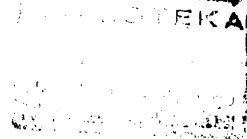


Warszawa, 6 lipca 1936 r.

URZĄD PATENTOWY



G 01 c 19 / 00



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 23109.

Kl. 42 c, 25/51.

Sperry Gyroscope Company, Inc.
(New York, N. Y., Stany Zjednoczone Ameryki).

Giroskop.

Zgłoszono 9 listopada 1932 r.
Udzielono 22 kwietnia 1936 r.

Wynalazek niniejszy dotyczy giroskopów, a w szczególności napędzanych powietrzem giroskopów swobodnych, t. j. posiadających trzy stopnie swobody ruchu.

Jako znane przykłady giroskopu tego typu można przytoczyć giroskop kierunkowy, używany do sterowania torped i samolotów, oraz giroskopowy wskaźnik kierunku, stosowany niekiedy w samolotach zamiast lub obok kompasu i ewentualnie wskaźnika zwrotów. Wiadomo, że osi wirowania takich giroskopów dąży do przyjęcia położenia pochyłego względem poziomu tak, iż w krótkim czasie giroskop zatracą swą wartość jako przyrząd kierunkowy.

Wobec tego proponowano mechaniczne wyprostowywanie giroskopu zapomocą urządzenia, nastawianego co pewien czas. Urządzenie takie jest zwykle obsługiwane ręcznie i wymaga ciągłej uwagi ze strony lotnika.

Wynalazek niniejszy ma na celu samoczynne utrzymanie się w położeniu poziomem osi wirowania giroskopu, napędzanego powietrzem, bez wywierania wpływu na azymutowe położenie tej osi.

Według wynalazku giroskop, napędzany powietrzem, jest osadzony tak, że może być obracany względem dwóch wzajemnie prostopadłych osi, przy czem urządzenie,

dostarczające powietrza, posiada jedną lub kilka par dysz, umieszczonych w pobliżu jednej z tych osi tak, że w razie pochylenia wirnika płytka, znajdująca się w pobliżu dysz, przysłania strumień powietrza, wpływający z jednej z tych dysz na powierzchnię obwodową wirnika, wskutek czego powstaje moment wyrównawczy, przyłożony do drugiej osi.

W zastosowaniu do urządzenia giroskopowego, napędzanego powietrzem i działającego jako giroskop kierunkowy lub pion giroskopowy (sztuczny horyzont), wynalazek niniejszy jest znamienny zastosowaniem szeregu dysz powietrznych, umieszczonych osiowo w stosunku do obwodu wirnika z obydwóch stron środkowej linii osady ramy łożyskowej wirnika, przyczem stosuje się płytki, które w chwili pochylenia tej ramy przerywają strumień powietrza, dostarczany zapomocą jednej z tych dysz, dzięki czemu na oś pionową giroskopu wywierany jest moment, podczas gdy nie wywiera się wcale znaczącego momentu na oś poziomą ramy.

Na rysunku fig. 1 przedstawia przekrój pionowy giroskopu kierunkowego według wynalazku o napędzie powietrznym, fig. 2 — przekrój pionowy wzdłuż linii 2 — 2 na fig. 1, fig. 3 — szczegół dyszy zewnętrznej i zasłony, ustawionych po nachyleniu wirnika, fig. 4 — cewki, regulujące położenie giroskopu, oraz zespół kontaktów do samoczynnego sterowania samolotu; fig. 5 — powiększony przekrój odmiennej postaci dyszy, fig. 6 — widok z przodu giroskopu według fig. 1, wykonanego w postaci pokładowego wskaźnika kierunkowego, fig. 7 — przekrój innej odmiany, w której zamiast pierścienia pionowego pionową płaszczyznę odniesienia określa wahadło, fig. 8 — przekrój pionowy giroskopu, w zastosowaniu do pionu giroskopowego, czyli horyzontu sztucznego, i fig. 9 — szczegół, dotyczący fig. 1.

