszcza do pojazdów powietrznych

Zgłoszono 6 grudnia 1940

Udzielono 20 marca 1943

Pierwszeństwo: 6 grudnia 1939 (Niemcy)

Wynalazek niniejszy dotyczy osadzonego przegubowo giroskopu o trzech stopniach swobody i o, praktycznie biorąc, obojętnej równowadze. Przede wszystkim chodzi o ulepszenie chyłomierza do samolotu.

Giroskop osadzony w równowadze obojętnej wymaga, jak wiadomo, urządzenia do kontrolowania położenia osi obrotu giroskopu, które przy nachyleniach wykonuje ruch precesyjny wskutek działania momentów obrotowych i zostaje wprowadzone w położenie podstawowe. Dotychczas stosowano w tym celu przeważnie strumienie powietrzne, regulowane np. za pomocą małych kłapek wahliwych, założonych na osłonie wirnika, i wywierające na nią siłę reakcyjną.

W ten sposób trudno jednak osiągnąć niezawodne nastawianie właściwego położenia giroskopu. Ilość powietrza potrzebnego do tego nastawiania zmienia się także z wysokością lotu, a wskutek tego zmienia się także osiągnięta szybkość precesji.

Próbowano także stosować elektryczne nadajniki momentów obrotowych, które jednak mają tę wadę, że do uruchamiania ich muszą być łączone kontakty elektryczne. Siły służące do tego celu są znikome, wskutek czego nacisk kontaktowy jest za mały i powstaje duża czułość na wstrząsy.

Wady tych dwóch wykonania usuwa się według wynalazku przez połączenie pneumatycznego nadajnika impulsów, działające

go przy nachyleniach wirnika giroskopu, z elektrycznym nadajnikiem momentów obrotowych, rozrządzanym nadajnikiem impulsów za pomocą przekaźnika pneumatyczno-elektrycznego.

Przy elektrycznym napędzie giroskopu wyzyskuje się najlepiej powietrze sprężone, wytwarzane wskutek obrotowego działania wirnika. Przy tym powstaje jednak pewna trudność. Powietrze potrzebne do spowodowania ruchów precesyjnych osiąga dopiero przy prawie pełnej liczbie obrotów wirnika prężność wystarczającą do uruchomienia przyrządu ustawiającego giroskop. Momenty obrotowe mają być jednakże wytwarzane już na początku ruchu, gdy skręt giroskopu jest jeszcze mały, aby wprowadzić giroskop szybko w położenie żądane.

Wobec tego przekaźnik włączający elektryczny nadajnik momentów obrotowych jest wykonany tak, iż jest rozrządzany działaniem siły ciężkości i założony na ramce wirnikowej w taki sposób, że działa przy większych wychyleniach bezpośrednio tak samo, jak przy rozrządzaniu za pomocą nadajnika impulsów. Wskutek tego natychmiast przy uruchomieniu przyrządu usunięte zostają przypadkowe większe wychylenia osi wirnika i zapewniona w bardzo krótkim czasie gotowość do działania.

Odpowiadające temu warunkowi wykonanie przekaźnika, wymagającego mało miejsca, polega na zastosowaniu tłoka przesuwanego między kontaktami przedstawianymi i uruchamianego najlepiej za pomocą rurki strumieniowej, założonej wahliwie na ramce wirnika i działającej w znany sposób między oporkami zderzakowymi przed dyszami wlotowymi rozdzielacza ciśnienia, połączonego z dwoma końcami przekaźnika tłokowego.

Szczególnie proste wykonanie tłoka nastawczego osiąga się przez połączenie go

z jednym biegunem źródła napięcia, przy czym jego przesuw ogranicza się za pomocą kontaktów przeciwdziałających. Konieczna jest w tym przypadku jednakże możliwość jednobiegunowego przedstawiania nadajnika momentów obrotowych. Niemożliwe jest to jednakże przy trójfazowych nadajnikach momentów stosowanych zwykle w połączeniu z wirnikami napędzanymi prądem zmiennym. Zamiast tego stosuje się więc jednobiegunowo przełączalny silnik kondensatorowy.

