

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY 128140

Patent dodatkowy
do patentu —

Zgłoszono: 79 03 01 (P. 213824)

Pierwszeństwo: 78 03 03 Francja

Zgłoszenie ogłoszono: 79 12 17

Opis patentowy opublikowano: 1985 06 15

CZYTELNIĄ

Urzędu Patentowego
Polish Patent Office

Int. Cl.³ G01C 19/50

Twórca wynalazku: Pierre Chombard

Uprawniony z patentu: Societe Francaise d'Equipements pour la Navigation Aerienne
S.F.E.N.A., Velizy - Villacoublay (Francja)

Korektor pozycji pionowej giroskopu

Przedmiotem wynalazku jest korektor pozycji pionowej giroskopu, typu obrotowo-mechanicznego.

Znane korektory pozycji pionowej giroskopu można podzielić na dwie grupy: korektory wytwarzające moment o charakterze ciągłym, na ogół mające napęd elektryczny albo pneumatyczny oraz korektory obrotowo-mechaniczne, które wytwarzają moment obrotowy dzięki sile ciężkości, mający charakter impulsywny.

Różnica w działaniu pomiędzy tymi grupami korektorów jest dość istotna, ponieważ skuteczne momenty korektorów to znaczy momenty, które mają wpływ na prędkość precesji albo żądaną prędkość korekcyjną są w rzeczywistości równe momentom obrotowym wynikającym z działania korektora, zmniejszonym o momenty giroskopowe wywołane nieuniknionym tarcieniem osi zawieszenia giroskopu. Zazwyczaj dąży się do zastosowania jak najmniejszych prędkości korekcji, dla zmniejszenia do minimum błędów spowodowanych przez przyspieszenia pojazdu, lecz jest się ograniczonym błędami pozycji pionowej, spowodowanymi momentami giroskopowymi oraz konieczności zabezpieczenia niezawodności pracy, ponieważ momenty giroskopowe mogą się zwiększyć w miarę upływu czasu i zależnie od warunków środowiska. Pod tym względem korektory mechaniczne mają lepsze właściwości, które można wytłumaczyć w nawiązaniu do załączonej fig. 1, bez dokładnego opisu zjawisk, dając jedynie wyobrażenie, które ułatwia zrozumienie.

Dla momentu giroskopowego CP zawieszenia przyjęto wartość 1, a dla ciągłego momentu korektora CEC przyjęto wartość 2. Skuteczny moment korektora ma więc wartość $2 - 1 = 1$.

Jeśli rozważy się korektor z dwoma wahadłami, wywołujący dwa momenty impulsowe CL_2 na każdy obrót korektora, z których każdy działa podczas jednej czwartej obrotu, to założona stała wartość tych momentów, wywołujących taką samą prędkość precesji co rozważany moment ciągły korektora, będzie równa 3. Inaczej mówiąc precesja giroskopu w czasie odpowiadającym jednemu obrotowi mechanicznego korektora, przedstawiona jest przez prostokątne powierzchnie umieszczone ponad linią 1, przedstawiającą wartość momentu giroskopowego. Również precesja giroskopu z korektorem o stałym momencie jest przedstawiona przez prostokątną powierzchnię usytuowaną ponad linią 1.

Przyjmując teraz, że moment giroskopowy powiększa się o 50% czyli $Cp + 50\%$, to znaczy przyjmując wartość 1,5 widać, że powierzchnia obrazująca pracę korektora o ciągłym momencie zmniejszy się o połowę, podczas gdy powierzchnie obrazujące pracę mechanicznego korektora zmniejszyły się tylko o jedną czwartą. Jeśli natomiast moment giroskopowy podwoiłby się, to korektor o stałym momencie stałby się całkowicie

nie skuteczny, podczas gdy mechaniczny korektor zachowałby jeszcze połowę swojej skuteczności. Oznacza to, że mechaniczny korektor daje znacznie wyższą gwarancję bezpiecznej pracy niż korektor o stałym momencie.

Z powyższego wynika, że można przyjąć, przy zachowaniu dobrej niezawodności pracy, mniejsze prędkości precesji dla mechanicznych korektorów, ponieważ są one korzystniejsze dla dokładności ustawienia w pionie w warunkach pracy. Oczywiście, jak to już opisano, rzeczywiste zjawiska nie odpowiadają prawom tak uproszczonym, jednak ich aspekt jakościowy pozostaje zgodny z wnioskami. Wszystkie znane układy korektorów z niestatecznymi wahadłami, mające wymienione powyżej zalety, zawierają co najmniej dwa niestateczne wahadła. Konieczność ta wynika z faktu, że gdy giroskop jest pionowy, to środek ciężkości wahadeł musi znajdować się na osi korektora, aby otrzymać stabilny pion.