Według fig. 1, 2 i 3 giroskop jest umie-

szczony w osłonie 1, posiadającej z przodu okienko 2 oraz otwór 3, zasłonięty siatką drucianą, przez którą może odpływać powietrze, wypuszczane z dyszy. Wewnątrz osłony osadzony jest na czopach 4, 5 pierścień pionowy 6, w którym osadzony jest na poziomych czopach 8 i 9 pierścień poziomy 7. Takie osadzenie giroskopu zapewnia mu trzy stopnie swobody ruchu, które w niniejszym przykładzie oznaczają swobodę ruchu względem osi pionowej, poziomej osi wahań i osi poziomej wirnika. Oczywiście osie te mogłyby być w razie potrzeby między sobą zmienione, a jednak wciąż układ posiadałby trzy stopnie swobody ruchu, względnie zamiast powyższego można zastosować inny układ równoważny.

Wirnik 10 jest zaopatrzony w łopatki 12, rozmieszczone na obwodzie, zapomocą których wirnik jest obracany siłą jednego lub kilku strumieni powietrza, które może być doprowadzane pod ciśnieniem lub też usuwane przez ssanie; w niniejszym przypadku powietrze sprężone jest pobierane z giętkiego przewodu, połączonego z króćcem 13, który łączy się kanałami 14, znajdującymi się w tulejce 15, z przestrzenią 16, znajdującą się w tulei zewnętrznej 17 pierścienia pionowego, a następnie przez kanał 18 powietrze płynie do kanałów 19, połączonych z dyszami 20, 21.

Dysze zasilające 20, 21 są umieszczone obok siebie w jednej płaszczyźnie poziomej tuż powyżej linii poziomej, przeprowadzonej przez środki czopów 8, 9, tak, aby strumienie powietrza uderzały w podstawy łopatek w przybliżeniu na poziomach tych czopów. Dzięki takiemu umieszczeniu czynna siła napędowa zachowuje dość znaczną wartość nawet wtedy, gdy wirnik i pierścień pionowy zostaną chwilowo odchylone o dość duży kąt. Dysze umieszcza się z obydwóch stron środkowej płaszczyzny pionowej wirnika, czyli płaszczyzny, przeprowadzonej przez czopy 8, 9, w jednakowych odległościach od tej płas-

szczyzny. Między wirnikiem a dyszami umieszczona jest płytką zasłaniająca 22. Jeżeli dysze są przymocowane do pierścienia pionowego, to taka płytką jest przymocowana do pierścienia 7 tak, iż może wahać się razem z nim. Płytką 22 posiada otwór 23, którego brzeg górny przebiega równolegle tuż przy części górnej dysz lub nieco poniżej, gdy pierścień 7 zajmuje położenie poziome (fig. 1 i 2). Jeżeli natomiast pierścień ten przechyla się, albo też gdy nastąpi przechylenie pierścienia pionowego 6, to płytką 22 obróci się i zasłoni jedną z dysz całkowicie lub zasłoni większą część jej wylotu (fig. 3). Powstaje wówczas reakcja zatrzymywanego strumienia powietrza, działająca na płytkę 22, a główną składową tej reakcji jest pozioma, ponieważ zaś dysza znajduje się z jednej strony pionowej płaszczyzny czopów, przeto zostaje wytworzony moment skrecający dokoła pionowej osi pierścienia 6 tak, iż następuje precesja osi poziomej giroskopu, dążąca do ustawienia giroskopu zpowrotem w położenie poziome. Jeżeli nachylenie następuje w kierunku przeciwnym, to i moment będzie miał kierunek odwrotny. Druga dysza natomiast napędza w dalszym ciągu wirnik i nie wytwarza większego momentu dokoła osi poziomej, ponieważ (gdy pierścień 7 jest nachylony) odsłonięta dysza wypuszcza strumień powietrza, który trafia w podstawę łopatek prawie pośrodku podstawy. O ile równoległe dysze nie będą działały dostatecznie zadowalająco, można ich częściom 20', 21' (fig. 5) nadać niewielkie nachylenie, aby dysze zawsze wypuszczały strumień powietrza na środek podstawy łopatek, wobec czego moment skrecający dokoła osi poziomej nie może nigdy wytworzyć się, gdy strumień powietrza jednej z dysz zostanie przerwany.