W celu zapewnienia działania tłoka przekaźnika już przy małych wychyleniach i osiągnięcia dzięki temu dużej dokładności wskazywania należy założyć rozrządzającą rurkę strumieniową osią obrotu pionowo na ramce wirnika. Wtedy wystarczą już bardzo małe kąty wychylenia, aby rurka strumieniowa wykonywała większe ruchy, wobec czego po przewyciężeniu tarcia łożyskowego zawsze dosuwa się ona do jednego lub drugiego opornika i dzięki temu powoduje działanie całego ciśnienia rozrządzającego na przekaźnik tłokowy. W ten sposób uzyskuje się dobre stykanie i uniemożliwione zostaje zatrzymywanie się tłoka między kontaktami, powodujące powstawanie iskier.

Na rysunku uwidoczniony jest sztuczny horyzont do samolotu. Fig. 1 przedstawia osłonę wirnika w widoku perspektywicznym, częściowo w przekroju w widoku skośnym z góry, fig. 2 — przekrój poziomy całego przyrządu z osłoną wirnika w widoku z góry, a fig. 3 — układ połączeń.

Wirnik 12, obracany około osi pionowej 11 w osłonie 10, jest napędzany prądem trójfazowym. Na fig. 1 jest uwidoczniona w przekroju część wewnętrznego uzwojenia 13, umocowanego sztywno na osłonie, i twornika 14. Na dole znajdują się na wirniku łopatki turbinowe, rozmieszczone równo na obwodzie, z których uwidoczniona jest jedna — 15. Przez przeciwległe łopatom otwory 16 w osłonie 10 zasysane jest przy obrocie wirnika powietrze, do-

prowadzane przez przestrzeń pierścieniową 17 do górnej części osłony wirnika.

Na osłonie 10 założone są na krzyż dwie rurki strumieniowe 18, 19, osadzone wahliwie około osi pionowych i zasilane powietrzem doprowadzanym za pomocą wirnika. W celu uwidocznienia dopływu powietrza część tylna rurki 18 jest uwidoczniiona w przekroju. Z przestrzeni pierścieniowej 17 w osłonie powietrze sprężone przepływa do otworu 20 w nasadce 21 zaopatrzonej w dysze 22. Dysza sięga w stożkowy koniec rurki strumieniowej. Rurka strumieniowa posiada czopy 23, 24, osadzone w łożyskach 25, 26. Za pomocą oporników nastawnych 27, 28 swoboda ruchów rurki jest ograniczona do małych kątów wychylenia. Dysza 22 może być wobec tego założona blisko stożkowego końca rurki strumieniowej. Zupełne uszczelnienie nie jest konieczne, ponieważ wskutek wykonania dyszowego osiąga się działanie ssąco-tłoczące (smoczkowe), a przez szczelinę pierścieniową zasysane jest powietrze, gdy otworowi wypływowemu przy wylocie 29 rurki strumieniowej nada się odpowiednią wielkość przy określonym ciśnieniu wstępnym.

Rurki strumieniowe 18, 19 znajdują się w płaszczyznach pionowych, przechodzących przez osie kardanowe 30—30, 31—31, i działają na rozdzielacze 32, 33. Każdy rozdzielacz jest połączony przewodami 34, 35 względnie 36, 37 z dwoma końcami przekątnika tłokowego, założonego poziomo na osłonie 10 w kierunku ruchu odnośnej rurki strumieniowej, z których przekątnik 38, należący do rurki strumieniowej 19, jest na fig. 1 uwidoczniiony w przekroju.

Tłok 40 osadzony przesuwnie w osłonie 39 przekątnika jest poprzez tę osłonę połączony z jedną fazą prądu trójfazowego, doprowadzanego do giroskopu. Zależnie od położenia tłoka następuje doprowadzanie prądu do jednego lub drugiego

kontaktu 41, 42 ze znajdującego się na osłonie przekątnika. Kontakty te są, jak widać na fig. 3, połączone z uzwojeniem nadajnika momentów obrotowych, włączonego jako silnik jednofazowy, którego uzwojenie 43 znajduje się na występie osłony wirnika. Pierścień zwarcioowy 44 znajduje się na ramie kardanowej 45 (fig. 2). W odpowiedni sposób założone jest uzwojenie 46 drugiego nadajnika momentów obrotowych około drugiej osi kardanowej na ramie 45, przynależny zaś tworzy 47 — na podstawce 48.

