

URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE OPIS PATENTOWY

Nr 32313

Kl. 42 c, 35/10

Askania-Werke Aktiengesellschaft, Berlin

Przyrząd giroskopowy, zwłaszcza do urządzenia do samoczynnego sterowania samolotu

Zgłoszono 30 września 1940

Udzielono 23 października 1943

Pierwszeństwo: 19 sierpnia 1939 (Niemcy)

G01c 13/00

W urządzeniach do samoczynnego sterowania pojazdów powietrznych próbowano już nastawiać prócz zwykle sterowanego impulsu położeniowego także szybkość kątową i przyspieszenie kątowe, aby osiągnąć duży stopień tłumienia, konieczny przy mocnym związaniu. Do stwierdzenia przyspieszenia kątowego może służyć giroskop wykonujący precesję przy zmianach szybkości obrotowej, przy czym mierzy się moment obrotowy, wywierany na łożyska wirnika wskutek ruchu precesyjnego ramy wirnika. Dalej można za pomocą tego samego girokopu ustalać szybkość kątową, określaną wielkością wychyleń precesyjnych ramki wirnika tego girokopu.

Wynalazek niniejszy dotyczy stosunko-

wo prostego w budowie przyrządu girokopowego, łatwo umożliwiającego wzajemne uzgadnianie wartości szybkości kątowej i przyspieszenia kątowego, który ma służyć przede wszystkim jako nadajnik impulsów sterujących urządzeniu do samoczynnego sterowania samolotu. Giroskop jest osadzony kardanowo, przy czym ramka wirnika, jak również jej ramka kardanowa są z podstawą przyrządu związane sprężynami, a mianowicie ramka wirnika stosunkowo słabo, ramka kardanowa zaś — bardzo mocno, przy czym ta ramka kardanowa jest połączona z przełącznikiem przenoszącym te dwie wartości pomiarowe. Przy wzajemnym doborze obydwóch sprężyn wiążących w celu dostoso-

wania samoczynnego urządzenia sterowniczego do danych warunków należy zważyć na to, że ramka wirnika musi posiadać dostateczną swobodę precesji, aby mogła przenosić dostatecznie duży nacisk zwrotny jako impuls przyspieszający na ramkę kardanową, natomiast ruchy ramki kardanowej powinny być możliwie małe.

Do zapobiegania powstawaniu drgań własnych układu giroskopowego zastosowane jest urządzenie tłumiące, podtrzymujące ramkę wirnika względem osłony przyrządu. Ponieważ w celu tłumienia pożądane jest różnicowanie wartości pomiarowej, więc można impuls spowodowany przyspieszeniem kątowym wzmacniać, gdy przyrząd tłumiący zostanie założony tak, że działa w tym samym kierunku na ramkę kardanową, co moment wynikający z nacisku łożyskowego ramki wirnika. Następuje to, gdy przyrząd tłumiący jest umieszczony w jednym z dwóch wycinków kątowych, ciągnących się od osi precesyjnej ramki wirnika w kierunku obrotu giroskopu aż do głównej osi kardanowej, jak to wynika z teoretycznego rozważania zasady budowy giroskopu.

W celu osiągnięcia impulsu przyspieszenia kąтового należy sprężynę wiążącą ramkę wirnika umocować tak, że po jej napięciu na ramkę kardanową wywierany jest moment około głównej osi kardanowej. W celu właściwego przystosowania impulsu szybkości kątovej do impulsu przyspieszenia kątovej miejsce połączenia tej sprężyny powinno się znajdować w tym samym względnie średnicowo przeciwnym wycinku kątowym, co przyrząd tłumiący.

Ze względu na konieczność beznagannego działania przyrządu ruchy wykonywane przez ramkę kardanową mogą być tylko bardzo małe, przy czym tarcie powinno być jak najbardziej zmniejszone. Osiąga się to według wynalazku przez zastosowanie płaskich sprężyn do osadzania

ramki kardanowej, przy czym drążki, połączone z giroskopem, są założone bez luzu z pominięciem przegubów przez zastosowanie płaskich sprężyn lub drutów sprężynowych.