Niniejszy giroskop kierunkowy może być używany jako wskaźnik kierunku, jeżeli na pierścieniu pionowym zostanie umieszczona odpowiednia podziałka 30, widocz-

na w okienku 2 (fig. 6), lub też może być używany jako zespół kierowniczy samoczynnej lub półsamoczynnej przekładni sterującej. Do celów sterowania kontakty rozrządcze 31, 32, umieszczone w podstawie giroskopu, współpracują z kontaktem poślizgowym lub szczotką 34, doprowadzając prąd do odpowiednich urządzeń sterujących.

W celu zmiany kierunku lub wyprostowywania giroskopu, gdy ten zaczyna wahać się, przewidziane są cewki 37, 38, umocowane na pierścieniu pionowym (fig. 1, 2 i 9). Rdzenie 37', 38' tych cewek, posiadające kształt łuków, są przymocowane do ramienia 60, wystającego z pierścienia 7' (fig. 9). Wzbudzając jedną lub drugą cewkę, wytwarza się moment skrecający w tym lub innym kierunku dokoła osi poziomej giroskopu, powodując precesję osi giroskopu tak, iż kierunek jego odchylenia zostaje zmieniony, czyli zostaje uskutecznione wyprostowanie giroskopu. W ten sposób działają przyrządy do wyprostowywania giroskopu zarówno względem osi pionowej, jak i poziomej.

Giroskop, przedstawiony na fig. 1 — 6, nadaje się głównie jako przyrząd kierunkowy do samolotów, które z reguły latają w prostej linii z szybkością stałą. O ile jednak używa się giroskopu kierunkowego, jako przyrządu wskaźnikowego, działającego w płaszczyźnie, która podlega szybkim odchyleniom, pierścień pionowy może nie być dobrą podstawą odnoszenia względnego nachylenia giroskopu, ponieważ samolot ulega skokom, rzucaniu i kołysaniu. Oczywiście w tych warunkach osadzenie dysz i płytki zasłaniającej może być wykonane w odwrotny do poprzedniego sposób, t. j. dysze mogą być osadzone na pierścieniu poziomym 7, a płytką zasłaniającą — na pierścieniu pionowym. Odmiana ta jest przedstawiona na fig. 7, przyczem w celu utrzymywania kierunku pionowego stosuje się w niej wahadło niezależne 42. Wahadło

to jest osadzone wahliwie w pierścieniu pionowym i może obracać się dokoła osi 43, równoległej do osi 8', 9' pierścienia 7'. Wahadło to zachowuje więc swój kierunek pionowy podczas odchylenia pierścienia 7', jednak nie może obracać się na osi pionowej samodzielnie, lecz tylko łącznie z pierścieniem 6'. Wahadło to stanowi zasłonę 22 (fig. 1), ponieważ zaś jest ono zawieszona swobodnie tak, aby zachowywało kierunek pionowy, to trzeba w tym przypadku parę dysz 20' umieścić na pierścieniu poziomym 7'. W tym celu w pierścieniu pionowym wykonany jest kanalik 18', który prowadzi do wydrążonego czopa 9' i do dysz 20'. Dysze te są umieszczone tak, jak w poprzednim przykładzie, z obydwóch stron pionowej płaszczyzny środkowej czopów 8', 9', a szczelina 23' w płytce wahliwej jest umieszczona podobnie, jak w pierwszym przykładzie, aby jej brzeg przerywał strumień powietrza jednej z dysz z chwilą przechylenia się płytki wahliwej względem pierścienia. Oczywiście na oś pionową giroskopu wywierany będzie wówczas moment, który będzie działał tak samo, jak w przykładzie według fig. 1.

W swych zarysach ogólnych wynalazek nadaje się również do innych typów giroskopów swobodnych, które należy utrzymywać w płaszczyźnie pionowej lub poziomej, nie zawieszając całego urządzenia, jak wahadła. Na fig. 8 przedstawiony jest pion giroskopowy, czyli tak zwany „horyzont sztuczny” do wskazywania poziomu sztucznego. Taki giroskop jest zazwyczaj osadzony na pionowym wałe wirującym 50 w ramie łożyskowej 51, która jest osadzona wahliwie na poziomej osi 52 w pierścieniu 53, który z kolei może obracać się na innej osi poziomej, prostopadłej do pierwszej, w nieruchomej obsadzie 54. Dwie pary dysz 120, 121 i 120', 121' napędzają wirnik, przyczem dysze każdej pary są rozmieszczone nad sobą w jednakowej odległo-

