

Wydano 30 stycznia 1941 r.

F41g51

# URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE OPIS PATENTOWY

---

Nr 29553.

Kl. 72 f, 15/05.

Akciová společnost, drive Škodovy závody v Plzni, Praga.

## Urządzenie do akustycznego określania elementów ruchu niewidzialnego samolotu.

Zgłoszone 22 lutego 1937 r.

Udzielono 30 stycznia 1941 r.

Pierwszeństwo: 24 marca 1936 r. (Czechosłowacja).

Znane akustyczne sposoby określania przybliżonej poprawki paralaksy dźwięku, przenoszą w rzeczywistości zadanie oznaczania miejsca celu na optyczną część urządzenia. Nieodzowne do właściwego przygotowania obrony przeciwlotniczej elementy, mianowicie szybkość i wysokość lotu, mogą być określone dopiero po oświetleniu celu, przy czym możliwość odszukania celu przez oświetlenie go zależy całkowicie od subiektywnego oszacowania szybkości lotu. Ta podwójna praca przy określaniu elementów jest powodem wielkiej straty czasu. Prócz tego przedwczesne oświetlenie albo nawet szukanie celu za pomocą reflektorów zmusza samolot do manewrowania, co utrudnia obronę prze-

ciwlotniczą. Przy większym pochłanianiu światła przez atmosferę opiera się cała akcja obronna na podstawach zależnych od niedającego się skontrolować szacowania szybkości lotu. O ile te tylko do poprawki kierunku służące urządzenia są do stwierdzania chwilowego położenia celu zapatrzone tylko w układy akustyczne, wymagają one, prócz jednoczesnego współdziałania trzech przyrządów, dodatkowego przyrządu centralnego (głównego), niezawodnej obsługi i dostatecznego czasu do wykorzystania elementów.

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest urządzenie, które umożliwia akustyczny pomiar rzeczywistej szybkości samolotu w celu określenia wyprzedzenia, jak

również. celowe rozmieszczenie, układów mechanicznych, określających poprawki, tak iż poprawione elementy mogą być przekazywane bezpośrednio właściwym drużynom obronnym natychmiast po ich określeniu po oświetleniu celu.

Zwykła zasada poprawki kierunku w płaszczyźnie pochylej, przechodzącej przez punkt obserwacyjny i drogę lotu samolotu, jest zastąpiona rozpatrzeniem ruchu samolotu w płaszczyznach poziomej i pionowej, przechodzących przez odbiornik dźwiękowy  $N$ , wskutek czego przy ogólnym warunku prostoliniowego poziomego ruchu celu  $L$  poprawka wyprzedzenia  $e$  ogranicza się w zasadzie do określenia poziomego rzutu drogi samolotu  $p$ .

W urzędzeniu do przeprowadzania poprawek według niniejszego wynalazku przyjmuje się, jak zwykle, że cel porusza się prostoliniowo, a poszczególne geometryczne obliczenia, przeznaczone do określenia poprawki, przeprowadza się w ten sposób, że rzeczywisty przebieg w przestrzeni odtwarza się na płaszczyznach za pomocą środków mechanicznych, szczególnie liniałów, zębnic i kół zębatach. W tym celu poszczególne obliczenia wykonywa się na kilku płaszczyznach  $a$ ,  $a_1$ ,  $b$ ,  $b_1$  i t. d., które to płaszczyzny zawierają poszczególne okresy obliczania i rozmieszczone są równolegle względem siebie, przy czym początki układów współrzędnych znajdujące się na tych płaszczyznach leżą na pionowej linii jeden pod drugim.

Taki układ powierzchni rzutowych umożliwia oznaczenie poszczególnych wartości liczbowych, wprowadzonych z zewnątrz lub osiągniętych przez częściowe pomiary (kąty, odległości i t. d.), jednocześnie na dwóch lub więcej płaszczyznach rzutowych lub przenoszenie ich z jednej płaszczyzny na drugą.