Okazało się, że wskutek podatności giroskopu około głównej osi kardanowej powstaje czułość na szybkości obrotowe około osi znajdującej się w płaszczyźnie pomiarowej, prostopadłej do osi wirnika giroskopu. Ten wpływ, dostrzegany wielokrotnie jako szkodliwy, może być kompensowany w ten sposób, że oś ramki wirnika nachyla się względem płaszczyzny pomiarowej. Jak wynika z podziału wektorów i jak dowiodły doświadczenia, wpływ szkodliwych szybkości kątowych jest usunięty, gdy miejsce zaczepienia narządu wiążącego ramkę wirnika znajduje się w płaszczyźnie pomiarowej, przeprowadzonej przez punkt przecięcia osi kardanowych, czyli w przypadku samoczynnego nastawiania kursu — w poziomej płaszczyźnie przechodzącej przez punkt przecięcia osi kardanowych.

Warunek ten odnosi się do punktu połączenia przyrządu tłumiącego, umieszczonego ze względów konstrukcyjnych najlepiej w kwadrancie średnicowo przeciwnym miejscu zaczepienia narządu wiążącego.

Wskazane jest zastosowanie takiej budowy przyrządu, aby giroskop i przenośnik przenoszący wartości pomiarowe znajdowały się na wspólnej podstawie, a przy pionowym osadzeniu ramki kardanowej była ona zawieszona za pomocą sprężyn płaskich w oddzielnej ramce nośnej, przymocowanej do podstawy. W celu zmniejszenia wysokości całego przyrządu można dolną część ramki nośnej umieścić w podstawie.

Szczególną cechą wyróżniającą układ wykonania pneumatycznie napędzanego przyrządu przedstawionego na rysunku jest wykonanie kanałów powietrznych

w podstawie, przy czym na wylotach tych kanałów założone są bezpośrednio szczelne narządy zasilane powietrzem z pominięciem przewodów łączących. Dzięki temu osiąga się bardzo skupioną budowę, a przyrząd może być łatwo wykonywany i składany.

Na rysunku fig. 1 przedstawia w widoku z boku przyrząd według wynalazku z osłoną uwidocznioną liniami kreskowanymi, przy czym wirnik służący do określania kursu samolotu jest swą podstawą częściowo uwidocznioną w przekroju osadzony na koźle nośnym, fig. 2 — przyrząd w widoku z góry bez osłony, fig. 3 — w widoku z dołu, fig. 4 — przyrząd bez osłony w widoku perspektywicznym, a fig. 5 wyjaśnia założenie sprężyn płaskich ramy kardanowej w przekroju podłużnym wzdłuż linii 5—5 na fig. 1.

Wirnik 11 jest napędzany za pomocą powietrza i osadzony poziomą osią obrotu w ramce 12, osadzonej za pomocą czopów 14 w ramce kardanowej 13. Ramka kardanowa znajduje się wewnątrz ramki 12 i posiada sworzeń zderzakowy 13a zaopatrzony w powłokę gumową, wystający na dwie strony i służący do ograniczania wychyleń precesyjnych ramki 12. Ramka kardanowa 13 jest osadzona za pomocą sprężyn płaskich 16 w ramce 15.

Jak widać na fig. 5, sprężyna płaska 16 przylega u góry z jednej strony do obrobionej powierzchni ramki nośnej 15 i jest przykręcona śrubą 17 przez podkładkę 17a. Drugi koniec sprężyny jest połączony śrubą 18 i podkładką 18a z występem 13a ramki kardanowej 13. Połączenie na dole jest wykonane w taki sam sposób.

