

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 18810.

Kl. 42 o, 18.

René Riberolles
(Paryż, Francja).

Urządzenie do mierzenia wielkości i kierunku szybkości samolotu.

Zgłoszono 1 sierpnia 1931 r.

Udzielono 19 sierpnia 1933 r.

Pierwszeństwo: 2 sierpnia 1930 r. (Francja).

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest urządzenie do oznaczania szybkości i kierunku samolotu, latającego na znanej wysokości, przyczem obserwator śledzi luno-tą położenie samolotu przez ciągłe wyznaczanie jego wysokości (kąta położenia) i azymutu.

Celem niniejszego wynalazku jest wprowadzanie poprawek do wartości szybkości samolotu względem ziemi, przyczem uwzględnia się szybkość wiatru przy określaniu bezwzględnej szybkości samolotu względem powietrza.

Na rysunku uwidoczniono przykład wy-

konania urządzenia według wynalazku. Fig. 1 przedstawia schemat, wyjaśniający zasadę niniejszego wynalazku, fig. 2 — widok szczegółu układu do mierzenia kąta szybkości samolotu z płaszczyzną pionową obserwacji, fig. 3 — widok układu prostującego; fig. 4 i 5 przedstawiają dwie postacie wykonania licznika szybkości; fig. 6 przedstawia układ, umożliwiający wyliczanie sumy algebraicznej rozmaitych współczynników szybkości, fig. 7 — przyrząd do wprowadzania poprawek, uwzględniających szybkość wiatru, fig. 8 — widok ogólny całego urządzenia.

Na fig. 1, przedstawiającej schemat zasady wynalazku w perspektywie, w punkcie o znajduje się obserwator samolotu A^0 , przyczem punkt a_0 oznacza rzut poziomy samolotu A^0 na płaszczyznę poziomą obserwacji. Przyjmuje się, że samolot posuwa się na stałej i znanej wysokości.

$$A^0 a_0 = H = \text{stała.}$$

Szybkość V samolotu ma kierunek poziomy i równa się swemu rzutowi na płaszczyznę poziomą obserwacji x jest to kąt tej szybkości z płaszczyzną pionową $oA^0 a_0$; jest to również kąt między rzutem szybkości V i śladem płaszczyzny $oA^0 a_0$, czyli prostą oa_0 , s jest to kąt położenia samolotu, a — azymut tegoż samolotu, mierzony z jakiegokolwiek bądź punktu na linii oo' .

W punkcie o umieszczona jest luneta, służąca do wyznaczania położenia samolotu i stale nań skierowana przez połączenie dwóch ruchów obrotowych, z których jeden określa kąt położenia dookoła osi poziomej, a drugi określa azymut dookoła osi pionowej. Układ, rozrządzający pierwszy ruch obrotowy, posiada w każdej chwili szybkość obrotu, proporcjonalną do szybkości kątowej położenia samolotu $V_s = \frac{ds}{dt}$. Również szybkość układu, rozrządzającego drugi ruch obrotowy, jest proporcjonalna do szybkości kątowej azymutu samolotu: $V_a = \frac{da}{dt}$. Poza tem w trójkącie prostokątnym oAa_0

$$oa_0 = H \cotg s.$$

Jeżeli w płaszczyźnie poziomej rzutuje się szybkość V na prostą oa_0 oraz na prostą $a_0 a'$, przeprowadzoną przez punkt a_0 , pro-

stopadle do prostej oa_0 , to wówczas otrzymuje się dwa równe wektory

$$V \cos x \text{ i } V \sin x.$$

Ale wektor $V \sin x$ jest to właśnie szybkość linjowa punktu A , prostopadła do promienia oA , lub — punktu a_0 , prostopadła do promienia oa_0 , to znaczy że:

$$1) \quad V \sin x = oa_0 \frac{da}{dt} = H \cotg s \frac{da}{dt}.$$

Również:

$$2) \quad V \cos x = \frac{d oa_0}{dt} = \frac{d H \cotg s}{dt} = - \cotg s \frac{d L \tg s}{dt}$$

skąd dzieląc równania otrzymuje się

$$3) \quad \tg x = - \frac{da}{d L \tg s}$$

L jest współczynnikiem logarytmów Napier'a.

Jeżeli się doda poszczególne wyrazy tych równań, wówczas otrzymuje się:

$$V(\sin x + \cos x) = H \cotg s \left(\frac{da}{dt} + \frac{d L \tg s}{dt} \right)$$

lub

$$V \sin \frac{\pi}{4} \cos \left(\frac{\pi}{4} - x \right) = H \cotg s \left(\frac{da}{dt} + \frac{d L \tg s}{dt} \right)$$

skąd się otrzymuje:

$$V = \frac{H \cotg s}{\sqrt{2} \cos \left(\frac{\pi}{4} - x \right)} \left(\frac{da}{dt} + \frac{d L \tg s}{dt} \right)$$

lub wkońcu

$$4) \quad V = f \left\{ \left[L H - L \tg s - L \sqrt{2} \cos \left(\frac{\pi}{4} - x \right) \right] \frac{da + d L \tg s}{dt} \right\}$$

W wyniku ostatecznym równanie (3) wyznacza kierunek szybkości samolotu, a równanie (4) — wielkość tej szybkości.