ści z obydwóch stron osi 52 oraz osi pierścienia 53. Dysze wypuszczają strumienie powietrza na łopatki giroskopu. Układ, cofający w położenie pionowe, stanowią płytki pionowe 55, 55', osadzone na osiach 56, 56' czopów giroskopu nazewnątrz linii pionowej, łączącej środki dysz. Brzeg 57 zespołu tych dysz przebiega stycznie do przekroju poprzecznego obwodu dysz, a płytki mogą się wahać pod działaniem ciężarków 58. Brzeg 57 może być umieszczony tuż przy każdej dyszy, jak np. w miejscu 60, w celu ustawienia dysz tak, aby podczas przesuwania się koło nich płytki, tuż na linii środkowej giroskopu, strumienie powietrza, wychodzące z tych dysz, działały na łopatki wzdłuż tej linii. W razie przechylenia obsady giroskopu w kierunku wskazówek zegara (fig. 8) strumień powietrza górnej dyszy 120 natrafi na płytkę, wywierając na nią moment skracający naokoło osi, prostopadłej do osi płytki, t. j. naokoło osi pierścienia oprawy (nieprzedstawionej na rysunku), przyczem moment ten zostaje przeniesiony zapomocą czopa 56. Jeżeli natomiast giroskop zostanie odchyłony w kierunku przeciwnym, to strumień powietrza górnej dyszy wywoła moment skracający w kierunku przeciwnym, działający na ramę giroskopu na tej samej osi. W ten sposób na giroskop działa siła na osiach prostopadłych względem nachylenia; siła ta wywoła precesję giroskopu odrazu w kierunku pionowym. Działanie płytki 55' na osi 52 giroskopu jest podobne, tak iż w razie odchylenia giroskopu, zjawia się zawsze moment poprawiający względem jednej lub drugiej osi poziomej.

Zamiast „pary dysz” można oczywiście stosować wszelki zespół dwóch lub kilku dysz, umieszczonych tuż obok siebie.

Wyrównawcze urządzenie giroskopowe może być zastosowane w girokopie wahadłowym, posiadającym własny okres drgań, przyczem w girokopie tego rodzaju urządzenie to będzie działało jako tłumik,

zmniejszający bezpośrednio rozpiętość wahań.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Giroskop o napędzie powietrznym, posiadający swobodę ruchu obrotowego względem dwóch prostopadłych do siebie osi, znamienny tem, że posiada jedną parę lub kilka par dysz, doprowadzających powietrze i umieszczonych w pobliżu jednej z tych osi, przyczem dysze te oraz powierzchnia obwodowa wirnika, podlegająca naciśkowi powietrza, są umieszczone względem siebie i względem tych osi tak, iż z chwilą pochylenia wirnika narządy, umieszczone w pobliżu każdej pary dysz, przerywają całkowicie lub częściowo strumienie powietrza, wypływające z tych dysz, stwarzając moment wyrównawczy względem drugiej osi.

2. Giroskop według zastrz. 1, znamienny tem, że posiada dysze zasilające (20, 21), rozmieszczone z każdej strony osi poziomego pierścienia (7), oraz jest zaopatrzony w płytki (22).

3. Giroskop według zastrz. 2, znamienny tem, że posiada pierścień pionowy (6), osadzony obrotowo w płaszczyźnie azymutu, pierścień poziomy (7), osadzony wahliwie na osi poziomej w pierścieniu pionowym, wirnik (10), osadzony w pierścieniu poziomym, przyczem dysze (20, 21), dostarczające powietrza, są umieszczone w pobliżu poziomej osi i rozstawione w płaszczyźnie poziomej po jednej z każdej strony środkowej płaszczyzny pionowej wirnika, a płytka zasłaniająca (22), umieszczona między temi dyszami i wirnikiem, posiada otwór (23) o poziomym brzegu górnym; dysze zaś i płytka są osadzone na ramie poziomej (7) i na normalnie pionowej części pierścienia pionowego w taki sposób, iż w chwili wychylenia ramy łożyskowej wirnika strumień powietrza, wypuszczany z jednej z tych dysz, działa silniej na płytkę,

aniżeli strumień powietrza, dostarczany drugą dyszą, wytwarzając w ten sposób moment na osi pionowej pierścienia pionowego.