Pole magnetyczne jest wytwarzane trzema uzwojeniami 49, 50, 51 (fig. 3), z których dwa są zbocznikowane kondensatorem 52. Z dwóch faz pola wirowego doprowadzanych do silnika jedna jest doprowadzana bezpośrednio do uzwojeń 49, 50, druga zaś przeprowadzona przez przekątnik tłokowy. Zależnie od położenia tłoka przypada ona w miejscu odgałęzienia 53 między uzwojeniem 50 i kondensatorem 52 lub w miejscu 54 między uzwojeniami.

W celu objaśnienia sposobu działania urządzenia nastawiającego zakłada się, że giroskop ma małe wychylenie względem linii pionowej około zewnętrznej osi kardanowej 31—31 w lewo, wskutek czego rurka strumieniowa 19 wdmuchuje powietrze do przewodu 37. Wtedy tłok 40 przesuwa się w lewo do kontaktu 41, wskutek czego w miejscu rozgałęzienia 54 powstaje napięcie. Stąd powstaje pole wirowe, wytwarzające w pierścieniu 44 moment obrotowy około wewnętrznej osi kardanowej 30—30, działającej zwrotnie na pole. Powoduje to powstanie ruchu precesyjnego, nastawiającego giroskop około zewnętrznej osi kardanowej 31—31, wskutek czego usunięte zostaje wychylenie.

Wskutek osadzenia giroskopu w równowadze obojętnej może on w stanie spoczynku zająć znaczne położenie ukośne względem położenia właściwego. Podczas

rozruchu giroskopu powietrza sprężanego wirnikami i doprowadzanego do rurek strumieniowych nie wystarcza do uruchomienia tłoków rozrządczych, a dostateczne ciśnienie powstaje dopiero przy przybliżeniu liczby obrotów wirnika do jej właściwej wielkości, ponieważ doprowadzanie powietrza ogranicza się w celu zaoszczędzenia energii do wielkości niezbędnej, wystarczającej także przy większych wysokościach lotu.

Wskutek swej czułości na działanie siły ciężkości tłoki utrzymują zamkniętym odnośny obwód prądu i przy większych nachyleniach, nawet już przy rozruchu wirnika, gdy skręt jest jeszcze mały i szybkie nastawienie pionowe jeszcze możliwe; w tym celu są one założone w kierunku ruchu rurki strumieniowej i połączone z przynależnym rozdzielaczem ciśnienia tak, iż oddziałują na nadajniki momentów obrotowych w taki sam sposób, jak to się odbywa w stanie zwykłym za pomocą rurek strumieniowych.

Wskutek poziomego osadzenia rurek strumieniowych obydwa nadajniki momentów obrotowych są podczas ruchu zawsze włączone, ponieważ rurki strumieniowe, gdy został już przebyty mały kąt w celu przewyciężenia tarcia łożyskowego, wychylają się z jednego położenia krańcowego w drugie. Giroskop wykonuje przy tym stale małe wychylenia około osi pionowej, co jednak wobec małej amplitudy nie jest szkodliwe.

W uzupełnieniu opisu należy zaznaczyć, co następuje. Dwa kondensatory, służące do przesuwu faz, są umieszczone (najlepiej) na dole na osłonie 10 wirnika. Na fig. 1 jest częściowo widoczny kondensator 52.

Prąd jest doprowadzany do giroskopu za pomocą sprężyn kontaktowych 55, 56, których punkty przylegania znajdują się na osiach kardanowych. Kontakty współdziałające z kontaktami 56 nie są uwi-

docznione w celu większej jasności rysunku.

Do wskazywania położenia giroskopu służy w znany sposób dźwignia 58 osadzona obrotowo na ramie kardanowej 45 na wałku 57 i zaopatrzona na tylnym końcu w ciężarek 59, a na przednim — w belkę horyzontową 60. Belka horyzontowa jest rozrządzana korbą 61, osadzoną na czopie 62 zewnętrznej osi kardanowej. Gdy więc belka horyzontowa w zwykły sposób wykonuje ruchy giroskopu około obydwóch osi, to tarcza 64 osadzona na czopie 63 zewnętrznych osi kardanowych pokazuje tylko nachylenia poprzeczne.