Układ, przedstawiony na fig. 2, umożliwia wyznaczenie kąta x , określonego zapomocą równania (3)

$$3) \quad \operatorname{tg} x = - \frac{da}{dL \operatorname{tg} s}$$

Na fig. 2 walec C_1 obraca się odpowiednio do kąta położenia s zapomocą ślimaka V , połączonego z mechanicznym układem rozrządczym kąta położenia. Walec C_1 posiada śrubowy rowek R o zmiennym skoku. Po walcu C_1 ślizga się kołnierz M , wewnątrz którego znajduje się trzpień E o średnicy równej szerokości rowka. Drażek T , równoległy do osi walca, zapobiega obrotowi kołnierza M na walcu. Rowek posiada taki skok, że przy obrocie walca o kąt s przesunięcie się trzpienia E dzięki kołnierzowi M jest proporcjonalne do $L \operatorname{tg} s$.

Należy zaznaczyć, że w zwykłych granicach wyznaczania kąta położenia s , to znaczy od 10 do 80° , zmiany $L \operatorname{tg} s$ są szczególnie korzystne przy należytem wykonaniu rowka.

Można z łatwością stwierdzić, że zmiany skoku śrubowego rowka są symetryczne względem kąta położenia 45° w środku pola.

Można również spowodować przesunięcie kołnierza M proporcjonalnie do $L \operatorname{tg} s$, przesuwając ten kołnierz z podziałką zapomocą uzębienia, połączonego z układem, poruszającym się według kąta położenia i obracającym się w punkcie s , przyczem promień tego uzębienia jest równy $L \operatorname{tg} s$.

Drażek T jest walcowy i posiada rowek wzdłuż swej długości; drażek ten obraca się zapomocą ślimaka E_1 , który z kolei napędza ślimacznice E_2 , obracającą się w podstawie, połączonej z kołnierzem M .

Walcowy pierścień A , będący częścią ślimacznicy E_2 , umożliwiającą jego obrót

w podstawie, posiada przezroczyste dno ze szkła, lub celuloиду, pod którym jest narysowana kreska R_1 wzdłuż średnicy tego pierścienia.

W środku pierścienia A zamocowane jest ostrze S_1 do wykreslania. Prostopadle do tego ostrza umieszczona jest oś walca C_2 , która również jest równoległa do osi walca C_1 i obraca się w azymucie wskutek mechanicznego połączenia z układem, rozrządzającym azymut.

Ostrze S_1 opiera się na walcu C_2 i kreśli na nim odpowiednie krzywe.

Dobierając odpowiednie stosunki w układach, uzyskuje się kąt stycznej do wykreslanej krzywej z tworzącą walca, równy — $\frac{da}{dL \operatorname{tg} s}$ a więc równy kątowi x , czyli kątowi szybkości z płaszczyzną pionową obserwacji.

Ten kierunek można odtworzyć, umieszczając kreskę R_1 stycznie do krzywej.

Walec C_2 posiada koło zębate E_3 , zazębiające się z kołem zębatym E_4 , połączonym z jednym z kół planetarnych przekładni różnicowej D .

Drugie koło planetarne E_5 jest połączone ze ślimacznica, obracaną korbą m zapomocą ślimaka V_1 .

Drażek T jest połączony nieruchomo z kołami satelitowymi przekładni różnicowej.

Przekładnię kół zębatych dobiera się w ten sposób, że pod działaniem tylko układu azymutowego kreska R_1 przy jednym obrocie osiąga 360° azymutu i przesuwa się w tym samym kierunku co styczna do wykreslanej krzywej.

W tych warunkach jeżeli przy obrocie korbą m kreska R_1 będzie pokrywać styczną krzywej, to wówczas obrót korby m jest proporcjonalny do kąta, utworzonego przez kierunek szybkości i kierunek początkowy azymutów. Z drugiej strony drażek T obrócił się proporcjonalnie do kąta x szybkości z płaszczyzną pionową obserwacji. Ru-

chy obrotowe korby m i drążka T można wykorzystać do napędzania dalszych układów.