Znany jest z opisu patentowego francuskiego nr 1 416 416 korektor pozycji pionowej giroskopu typu obrotowo-mechanicznego zawierający stałą oś równoległą do osi giroskopu, tarczę zamocowaną obrotowo na stałej osi napędzaną za pomocą koła zębatego, płytkę połączoną z tarczą równoległą do niej. Na tarczy zamocowane są dwa niestateczne wahadła oraz kołki, po dwa dla każdego wahadła, ograniczające zakres obrotu wahadła. Korektor według francuskiego opisu patentowego pracuje w sposób opisany powyżej, przy czym wadami korektora jest jego skomplikowana konstrukcja oraz pracochłonność montażu spowodowana koniecznością takiego dobrania masy każdego z wahadeł aby ich wspólny środek ciężkości znajdował się na osi korektora, dla otrzymania stabilnego pionu.

Celem wynalazku jest skonstruowanie korektora mechanicznego pozycji pionowej giroskopu, zachowującego taką samą dokładność ustawienia w pionie, jak korektory zawierające co najmniej dwa wahadła, przy czym mającego prostszą konstrukcję i większą pewność działania.

Cel wynalazku osiągnięto przez skonstruowanie korektora pozycji pionowej giroskopu typu obrotowo-mechanicznego, w którym niestateczne wahadło zamocowane jest obrotowo na stałej osi, obrotowa tarcza ma przeciwcieżar, wyrównujący ciężar wahadła, gdy przeciwcieżar i wahadło są usytuowane naprzeciw siebie, przy czym ich środek ciężkości jest usytuowany na stałej osi oraz ma palec zamocowany na tarczy, usytuowany pomiędzy ramionami widełek stanowiących przedłużenie wahadła, stykając się w zależności od kierunku obrotu tarczy, z jednym z ramion widełek, gdy giroskop jest w pionie, przy czym gdy oś giroskopu ma położenie różne od pionowego wahadła do osiągnięcia określonego punktu na swojej kołowej drodze, opada odpowiednio do składowej ciężkości prostopadłej do stałej osi do momentu, gdy jedno z ramion zetknie się z palcem.

Przeciwcieżar do wyrównania ciężaru wahadła stanowi pogrubiona część obrotowej tarczy. Palec zamocowany jest na przeciwcieżarze. Obrotowa tarcza obracana jest kołem zębatym napędzanym przez oś giroskopu poprzez reduktor. Ciężar wahadła oraz rozstaw ramion wpływają na efekt korekcji. Korektor według wynalazku ma prostą konstrukcję, jest łatwy w montażu oraz ma bardzo wysoką dokładność ustawiania w pionie i większą niezawodność działania niż znane korektory.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia moment impulsowy wywołany korektorem z jednym wahadłem według wynalazku, podczas jednej czwartej obrotu korektora, przy zachowaniu takiego samego wyniku jak z układem dwuwahadłowym, fig. 2 — korektor z jednym wahadłem według wynalazku, zamontowany w girokopie, w widoku perspektywicznym. W przedstawionym przykładzie wykonania, pokrywa 1 obudowy giroskopu zawiera stałą środkową oś 2 równoległą do osi giroskopu. Kołowa tarcza 3, która obraca się dookoła stałej osi 2 jest napędzana obrotowo ze mniejszą prędkością za pomocą koła 4 zazębianego z zewnętrznym wieńcem zębatym tarczy 3. Koło 4 napędzane jest od osi giroskopu poprzez przekładnię zmniejszającą prędkość, zamontowaną w obudowie 5, nie uwidocznioną na rysunku.

Nad tarczą 3 zamontowane jest wahadło niestateczne 6 w sposób obrotowy dookoła osi 2, najkorzystniej za pomocą dwóch łożysk kulkowych 2a i 2b. Tarcza 3 zawiera część grubszą 7 stanowiącą przeciwcieżar wahadła 6, wówczas gdy te dwa elementy są rozmieszczone wprost przeciwległe. Mały pionowy palec 8 zamocowany jest na części 7. Palec wprowadzony jest pomiędzy dwa ramiona 9a i 9b widełek, które stanowią przedłużenie wahadła 6, przy czym widełki i wahadło usytuowane są po obu stronach osi stałej. Jeżeli tarcza 3 jest napędzana zgodnie z kierunkiem strzałki, to palec 8 styka się z ramieniem 9a, gdy giroskop jest w położeniu pionowym. W tym położeniu wahadło 6 i przeciwcieżar 7 są rozmieszczone przeciwległe w taki sposób, że środek ciężkości obu elementów znajduje się na osi 2.