Ramka nośna 15 posiada dwa występy 19, za pomocą których jest osadzona na powierzchniach 20 podstawki 21. Jak widać na fig. 1, ramka nośna 15 wchodzi we wgłębienie 22 podstawy 21 wykonanej w kształcie ramy i zaopatrzonej w usztywnienie, np. żebro 23. Takie wykonanie za-

pewnia dobre osadzenie ramki nośnej 15 i zmniejszenie wysokości przyrządu giro-skopowego. Z dwóch stron ramki nośnej 15 znajdują się otwory 24 umożliwiające łatwy dostęp do łożysk 12a osi wirnika, wkręconych w ramkę 12.

Dysza 25 do napędzania wirnika jest także umocowana bezpośrednio na obrobionej powierzchni 26 podstawy 21. Powietrze jest doprowadzane kanałem 27 w podstawie.

Obydwie osie kardanowe wirnika są związane z podstawą za pomocą sprężyn. Stosunkowo słabe związanie ramki 12 wirnika osiąga się za pomocą sprężyny płaskiej 28, przymocowanej do występu 29 na podstawie. Przez przesuwanie zacisku 32, przymocowanego śrubą 31 do uchwytu 30, można regulować czynną długość sprężyny płaskiej zmieniając w ten sposób związanie ramki 12. Sprężyna płaska 28 jest za pomocą dwóch drutów sprężynowych 33, 33a i łącznika sztywnego 34 połączona z występem 35 ramki 12. Odstęp miejsca połączenia od osi czopa 14 jest stosunkowo mały, wobec czego sprężyna działa na krótkim ramieniu i wskutek tego nie wykonywa większych wychyleń.

Na drugiej stronie ramki 12 wykonany jest podobny występ 36, położony pod czopem 14 i występem 35, średnicowo przeciwnym względem osi obrotu wirnika. Z występem 36 połączony jest za pomocą wykonanego podobnie złącza 37 układ przeponowy, reagujący na różnicę ciśnień i służący do tłumienia ruchów precesyjnych około drugiej osi kardanowej (14—14). W osłonie 38, w której znajduje się nie uwidoczniona na rysunku przepona metalowa, z każdej strony wykonany jest otwór 39 (fig. 4), którego prześwit jest nastawiany za pomocą wkrętek 40. W ten sposób można regulować dopływ i odpływ powietrza do komór osłony i ustalać potrzebną siłę tłumienia. Zastosowanie przepony metalowej do tłumienia ruchów pre-

cesyjnych ramki wirnikowej ma w porównaniu z tłumikami tłokowymi tę zaletę, że nie powstaje tarcie.

Ośłona przeponowa 38 znajduje się na małym koziółku 41, na którym umieszczony jest przekładnik rozrządzany wychyleniem powodowanym precesją. Zastosowana jest przy tym rurka strumieniowa 42 zasilana powietrzem sprężonym i działająca w znany sposób na dwie dysze odbiorcze 43, 44 umieszczone w rozdzielaczu 45. Przy środkowym położeniu rurki strumieniowej utrzymuje się w obu przewodach 43a, 44a, połączonych z nasadami 46, 47, ciśnienie jednakowe. Przy wychylaniu rurki strumieniowej z położenia środkowego powstaje w przewodach różnica ciśnień powodująca uruchomienie się urządzenia sterowniczego, ewentualnie przy pomocy dalszego przekładnika. Nasadki posiadają gwint (fig. 4) i są zaopatrzone w naśrubki.

Rurka strumieniowa 42 jest osadzona ruchomo bez tarcia na nasadzie 41a koziółka 41 za pomocą sprężyny płaskiej 48. Nakładka 49 na rurce strumieniowej jest za pomocą przekładni dźwigniowej, która nie jest uwidoczniiona na rysunku i której części składowe są również połączone ze sobą sprężynami płaskimi, połączona z dźwignią 50 uruchomianą za pomocą drutu sprężynowego 51 ramką kardanową 13.