Z temi ruchami obrotowymi można również połączyć ruch tarcz, zaopatrzonych w podziałkę, które umożliwiają odczytywa-

$$4) \quad V = t \left\{ \left[LH - L \operatorname{tg} s - L \sqrt{2} \cos \frac{\pi}{4} - x \right] \frac{da + dL \operatorname{tg} s}{dt} \right.$$

Do rozwiązania równania należy:

1) $\cos \left(\frac{\pi}{4} - x \right)$ wyrazić w wartości bezwzględnej, to znaczy, że kąt x posiada stale wartość kąta ostrego, zawartego między kierunkiem szybkości i rzutem poziomym linii obserwacji.

2) $L \operatorname{tg} s$ należy również wyrazić w wartości bezwzględnej.

3) Przez różniczkowanie należy dodać ruchy proporcjonalne do wartości bezwzględnych a i $L \operatorname{tg} s$ i na podstawie tej sumy zapomocą dowolnego licznika szybkości otrzymuje się wartość $\frac{da + dL \operatorname{tg} s}{dt}$.

4) Licznik porusza wskazówkę wzdłuż tworzącej walca lub promienia krążka, obracającego się proporcjonalnie do

$$LH - L \operatorname{tg} s - L \sqrt{2} \cos \left(\frac{\pi}{4} - x \right).$$

Odpowiednie krzywe, nakreślone na walcu, umożliwiają odczytanie szybkości V , określonej według równania (4).

Licznik może również poruszać walec lub krążek, a wskazówka przesuwa się o sumę algebraiczną logarytmów.

Zapomocą układu, przedstawionego na fig. 3 — 5, można odtworzyć wyraz $\frac{da + dL \operatorname{tg} s}{dt}$.

Jednakowe koła zębate E_{11} i E_{12} , zazębiają się jednocześnie z kołem zębatem E_0 lub zębnicą C (fig. 3). Na tych kołach zębatych są osadzone zapadki C_{11} , C_{12} ,

nie kąta szybkości z płaszczyzną pionową obserwacji lub z początkiem azymutów.

Układy, przedstawione na fig. 3 — 6, umożliwiają odtworzenie szybkości V , określonej według uprzednio ułożonego równania:

zwrócone w kierunkach przeciwnych i zazębiają się z kołami zapadkowymi R_1 , R_2 , obracanymi luźno na osiach kół E_{11} , E_{12} .

Koła zębate E_9 , E_{10} są zamocowane na kołach R_2 , R_3 i zazębiają się z jednakowymi kołami zębatymi E_{11} , E_{12} , które również są zazębione między sobą.

Niezależnie od kierunku przesuwania się zębnicy C lub koła E_0 koła zębate E_{11} , E_{12} obracają się zawsze w tym samym kierunku, a to dzięki działaniu zapadek. Koło R_3 obraca się w kierunku, oznaczonym strzałką 1, w kierunku zaś, oznaczonym strzałką 2, obraca się koło R_2 . W obu jednak przypadkach koła E_{11} i E_{12} obracają się w tym samym kierunku.

Jeżeli te koła obracają jakiś inny układ, to obracają go również w tym samym kierunku. Innymi słowy odwracają one obroty napędu w chwili, gdyby zmienił on kierunek.

Układ odwracający, przedstawiony na fig. 3, może posiadać napęd niezależny w postaci uzębienia prostoliniowego, walcowego lub innego.

Powyższy układ odwracający posiada znaczne zalety w porównaniu ze znanymi układami odwracającymi, które posiadają tę niedogodność, że używa się w nich koła zębate, które nie zazębiają się dokładnie, przez co są nieodpowiednie. Jednakże można zastosować i takie układy znane do odtwarzania wyrazu $da + dL \operatorname{tg} s$.

Uwagi, dotyczące stosunkowo nieznacznych zmian skoku śrubowego rowka na walcu, odtwarzających wyraz $L \operatorname{tg} s$ (C_1

na fig. 2), pozwalają wywnioskować, że układ odwracający można z łatwością rozrządzać zapomocą jakiegokolwiek układu odwracającego i jakiegokolwiek przekładni różnicowej ruch jakiegokolwiek bądź licznika szybkości. W tym celu należy albo przymocować do kołnierza M (fig. 2) uzębienie, równoległe do kierunku przesuwania się tego kołnierza, odgrywającego rolę zębownicy C (fig. 3), lub poruszające uzębienie walcowe, takie jak koło zębate E , lub przymocować do kołnierza M łańcuch bez końca, obracający koła zębate, z których jedno jest zazębione z kołem zębatego E_{10} (fig. 3), albo wreszcie zastosować inną przekładnię mechaniczną.

Drugi ruch przekładni różnicowej jest poruszany według azymutu w odpowiedniej podziałce po uprzednim umieszczeniu układu odwracającego, przyczem licznik wskaże sumę wartości bezwzględnych: $da + dL \operatorname{tg} s$.