Jeżeli oś giroskopu nie jest równoległa do pionu, to wahadło 6, w pewnym położeniu jego ruchu obrotowego będzie opadać pod wpływem składowej siły ciężkości prostopadłej do osi 2, aż ramię 9b dotknie palec 8. Wiadomo, że właśnie to opadanie powoduje zjawisko korekcji. Korekcja zależna jest zarówno od ciężaru wahadła, jak i swobodnego ruchu wyznaczonego przez rozstaw ramion 9a i 9b. Korektor z jednym tylko niestatecznym wahadłem według wynalazku, ma stosunkowo prostą konstrukcję. Poza tym znacznie poprawia niezawodność pracy w sensie wyżej opisanym. Niezawodność ta wynika z analizy fig. 1, gdzie przedstawiono moment impulsowy C1 wywołany przez jedno tylko wahadło podczas jednej czwartej obrotu korektora, dający taki sam efekt jak układ z dwoma wahadłami. Ten moment musi mieć w tym celu wartość 5. Przy założeniu wzrostu momentu giroskopowego o 50%, powierzchnia przedstawiająca na wykresie pracę korektora jednowahadłowego

zmniejsza się tylko o jedną ósmą. Natomiast jeżeli moment giroskopowy wzrasta dwukrotnie, to powierzchnia obrazująca pracę korektora z jednym wahadłem zmniejszy się tylko o jedną czwartą.

Wynalazek został opisany tytułem przykładu i można wprowadzić do niego równoważniki techniczne tworzących go elementów bez wychodzenia poza ramy wynalazku.

Zastrzeżenia patentowe

1. Korektor pozycji pionowej giroskopu typu obrotowo-mechanicznego, mający stałą oś równoległą do osi giroskopu, tarczę obracającą się wokół stałej osi obracaną za pomocą kółka zębatego, które zazębia się z zębami na obwodzie tarczy oraz jedno wahadło, z n a m i e n n y t y m, że niestateczne wahadło (6) zamocowane jest obrotowo na stałej osi (2), a obrotowa tarcza (3) ma przeciwcieżar (7), wyrównujący ciężar wahadła (6), gdy przeciwcieżar (7) i wahadło (6) są usytuowane naprzeciw siebie, przy czym ich środek ciężkości jest usytuowany na stałej osi (2) oraz ma palec (8) zamocowany na tarczy (3), usytuowany pomiędzy ramionami (9a, 9b) widełek stanowiących przedłużenie wahadła (6) i styka się w zależności od kierunku obrotu tarczy (3), z jednym z ramion widełek (9a, 9b), gdy giroskop jest w pionie, przy czym gdy oś giroskopu ma położenie różne od pionowego, wahadło, do osiągnięcia określonego punktu na swojej kołowej drodze, opada odpowiednio do składowej ciężkości prostopadłej do stałej osi (2) do momentu, gdy jedno z ramion (9a, 9b) zetknie się z palcem (8).

2. Korektor według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że przeciwcieżar (7) do wyrównania ciężaru wahadła (6) stanowi pogrubioną część obrotowej tarczy (3).

3. Korektor według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że palec (8) zamocowany jest na przeciwcieżarze (7).

4. Korektor według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że obrotowa tarcza (3) obracana jest kołem zębatym (4) napędzanym przez oś giroskopu poprzez reduktor.