Oprócz wspomnianych narzędzi, wskazujących horyzont, giroskop według wynalazku posiada złącza 65, 66, umożliwiające dokładne przenoszenie na odległość położenia giroskopu.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Giroskop osadzony przegubowo, zwłaszcza do pojazdów powietrznych, znajdujący się, praktycznie biorąc, w równowadze obojętnej i zaopatrzony w nadajnik momentów obrotowych, służący do ustawiania wirnika giroskopu w położenie właściwe, znamienny tym, że posiada pneumatyczny nadajnik impulsów, działający wskutek wychyleń wirnika, zasilany najlepiej powietrzem wytwarzanym wskutek turbinowego działania wirnika uruchamianego elektrycznie i połączony z elektrycznym nadajnikiem momentów obrotowych, rozrządzanym nadajnikiem impulsów za pomocą przekaźnika pneumatyczno-elektrycznego.

2. Giroskop według zastrz. 1, znamienny tym, że przekaźnik jest czuły na działanie siły ciężkości i osadzony na osłonie wirnika tak, iż działa przy większych wychyleniach bezpośrednio tak samo, jak przy rozrządzaniu za pomocą nadajnika impulsów.

3. Giroskop według zastrz. 1 lub 2, znamienno tym, że przekładnik stanowi tłok przesuwany między kontaktami.

4. Giroskop według zastrz. 3, znamienno tym, że tłok jest połączony z jednym biegunem źródła napięcia, a jego suw jest ograniczony za pomocą kontaktów przeciwdziałających.

5. Giroskop według zastrz. 1 — 4, znamienno tym, że jako nadajnik momentów obrotowych posiada jednobiegunowo przełączalny silnik jednofazowy, włączony jako silnik kondensatorowy.

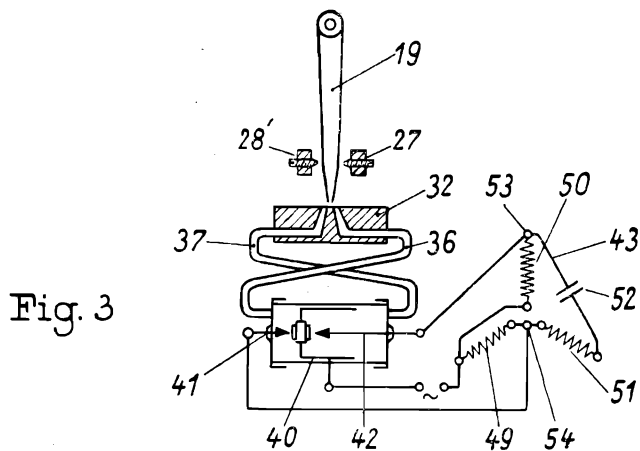
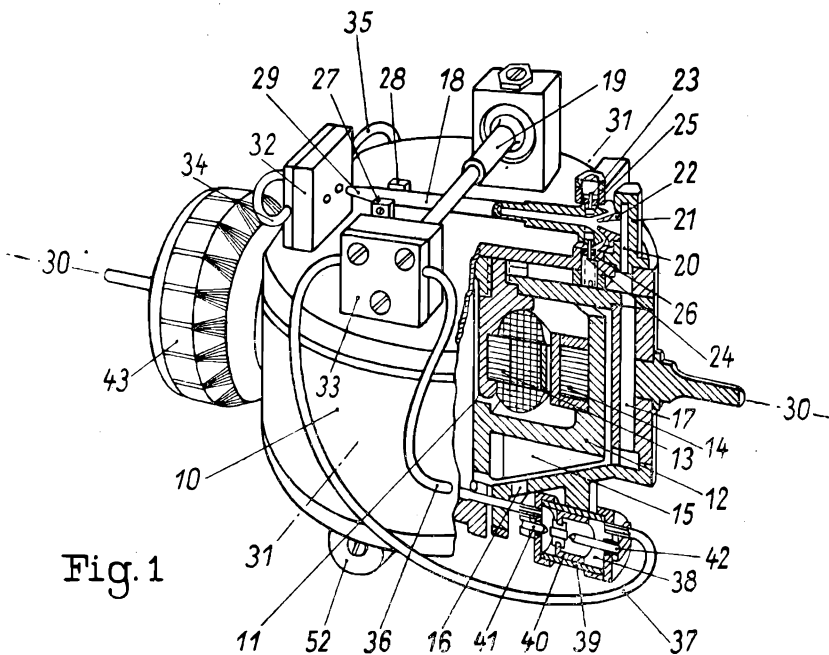
6. Giroskop według zastrz. 3 — 5, znamienno tym, że jest zaopatrzony w rurkę strumieniową, jako nadajnik impulsów, osadzoną w wahliwie na osłonie wirnika i działającą między opornikami przed dyszami wlotowymi rozdzielacza ciśnienia,

połączonego z dwiema stronami przekładnika tłokowego.