Układy, przedstawione na fig. 4 i 5, posiadają walec C , obracający się proporcjonalnie do sumy

$$LH - L \operatorname{tg} s - L\sqrt{2} \cos\left(\frac{\pi}{4} - x\right) \text{ z równania (4).}$$

Po tworzącej tego walca C_5 przesuwają się wskazówka I , połączona zapomocą odpowiedniego uzębienia z licznikiem K_2 . Na krzywych, wykreślonych na walcu, można odczytać przed wskazówką I wartość szybkości, określonej przez równanie (4).

Na fig. 5 jest przedstawiona odmiana wykonania, w której wskazówka I jest umieszczona na taśmie R_4 , opasującej krążki P i P_1 . Jeden z krążków P_1 jest połączony stale z licznikiem K_2 .

Na fig. 6 jest przedstawiony zespół układów, obracających walec C_5 (fig. 4 i 5), oraz widok końca walca.

Na walcu jest osadzony krążek P_1 , do którego jest przymocowany koniec taśmy r . Sprężyna spiralna S , przymocowana do

krążka P_1 i do nieruchomego punktu, naciąga taśmę r i pociąga walec.

Taśma opasuje dwa ruchome krążki P_2 , P_3 i posuwa się w kierunkach równoległych, a jej koniec A łączy się z kołnierzem M (fig. 2).

Dzięki takiemu połączeniu taśma i walec C_5 przesuwają się o $L \operatorname{tg} s$.

Krążek P_2 jest połączony stale z nakrętką E_{13} śruby V_{11} , obracanej zapomocą korby m_1 . Przesunięcie nakrętki E_{13} odczytuje się na podziałce G , oznaczającej wartości logarytmów H .

Krążek P_3 jest umieszczony na suwaku C_8 , wodzonym w wodzikach G_1 , G_2 i poruszany zapomocą tarczy C_7 , opierającej się o oporek R_0 tego suwaka.

Tarczę C_7 dobiera się w ten sposób, aby przy obrocie jej o kąt x spowodować przesunięcie równe $L\sqrt{2} \cos\left(\frac{\pi}{4} - x\right)$.

Kąt x zmienia się zazwyczaj od 0° do 360° . Aby dostać jedynie wartość bezwzględną $\cos\left(\frac{\pi}{4} - x\right)$, należy stosować tarczę C_7 , obracającą się czterokrotnie w kącie x , której profil powtarza się czterokrotnie przy każdym obrocie.

Pierwsze rozwiązanie daje zwykłą tarczę z profilem o łagodnych pochyłościach.

Należy zaznaczyć, że zmiany wyrazu $L \cos\left(\frac{\pi}{4} - x\right)$ są nieznaczne, przyczem cosinus zmienia się od 0,707 do 1, zmniejsza się zpowrotem do 0,707 i t. d.

Aby wykonać obrót, proporcjonalny do kąta x , należy albo obrócić tarczę C_7 zapomocą przekładni różnicowej, obracanej z jednej strony według azymutu, a z drugiej strony według kąta, zawartego między kierunkiem szybkości a kierunkiem początkowym, odczytanym w układzie (fig. 2) i przeniesionym na odpowiednią podziałkę, lub też połączyć ją z drążkiem T (fig. 2), obracającym się w kącie x .

Przesunięcie o kąt $\frac{\pi}{4}$ nadaje się raz na zawsze podczas zestawiania urządzenia.

Dzięki rozmieszczeniu tych układów wałek C obraca się proporcjonalnie do sumy poprzednich ruchów, a więc do

$$LH - L \operatorname{tg} s - L \sqrt{2} \cos \left(\frac{\pi}{4} - x \right),$$

przyczem tym wszystkim ruchom należy nadać odpowiednie kierunki.

Na walcu C_5 wykreśla się krzywe jednakowych szybkości, określonych przez równanie (4), a wartość szybkości V odczytuje się bezpośrednio na tych krzywych.

Odczytana szybkość jest szybkością względem ziemi. Jeżeli zaś wiatr wieje, a jego szybkość i kierunek są znane, można określić również szybkość samolotu względem powietrza.

Na fig. 7 przedstawiono przyrząd, który służy do samoczynnego dodawania wektorów szybkości samolotu względem ziemi i względem szybkości wiatru, których wypadkowa stanowi, jak wiadomo, szybkość samolotu względem powietrza.

Na nieruchomej osi O osadzona jest tarcza P_4 z podziałką kołową i promieniową. Koła oznaczają jednakowe szybkości, a promienie — kierunki.

Dookoła tej osi zapomocą korby m obraca się tarcza P_5 w ten sposób, aby nadać jej obrót, równy kątowi między kierunkiem szybkości i początkowym kierunkiem azymutów.