Wskutek istnienia dużego stosunku przekładni między ramką kardanową i rurką strumieniową nie zbyt mocna sprężyna 48, podtrzymująca rurkę strumieniową, powoduje razem z dalszymi nie uwidoczniionymi na rysunku sprężynami płaskimi powstawanie bardzo dużego momentu wiążącego ramkę kardanową 13, który w przedstawionym przykładzie jest wielokrotnie większy niż moment pochodzący od sprężyn łożyskowych 16. Wskutek tego można powiedzieć w przybliżeniu, że ramka kardanowa w porównaniu ze związaniem ramki 12 za pomocą sprężyny 28 jest połączona z podstawą 21 prawie sztywno

i wystarczają bardzo małe wychylenia względem tej podstawy do ustawiania rurki strumieniowej 42 przed jedną lub drugą dyszę 43, 44.

Jak widać na fig. 1 i 4, ramka kardanowa posiada z prawej strony na dole zgrubiony występ 52, na którym znajdują się widełki 53. Do końca widełek 54 (fig. 2 i 4) przymocowany jest drut 51, służący do połączenia z dźwignią 50, z drugim zaś końcem 55 widełek połączona jest dźwignia kątowa 56, 56a, osadzona na dwóch sprężynach płaskich 57 i wychylana około osi 58. Sprężyny 57 są przymocowane z jednej strony do dźwigni kątowej 56, z drugiej zaś strony — do słupków 60 wspornika 59 znajdującego się na podstawie 21.

Drugi koniec 56a dźwigni kątowej jest za pomocą trzpieńka 61 (fig. 4) połączony z widełkami 62. Widełki te są uruchomiane odpowiednio do różnicy ciśnień za pomocą przepony znajdującej się w osłonie przeponowej 63, założonej od dołu w podstawę ramową 21. Ruchy przepony z dołu do góry i na odwrót są zamieniane na ruchy posuwiste ramienia 56. Ośłona przeponowa 63 jest zaopatrzona na stronie zwróconej ku podstawie w dwie nasady 64, 65 (fig. 3), które wchodzą w odpowiednie otwory podstawy 21. Komory osłony 63 są w ten sposób połączone bezpośrednio z kanałami w podstawie połączonymi z nasadami 66, 67.

Przepona w osłonie 63 jest rozrządzana za pomocą skrzętomierza wytwarzającego w znany sposób różnicę ciśnień, gdy pojazd odchyła się od kursu. Odchylenia kursowe powodują więc nacisk na przeponę przenoszony za pomocą przekładni 62, 61, 56a, 56 na ramię dźwigniowe 55 sztywno połączone z ramką kardanową 13.

Tak samo, jak dysza napędowa 25 wirnika i osłona przeponowa 63, połączone są przez bezpośrednie przyśrubowanie ich do podstawy z wykonanymi w podstawie kanałami koziółek 41 rurki strumieniowej

i rozdzielacz 45 ciśnienia. Przewód 68 rurki strumieniowej 42, uwidoczniiony na fig. 2 liniami kreskowanymi, jest za pomocą otworu 68a połączony z tym samym kanałem 27 (fig. 3), co dysza napędowa 25. Powietrze napędowe dopływa do kanału 27 przez nasadę 71. W celu umożliwienia nastawiania oddzielnie wstępnego ciśnienia w dyszy i w rurce strumieniowej, w przewodzie 68 znajduje się zawór 69, a przed dyszą 25 znajduje się zawór iglicowy 70. Można więc dostosowywać do warunków zewnętrznych skręt wirnika przez zmianę jego liczby obrotów i największej różnicy ciśnień w kanałach 43a, 44a. Działanie rozrządzające samoczynnego urządzenia sterowniczego samolotu zwiększa się więc wraz z powiększeniem skrętu wirnika, charakterystyka zaś rozrządzania silnika pomocniczego staje się bardziej stroma w razie zwiększenia ciśnienia rozrządzającego w kanałach 43a, 44a.