4. Odmiana giroskopu według zastrz. 3, znamienna tem, że płytka zasłaniająca (22) jest zawieszona wahliwie na pierścieniu pionowym (6') tak, iż może swobodnie wahać się w płaszczyźnie pionowej, lecz dokoła osi pionowej może obracać się tylko razem z pierścieniem (6').

5. Giroskop według zastrz. 3, znamienny tem, że posiada cewki (37, 38), wytwarzające moment obrotowy względem osi poziomego pierścienia (7) w celu wytworzenia w razie potrzeby precesji osi tego pierścienia.

6. Odmiana giroskopu według zastrz. 1, wykonana jako pion giroskopowy, czyli horyzont sztuczny, znamienna tem, że posiada szereg umieszczonych nad sobą dysz (120, 121, 120', 121'), rozmieszczonych powyżej i poniżej poziomej osi giroskopu, jak również płytki (55, 55'), oddziaływające na wahania giroskopu i służące do przerywania strumieni powietrza, dostarczanego zapomocą dysz, w celu wytwarzania niezrównoważonego momentu obrotowego względem drugiej osi poziomej giroskopu.

7. Giroskop według zastrz. 6, znamienny tem, że posiada wirnik, wirujący na osi pionowej (50), oprawę tego giroskopu, posiadającą ruch swobodny na dwóch poziomych osiach, szereg dysz (120, 121, 120', 121'), dostarczających powietrze, rozstawionych w płaszczyźnie pionowej po jednej dyszy z każdej strony płaszczyzny tych osi, oraz płytki zasłaniające (55, 55'), zaopatrzone w ciężarki (58), umieszczone pomiędzy dyszami i wirnikiem giroskopu oraz posiadające normalnie pionową krawędź nożową (57), przyczem dysze te są osadzone na normalnie pionowej części ramy (51), a płytka zasłaniająca — na czopach (56) w pierścieniu (lub odwrotnie), dzięki czemu z chwilą wychylenia girosko-

pu, strumień powietrza, wypuszczany z jednej z tych dysz, działa na płytkę.

8. Pion giroskopowy według zastrz. 7, znamienny tem, że płytka zasłaniająca jest osadzona wahlwie na czopie (56) znajdującym się zboku linii pionowej, łączącej dysze.

9. Giroskop według zastrz. 1 — 8, znamienny tem, że dysze zasilające są po-

chylone ku sobie tak, iż strumienie powietrza, wypuszczane z tych dysz, działają na części środkowe łopatek, znajdujących się na obwodzie wirnika.

Sperry Gyroscope
Company, Inc.

Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.

Fig. 1.