Na tarczy P_5 opierają się dwa równoległe ramiona B_1, B_2 , umieszczone na osiach y_1, y_2 , zaopatrzonych w koła zębate E_{14}, E_{15} . Te koła zębate zazębiają się z jednakowymi kołami zębatymi E_{16}, E_{17} , których osie są zamocowane poza tarczą P_5 i które zazębiają się z kołem zębatem E_{18} , współśrodkowym z osią O .

Koło zębate E_{14} jest połączone stale z pierścieniem A_1 , zaopatrzonym w podziałkę, który można obracać ręcznie, a zatrzymywać zapomocą nieruchomego guzika B_4 .

Przez obrót pierścienia A_1 można dowolnie zmieniać kierunek ramion B_1, B_2 , a zwłaszcza ustawiać je równoległe do kierunku wiatru, który odczytuje się na podziałce pierścienia A_1 przed guzikiem B_4 .

Z powyższego wynika, że przez odpowiednie ustawienie kół zębatych $E_{14}, E_{15}, E_{16}, E_{17}$ można zachować ten kierunek ramion nawet przy obrocie tarczy P_5 .

Na ramionach B_1 i B_2 umieszczone są nakrętki e_1, e_2 , których śruby V_2, V_3 są obracane zapomocą kółek M_1, M_2 .

Ramiona posiadają oznaczenia szybkości wiatru, dzięki czemu osie y_3, y_4 , umieszczone na nakrętkach e_1, e_2 , można przysunąć do osi y_1, y_2 na odległość, równą szybkości wiatru. Osie y_1, y_3 i y_2, y_4 odtworzą wielkość i kierunek wektora wiatru.

Alidada A jest zamocowana z jednej strony na osi y_4 , a z drugiej strony we wcięciu u osi y_3 . W tym właśnie miejscu umieszczony guzik B_3 zapobiega wysuwaniu się alidady poza oś y_3 .

Na alidadzie A_2 znajduje się podziałka G do odczytywania szybkości Gv i suwak Q , zaopatrzony we wskazówkę w .

Jeżeli więc na tę wskazówkę zapomocą suwaka Q , poczynawszy od środka M_1 alidady y_3, y_4 , przenosi się szybkość, wskazowaną uprzednio, to wówczas na tarczy P_5 pod wskazówką w i wzdłuż wektora ow można odczytać szybkość samolotu względem powietrza i jej kierunek.

Tarcza P_5 może być nieruchoma, a tarcza P_4 może się obracać o kąt szybkości i kierunku początkowego.

W tym przypadku guzik B_4 pierścienia A_1 jest przymocowany do tarczy P_4 .

Na fig. 8 jest przedstawiony widok całego urządzenia według niniejszego wynalazku.

Wskazówka I , która posuwa się po walcu C_5 , jest przesuwana równolegle do osi walca C_5 pod działaniem zębniicy, posuwanej zapomocą licznika K_2 . Licznik ten jest z kolei poruszany przy pomocy przekładni różnicowej D_1 , która odtwarza sumę

$$da + dL \operatorname{tg} s.$$

Wartość wyrazu da zostaje przekazana przekładni różnicowej z wału J_1 układu, rozrządzającego azymuty, po umieszczeniu układu odwracającego R_{13} , przedstawionego na fig. 3. Wyraz $dL \operatorname{tg} s$ jest przekazany przekładni różnicowej z wału J_2 układu, rozrządzającego kąt położenia po umieszczeniu układu odwracającego R_{12} .

Z drugiej strony wałek C_5 obraca się o wartość równą

$$LH - L \operatorname{tg} s - L \sqrt{2} \cos \left(\frac{\pi}{4} - x \right).$$

W tym celu krążek P_5 posuwa się ręcznie na odległość LH .

Tarcza C_7 wózka G jest obracana zapomocą ślimaczniicy r_3 , zaklinowanej na osi, oraz ślimaka V_4 , obracanego zapomocą drążka T , po którym ślizga się kołnierz M układu, przedstawionego na fig. 2. Tarcza ta powoduje przesunięcie równe

$$L \sqrt{2} \cos \left(\frac{\pi}{4} - x \right).$$

Koniec A taśmy, która ma się przesuwać zgodnie z wyrazem $L \operatorname{tg} s$, jest połączony z kołnierzem M .

Luneta L_1 do wyznaczania kierunku jest przedstawiona schematycznie zarówno jak jej połączenie z ruchem kąta położenia.

Tarcza P_5 przyrządu do wprowadzania poprawek na wiatr jest napędzana zapomocą wału i korby m .