Rozdzielacz 45 z dyszami 43, 44 jest osadzony na powierzchni obrobionej 72 (fig. 1 i 4) i zaopatrzony na dole w dwa otwory 73, 74 (fig. 2 i 3), łączące się z kanałami 43a, 44a w podstawie. W celu dokładnego nastawiania rurki strumieniowej 42 względem dysz 43, 44 możnaby ją przedstawiać przez zmianę położenia łącznika 51. Z powodu dużego stosunku przekładni między ramką kardanową i rurką strumieniową nastawianie to jest jednak łatwiejsze w razie przesuwania rozdzielacza 45. W tym celu jest on przesuwany za pomocą śruby 76 przeciw działaniu sprężyny płaskiej 75, gdy zostaną obluźnione śrubki unieruchamiające 77, które podczas przestawiania rozdzielacza 45 prowadzą go prostopadle do rurki strumieniowej. W tym celu zamiast otworów w rozdzielaczu wykonane są rowki w kierunku przesuwu.

Giroskop jest w celu ochrony przykryty z góry osłoną 78 (fig. 1), a podstawa — zamknięta od dołu cienką płytką blaszaną. Do jednoczesnego przymocowania osłony

i płytki służą nakrętki 85—87. Przyrząd umieszcza się w tym stanie zabezpieczonym od wpływów zewnętrznych na podstawie 79 poprzednio przymocowanej do podłogi pojazdu. Przy tym osiąga się położenie bez naprężeń za pomocą oparcia trójmiejscowego w miejscach przymocowania 80—82. Całość jest umocowana za pomocą podkładek gumowych 83, 84, które poddaje się wprawdzie większym wstrząsom, lecz tylko stosunkowo, nieznacznie, ponieważ giroskop musi wykonywać wszystkie ruchy pojazdu, o ile ma być osiągnięte skuteczne działanie sterujące.

Sposób działania giroskopu jako przyrządu samosterującego samoczynnego urządzenia do nastawiania kursu pojazdu powietrznego jest następujący.

Przy obrocie pojazdu około osi pionowej ramka 12 giroskopu wykonuje ruch precesyjny tak samo, jak zwykły skrzętomierz, około osi kardanowej (14—14) przeginając sprężynę wiążącą 28. Wskutek tego powstaje moment obrotowy około głównej osi kardanowej przez wywieranie ciągnięcia lub nacisku sprężyny na pionową ramkę kardanową 13 za pośrednictwem ramki 12. Jednocześnie działa na ramkę kardanową w tym samym kierunku moment pochodzący od ruchu precesyjnego ramki 12, wskutek czego rurka strumieniowa 42 zostaje wychylona w odpowiednim kierunku.

Z powodu odchylenia od kursu powstaje także w kanałach 43a, 44a różnica ciśnień pochodząca od skrzętomierza, wywierająca za pomocą przepony w osłonie 63 w sposób opisany wyżej nacisk na występ 55 ramki kardanowej 13. Poza tym działa na ramkę kardanową siła tłumiąca przyrządu tłumiącego 38 za pośrednictwem ramki 12. Te wszystkie siły rozrządzające są względem siebie dobrane tak, że w swym działaniu się wspomagają. Gdy samolot leci w kierunku strzałki 88 wirnik obracający się w kierunku strzałki 89 wyko-