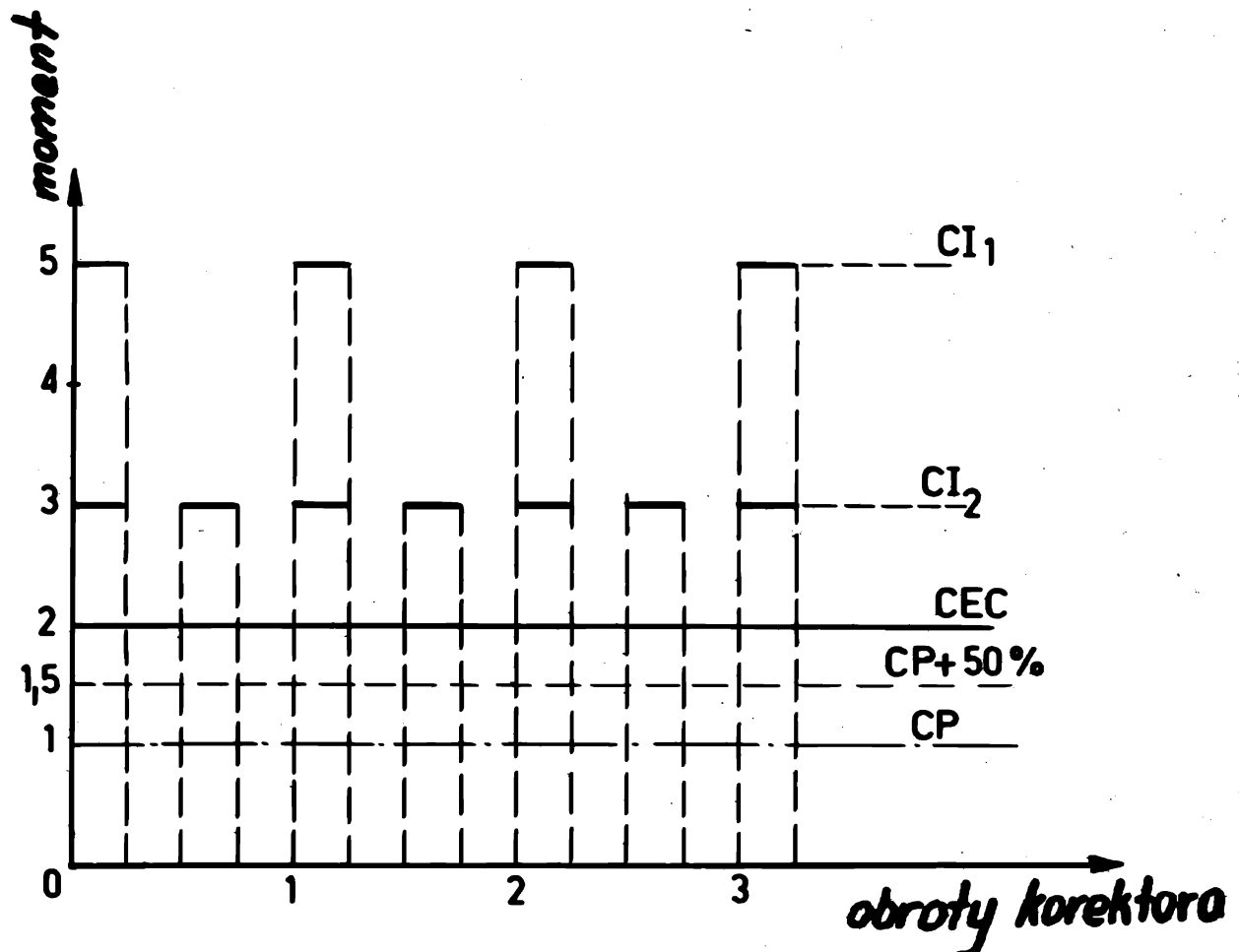


FIG.1

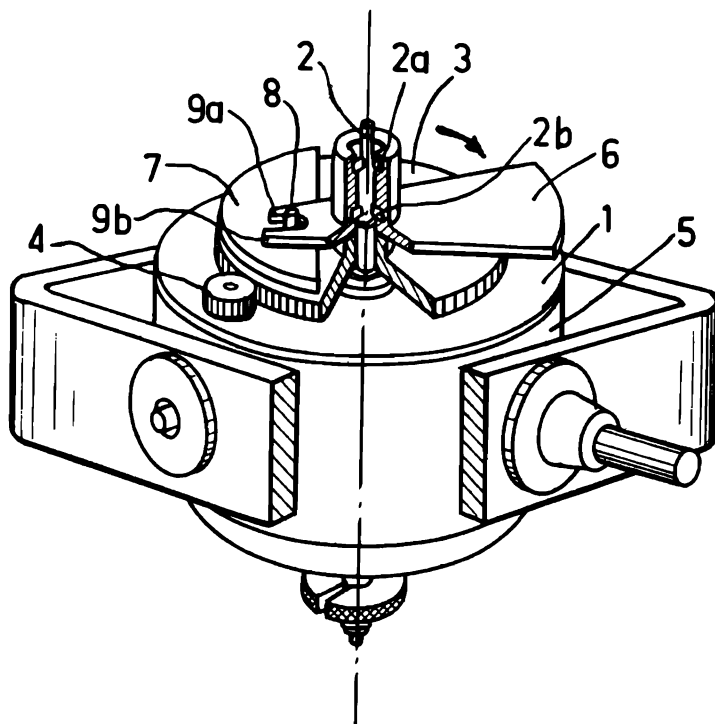


FIG.2