Położenie wskazówki I , umieszczonej na walcu C , jest funkcją z jednej strony wyrazu $da + dL \operatorname{tg} s$, a z drugiej strony

$$\text{wyrazu } LH - L \operatorname{tg} s - L \sqrt{2} \cos \left(\frac{\pi}{4} - x \right).$$

Można więc na walcu C nakreślić krzywe jednakowej szybkości, które umożliwiają jej odczytywanie.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Urządzenie do mierzenia wielkości i kierunku szybkości samolotu, latającego na stałej i znanej wysokości, składające się z lunety, przeznaczonej do śledzenia samolotu, znamienne tem, że posiada układy do wyznaczania tą lunetą azymutu i kierunku, które poruszają przyrząd do odtwarzania kierunku i szybkości samolotu.

2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tem, że posiada wałek (C_2), obracany proporcjonalnie do azymutów (a) zapomocą korby (m_3) układu, określającego azymut lunety, oraz ostrze (S_1), przesuwane na walcu (C_2) równolegle do tworzących proporcjonalnie do iloczynu $L \operatorname{tg} S$ pod działaniem walca (C_1) ze śrubowym rowkiem (R), poruszanego układem, określającym kąt położenia (s) lunety, co umożliwia wykreślenie krzywej na walcu (C_2), z której otrzymuje się nachylenie szybkości poziomej samolotu na pionowej płaszczyźnie obserwacji.

3. Urządzenie według zastrz. 2, znamienne tem, że równoległe przesunięcie ostrza (S_1) do tworzących walca (C_2) i proporcjonalne do iloczynu $L \operatorname{tg} s$ odbywa się zapomocą kołnierza (M), prowadzonego równoległe do tych tworzących i nie podlegającego obrotowi, przyczem na kołnierzu (M) umieszczone jest z jednej strony ostrze (S_1) a z drugiej zapomocą trzpienia (E) wałek (C_1), równoległy do pierwszego walca (C_2) i obracający się proporcjonalnie do kątów położenia.

4. Urządzenie według zastrz. 3, znamienne tem, że trzpień (E), umocowany na kołnierzu (M) i wchodzący w rowek (R), jest tak wycięty w walcu (C_1), aby przesu-

wanie trzpienia (E) równoległe do tworzących było proporcjonalne do iloczynu $L \operatorname{tg} S$, gdy walec (C_1) obraca się proporcjonalnie do kąta położenia (s).

5. Urządzenie według zastrz. 1—4, znamienne tem, że ostrze (S) jest umieszczone na kresce (R_1), wykonanej w środku pierścienia (A), obracanego w kołnierzu (M) zapomocą przekładni (E_1, E_4), poruszanej ręcznie niezależnie od walca (C_1), dzięki czemu kreska (R_1) pokrywa styczną krzywej, nakreślonej na walcu (C_1) zapomocą ostrza (S), oraz mierzy kąt szybkości samolotu w płaszczyźnie pionowej obserwacji.

6. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tem, że walec (C_5) jest obracany o wielkości proporcjonalne do wyrazu $LH - L \operatorname{tg} s - L \sqrt{2} \cos\left(\frac{\pi}{4} - x\right)$, wskazówka zaś (I) przesuwana jest wzdłuż tworzącej walca proporcjonalnie do bezwzględnej wartości sumy $\left(\frac{da + dL \operatorname{tg} s}{dt}\right)$ czasowych zmian azymutu (α) z jednej strony, a z drugiej strony do logarytmu stycznej kąta położenia (s).

7. Urządzenie według zastrz. 6, znamienne tem, że obrót walca (C_5) rozrządza taśma (r), owijana koło krążka (P_1), zamocowanego na tym walcu, przyczem taśma opasuje dwa krążki (P_2, P_3) i przesuwa się równoległe o wartość równą wyrazowi LH oraz $L 2 \cos\left(\frac{\pi}{4} - x\right)$, koniec zaś tej taśmy przesuwa się o wartość równą iloczynowi $L \operatorname{tg} s$.

8. Urządzenie według zastrz. 1—7, znamienne tem, że koniec taśmy (r) jest połączony z kołnierzem (M) układu do mierzenia kierunku szybkości.

9. Urządzenie według zastrz. 8, znamienne tem, że posiada krążek (P_3), przesuwany o wartości równe wyrazowi $L 2 \cos\left(\frac{\pi}{4} - x\right)$ zapomocą suwaka (C_6), po-

ruszanego tarczą (C_7), obracaną proporcjonalnie do kąta (x), jaki tworzy szybkość samolotu w płaszczyźnie pionowej obserwacji.

10. Urządzenie według zastrz. 7, znamienne tem, że wskazówkę (E) porusza przekładnia różnicowa, która odtwarza sumę ruchów, równą sumie wartości bezwzględnych wyrazów da oraz $dL \operatorname{tg} s$.

11. Urządzenie według zastrz. 1—10, znamienne tem, że układy odwracające (R_{12}, R_{13}) są umieszczone z jednej strony pomiędzy osiami ($y_2 - y_1$), poruszającymi lunetę według azymutu (α) i kąta położenia (s), a z drugiej strony z przekładnią różnicową (D_1), rozrządzającą wskazówkę (I).