nywa przy obrocie samolotu w lewo w znany sposób (patrzac w kierunku lotu) ruch precesyjny, zgodny z obrotem wskazówki zegara. Moment około osi kardanowej pochodzący od sprężyny wiążącej 28 działa więc także w kierunku obrotu wskazówki zegara (patrzac na giroskop z góry). Ponieważ drążek łączący 37 na fig. 2 przy opisanym ruchu precesyjnym wirnika przedstawia się w górę, jest rzeczą jasną, iż moment ten także działa w tym samym kierunku na ramkę kardanową 13. Lecz także ruch ramki kardanowej na skutek precesji ramki wirnikowej następuje w tym samym kierunku, co można najłatwiej zrozumieć, gdy się wyobrazi cały układ giroskopowy jako masę o bezwładności sztucznie wielokrotnie powiększonej. Zrozumiałą jest bowiem rzeczą, że ramka kardanowa przy obrocie samolotu w lewo musi się obracać w prawo, dążąc do zachowania swego położenia w przestrzeni. Impuls przenoszony przez puszkę kursową 63 jest w celu spotęgowania opisanego działania włączany tak, iż przy wpomnianym odchyleniu od kursu na koniec 55 widełek wywierane jest działanie ciągnące, to znaczy, iż w dolnej komorze przeponowej, połączonej z nasadą 67, panuje nadciśnienie.

Wskutek ruchu ramy kardanowej 13 w kierunku wskazówki zegara rurka strumieniowa 42 zostaje wychylona w lewo daleko więcej za pomocą nie uwidocznionej na rysunku przekładni dźwigniowej. Wskutek tego powstaje nadciśnienie w kanale 43a, przekazywane przez złącze 46 lub wzmacniacz pośrednio albo bezpośrednio do urządzenia sterowego, przedstawiającego ster boczny, aby w ten sposób usunąć odchylenie od kursu.

Jak już opisano, nachylenie wirnika względem poziomu jest wyzyskiwane do wyłączania wpływu zmiany szybkości kątowych około osi podłużnej samolotu. W tym celu miejsce połączenia ramki 12 z narządem wiążącym ją z podstawą oraz miej-

sce osadzenia narządu tłumiącego są rozmieszczone tak, że linia łącząca je i przechodząca przez oś wirnika giroskopu jest pozioma. Rolowanie pozostaje więc bez szkodliwego wpływu, co można najłatwiej wytłumaczyć w ten sposób, że czynne ramie dźwigniowe narządu wiążącego ramę wirnika z podstawą względnie narządu tłumiącego zajmuje położenie zerowe, ponieważ między występami 35 i 36 nie ma odstepu względem linii poziomej, przeprowadzonej przez oś wirnika giroskopu.

Jak wynika z rozważania wektorowego, przy jeszcze większym nachyleniu ramy szybkość kątowa rolowania działa w kierunku wspomagającym, to znaczy przy ruchu w lewo, wskutek którego samolot dąży do skręcania w lewo, zostaje spowodowane wychylenie się rurki strumieniowej w lewo w tym samym kierunku, w którym było wywołane wskutek oddziaływania giroskopu na obrót około pionowej osi samolotu w poprzednio opisany sposób.

Przyrząd giroskopowy może służyć do nastawiania kursu lub też do ustalania położenia samolotu około osi podłużnej względnie poprzecznej. W większości przypadków własne tłumienie samolotów około odnośnych osi jest tak duże, że wystarczy w tym celu wyposażyć urządzenie samosterujące w zwykły skrótomierz, podczas gdy do beznagannego zachowywania kursu z powodu zwykle bardzo małego naturalnego tłumienia około osi pionowej bezwzględnie konieczne jest wyzyskiwanie wartości przyspieszenia kątowego, określonej ruchem ramki kardanowej (pozornej bezwładności mas).

Z a s t r z e ż e n i a p a t e n t o w e .

1. Przyrząd giroskopowy, zwłaszcza do urządzenia do samoczynnego sterowania samolotu, znamienny tym, że jego ramka wirnikowa i ramka kardanowa są związane względem podstawy przyrządu za pomocą sprężyn, mianowicie ramka wirnikowa

wa względnie słabo w celu umożliwienia dostrzegalnych ruchów precesyjnych, tłumionych najlepiej za pomocą przyrządu tłumiącego, znajdującego się na podstawie przyrządu, natomiast ramka kardanowa — bardzo mocno, przy czym ramka kardanowa jest przyłączona do przenośnika przenoszącego jedną z dwóch wartości pomiarowych.