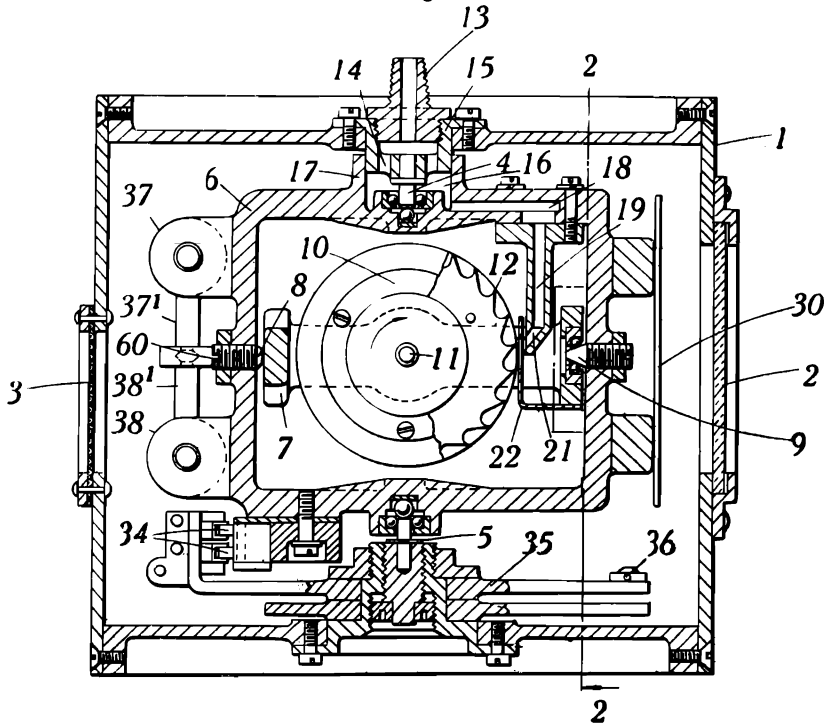


Fig.2

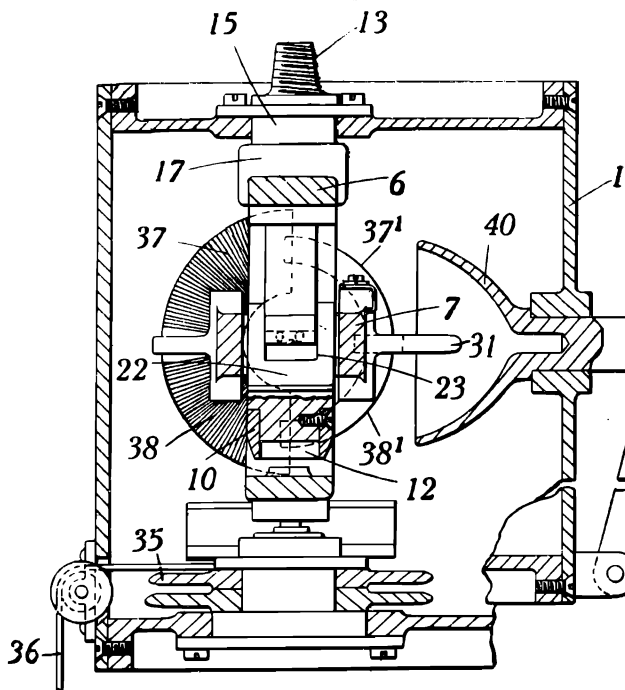


Fig. 3.

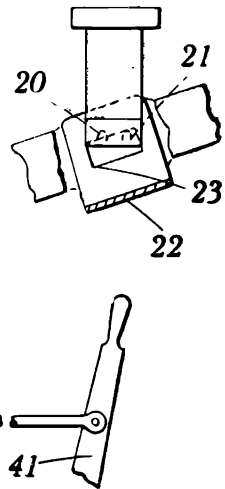


FIG. 4

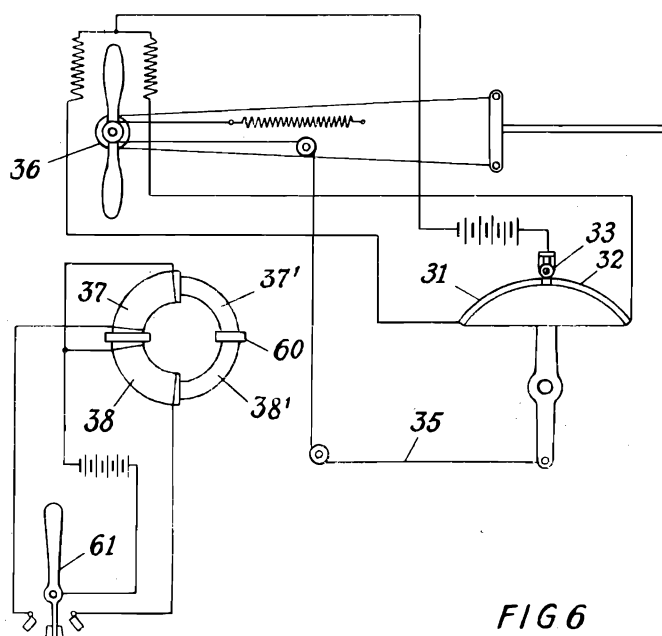


FIG 6

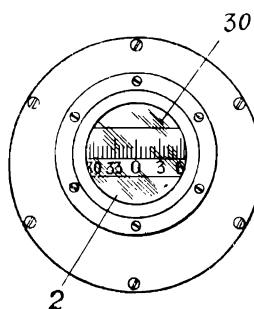


FIG.5