12. Urządzenie według zastrz. 11, znamienne tem, że każdy układ odwracający składa się z koła (E_6), obracającego koła (E_7, E_8), które zapomocą zapadek (C_3, C_4) i kół (R_2, R_3) obracają w tym samym kierunku współśrodkowe koła (E_9, E_{10}) i które z kolei obracają wzajemnie zazębione koła (E_{11}, E_{12}).

13. Urządzenie według zastrz. 12, znamienne tem, że posiada tarczę nieruchomą (P_4) z podziałką kołową i promieniową, dookoła której jest obracana tarcza kołowa (P_5) z równoległymi ramionami (B_1, B_2) o regulowanej długości, połączone zapomocą alidady z podziałką i suwakiem (C_5), dzięki czemu do szybkości wiatru, odczytywanej na tych ramionach, ustawionych uprzednio zgodnie z kierunkiem wiatru, jest dodawana szybkość samolotu, odczytywana na alidadzie, począwszy od jej środka, w celu określenia kierunku i wielkości szybkości samolotu względem powietrza.

14. Urządzenie według zastrz. 13, znamienne tem, że posiada ruchomy pierścień (A_1) z podziałką, połączony na stałe ze środkowym kołem (E_{18}), zazęzionym zapomocą kół zębatych (E_{16}, E_{17}) z kołami zębatymi (E_{14}, E_{15}), zaklinowanymi na osiach

obrotowych ramion (B_1, B_2), co umożliwia odczytanie na podziałce pierścienia (A_1) nachylenia ramion (B_1, B_2).

15. Urządzenie według zastrz. 1—14, znamienne tem, że tarcza (P_5) jest połączona z korbą (m), która rozrządza według azymutów (α) przekładnię różnicową przyrządu, określającego kierunek szybko-

ści samolotu, co umożliwia nadanie tarczy (P_5) obrotu, proporcjonalnego do kąta pomiędzy kierunkiem szybkości a kierunkiem początkowym azymutów.

René Riberolles.
Zastępca: Inż. S. Pawlikowski,
rzecznik patentowy.