2. Przyrząd według zastrz. 1, znamien-ny tym, że występ (35) do osadzania narządu wiążącego ramkę wirnikową z podstawą i występ do osadzania przyrządu tłumiącego znajdują się na ramce wirnikowej w jednym z dwóch wycinków kątowych, sięgających w kierunku obrotu giroskopu od osi precesyjnej ramki wirnika aż do głównej osi kardanowej.

3. Przyrząd według zastrz. 1 lub 2, znamien-ny tym, że jako narządy nośne ramki kardanowej zastosowane są sprężyny płaskie.

4. Przyrząd według zastrz. 1—3, znamien-ny tym, że drążki do wiązania, tłumienia i przenoszenia impulsów, połączone z giroskopem w miejscach (35, 36, 51), są założone bez luzu przy pomocy sprężyn płaskich (48, 57) lub drutów sprężynujących (33, 33a, 37, 51).

5. Przyrząd według zastrz. 1—4, znamien-ny tym, że oś ramki wirnika giroskopu jest nachylona względem płaszczyzny pomiarowej.

6. Przyrząd według zastrz. 5, znamien-ny tym, że miejsce połączenia narządu wiążącego na ramce wirnikowej leży w płaszczyźnie przechodzącej przez punkt przecięcia osi kardanowych.

7. Przyrząd według zastrz. 5 lub 6, znamien-ny tym, że przyrząd tłumiący jest połączony z ramką wirnika w płaszczyźnie pomiarowej, przechodzącej przez punkt przecięcia osi kardanowych.

8. Przyrząd według zastrz. 1—7, znamien-ny tym, że giroskop i przenośnik przenoszący wartości pomiarowe są umocowa-

ne na wspólnej podstawie ramowej, a ramka kardanowa w położeniu prostopadłym do podstawy jest zawieszona na sprężynach płaskich w ramce nośnej, przymocowanej do podstawy.

9. Przyrząd według zastrz. 8, znamien-ny tym, że ramka nośna giroskopu jest dolną częścią wsunięta w podstawę.

10. Przyrząd giroskopowy według zastrz. 8 z napędem powietrznym i przenośnikiem uruchomianym za pomocą powietrza, znamien-ny tym, że w podstawie znajdują się kanały do przepływu powietrza, na których wylotach przyrządy uruchomiane powietrzem są założone bezpośrednio szczelnie z pominięciem przewodów.

11. Przyrząd według zastrz. 10, znamien-ny tym, że na przedniej stronie podstawy znajduje się kanał z nasadą łączącą do wspólnego zasilania powietrzem sprężonym dyszy napędowej wirnika i pneumatycznego przenośnika, najlepiej przez niezależnie nastawiane otwory dławiące.

12. Przyrząd według zastrz. 11 z przenośnikiem zaopatrzonym w rurkę strumieniową, znamien-ny tym, że wspornik rurki strumieniowej, zaopatrzony w kanał powietrzny, jest osadzony szczelnie na obrobionej powierzchni podstawy, w której znajduje się koniec przewodu tłocznego.

13. Przyrząd według zastrz. 12, znamien-ny tym, że na wsporniku rurki strumieniowej osadzona jest osłona przeponowa z nastawnym otworem, służąca do tłumienia wstrząsów ramki wirnika.

14. Przyrząd według zastrz. 12, znamien-ny tym, że na podstawie znajduje się druga powierzchnia przylegania z otworami do dwóch kanałów powietrznych do rozdzielacza dyszowego.

15. Przyrząd według zastrz. 14, znamien-ny tym, że rozdzielacz dyszowy jest przymocowany przesuwnie śrubami do podstawy i jest osadzony tak, iż daje się na-

stawiać względem rurki strumieniowej za pomocą poziomej śruby nastawczej.

16. Przyrząd giroskopowy według zastrz. 8—15, zaopatrzony w puszkę przeponową do wytwarzania różnicy ciśnień do przenoszenia pneumatycznego impulsu kąta kursowego, znamieny tym, że puszka przeponowa jest umieszczona na dolnej stronie podstawy we wgłębieniu, a jej narząd przenoszący ruchy przechodzi przez podstawę.