7. Giroskop według zastrz. 6, znamienno tym, że rurka strumieniowa jest założona swą osią obrotu pionowo na osłonie wirnika.

8. Giroskop według zastrz. 7, z pionową osią obrotu i dwoma nadajnikami momentów obrotowych do kompensowania wychyleń około obydwóch osi kardanowych, znamienno tym, że posiada na osłonie wirnika dwie krzyżujące się rurki strumieniowe, mniej więcej równoległe do osi kardanowych.

Askania-Werke
Aktiengesellschaft
Zastępca: inż. F. Winnicki
rzecznik patentowy



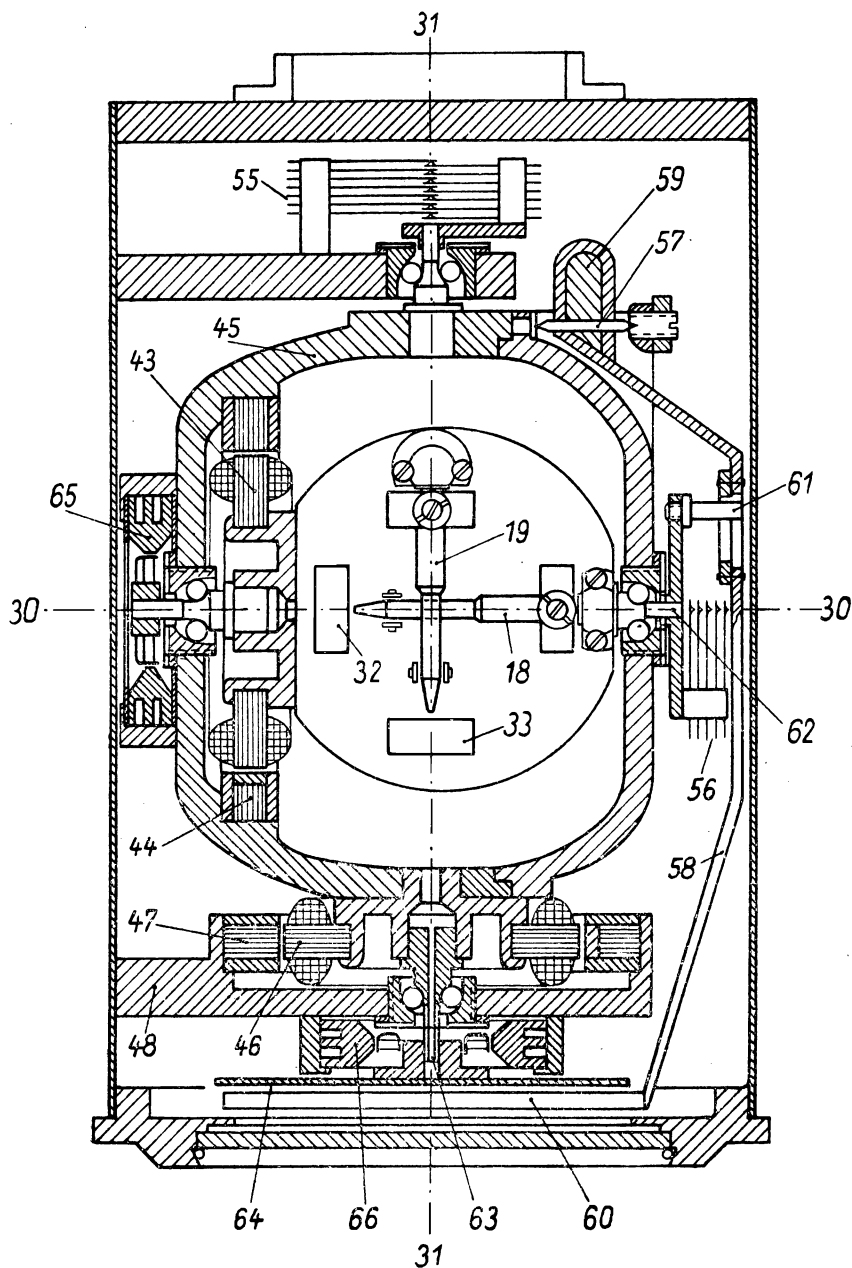


Fig. 2