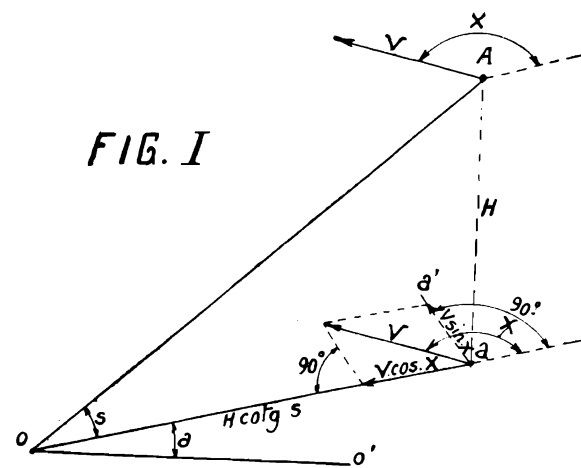


FIG. I

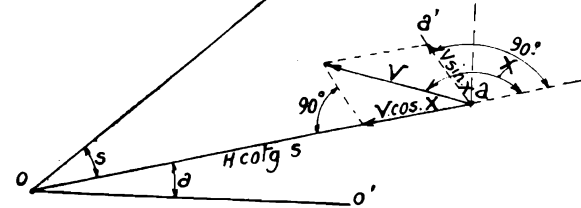


FIG. II

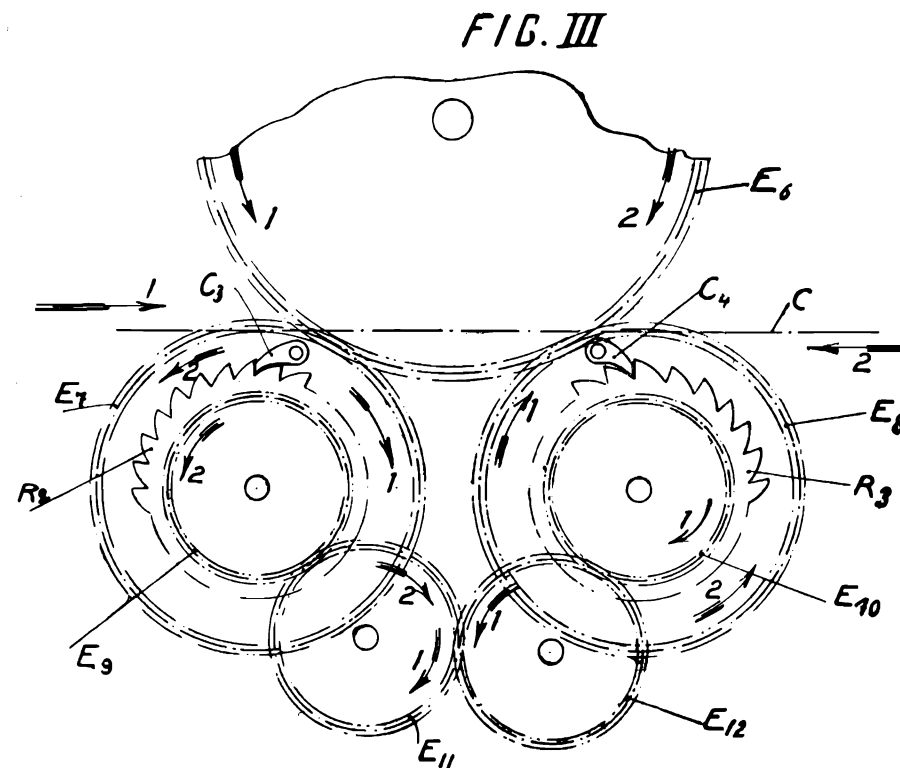
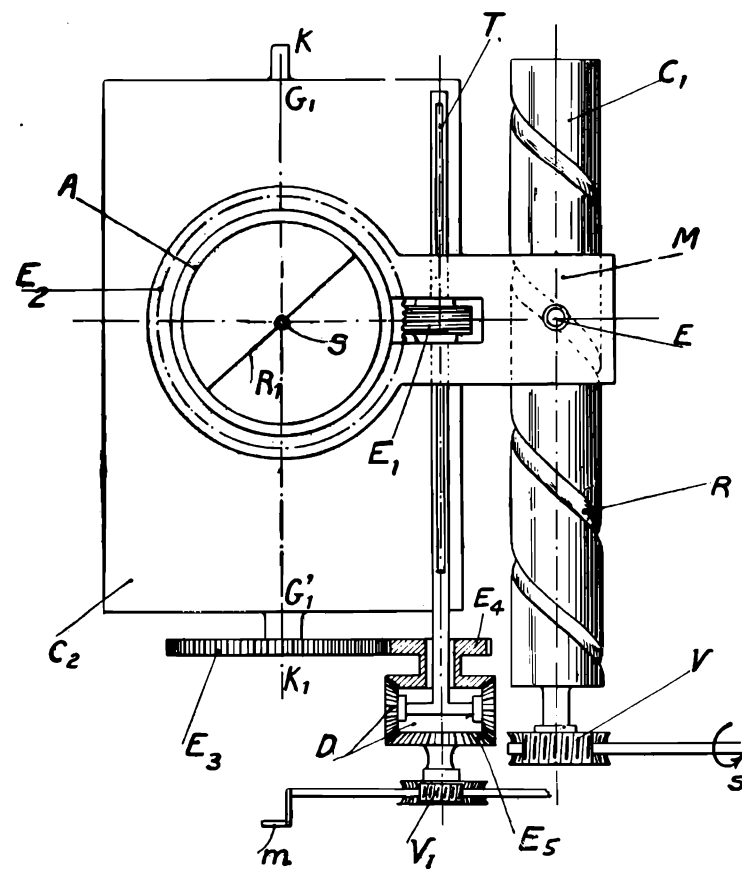


FIG. III

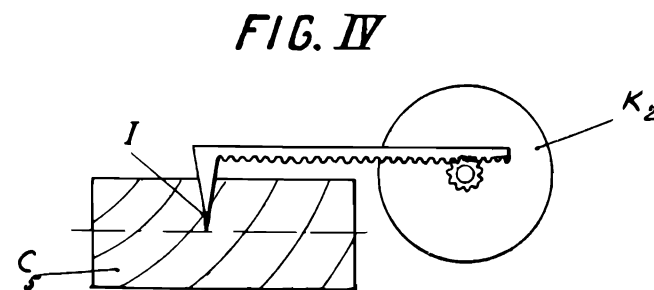


FIG. IV

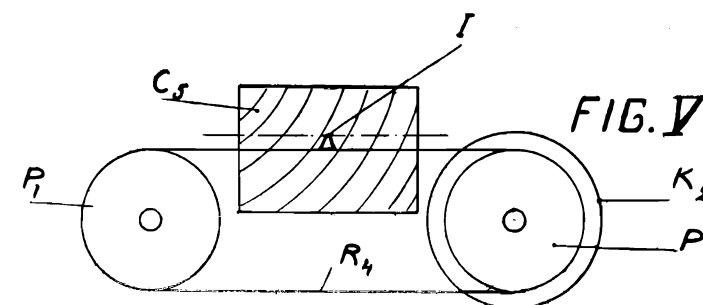


FIG. V