17. Przyrząd według zastrz. 16, znamieny tym, że osłona puszki przeponowej jest zaopatrzona na górnej stronie w dwie jedna obok drugiej rozmieszczone nasady łączące, założone na odpowiednie wyłoty kanałów powietrznych, wykonanych w podstawie.

18. Przyrząd według zastrz. 8—17, znamieny tym, że posiada kozioł, na którym

osadzona jest podstawa giroskopu i przenośnika pneumatycznego, najlepiej przy pomocy podatnych, lecz tylko nieznacznie sprężynujących podstawek, np. gumowych, o stosunkowo grubych ściankach, umocowanych bez naprężeń w trzech miejscach połączenia.

19. Przyrząd według zastrz. 18, znamieny tym, że płaszczyzna przechodząca przez miejsca połączenia podstawy z kozłem jest względem płaszczyzny pomiarowej nachylona tak, iż wskutek podatności ramki kardanowej czułość giroskopu na szybkości kątowe około osi ramki wirnika jest wyrównana.

A s k a n i a - W e r k e
A k t i e n g e s e l l s c h a f t
Zastępca: inż. F. Winnicki
rzecznik patentowy

Fig.1

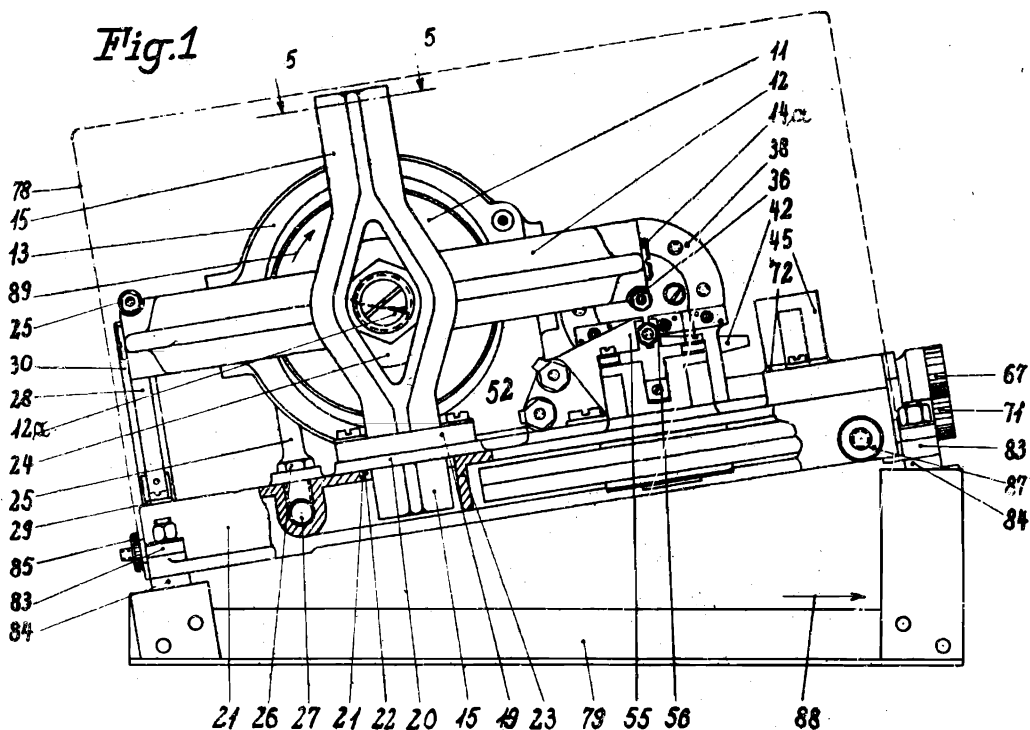


Fig.2