Na fig. 1 jest przedstawiony schemat przenoszenia obliczeń na kilka płaszczyzn. Na poszczególnych płaszczyznach  $a$ ,  $a_1$ ,

$b$ ,  $b_1$ ,  $b_2$  są uwidocznione w odpowiedniej podziale elementy ruchu celu. Na płaszczyźnie  $a$  literą  $h$  oznaczono topograficzną odległość punktu  $L$ , czyli miejsca, z którego właśnie w tej chwili dochodzi dźwięk, kąt zaś  $\alpha$  jest kątem azymutu. Drogę lotu uwidocznia linia  $p$ . Na linii  $p$  w płaszczyźnie  $a_1$  jest oznaczona odległość  $e$ , określająca wielkość  $L$ ,  $L$  przesunięcia się samolotu względem jego miejsca  $L$  w chwili podsluchu. W ten sposób dolicza się kąt wyprzedzenia  $\gamma$  do kąta azymutu  $\alpha$ , czyli określa się rzeczywisty kąt azymutu celu. Jednocześnie otrzymuje się topograficzną odległość  $h_1$  do rzeczywistego miejsca celu.

Na płaszczyznę  $b$  przenosi się pionowy prostokątny trójkąt, znajdujący się także na płaszczyźnie  $a$ , którego jedna przyprostokątna jest oznaczona literą  $h$ , przy czym linia prostopadła do topograficznej odległości  $h$  określa wysokość  $r$  lotu celu. W ten sposób otrzymuje się kąt położenia  $\beta$  chwilowego miejsca dźwięku. Na płaszczyźnie  $b_1$  przeprowadza się to samo obliczenie na podstawie topograficznej odległości  $h_1$  do rzeczywistego miejsca celu, dzięki czemu otrzymuje się ostateczny kąt położenia  $\beta_1$  celu. Na płaszczyźnie  $b_2$  uwidoczniono schematycznie, że wyniki obliczeń przeprowadzonych na płaszczyźnie  $b_1$  mogą być proporcjonalnie powiększone, t. j. że podziałka może być zmieniona przez zwykłą zmianę przekładni mechanicznych.

Pierwszym celem zmechanizowanych obliczeń jest wykreślenie rzutu drogi  $p$  lotu celu. Do tego należy określić topograficzną odległość  $h$  podziałce aparatu podsluchowego, przy czym wysokość  $v$  lotu chwilowo szacuje się na oko lub przyjmuje się jakąś zaokrągloną jej wartość. Przy przeprowadzeniu uwidocznionego na płaszczyźnie  $b$  schematycznego obliczenia otrzymuje się z trójkąta nakreślonego pełną linią przez wprowadzenie wypośrodko-

wanego za pomocą aparatu podłuchowego kąta  $\beta$  i szacowanie na oko wysokości  $v$  topograficzną odległość  $h$ , którą przenosi się z powrotem na płaszczyznę  $a$ . Po ustaleniu wysokości lotu  $v$ , uwidocznia się nieprzerwanie przy stałym śledzeniu zmian kąta położenia  $\beta$  oraz kąta azymutu  $\alpha$  rzut miejsca dźwięku  $L$ . Należy zaznaczyć, że stałe śledzenie zmian kąta położenia  $\beta$  w urządzeniu odbywa się za pomocą znanego przyrządu elektromotorycznego do kopiowania kątów, który będzie opisany niżej.

Przykład wykonania centralnej części urządzenia według wynalazku jest przedstawiony na fig. 2, przy czym dla uproszczenia opuszczono na rysunku wszystkie zwykłe i zrozumiałe same przez się urządzenia do unikania błędów przy przesuwie podziałek, wykonujących podwójne ruchy, mianowicie obrotowy i posuwisty.

Wał 1 za pomocą przekładni kół zębatych 2 i 3 obraca okrągłą tarczę 4, osadzoną w ramie 20 urządzenia, w kierunku określonym za pomocą urządzenia podłuchowego. Przeniesienie kąta położenia celu z urządzenia podłuchowego skutecznia się za pomocą wału 5 i przekładni kół zębatych 6 i 7 na ramię kontaktowe 8 elektrycznego urządzenia wyprzedzającego 9, przez którego uruchomienie silnik 10, włączony za pomocą przełącznika 11, utrzymuje stale za pomocą przekładni 12 składające się z kilku części sanki 13 w takim położeniu, iż ramię 14, przesuwane za pomocą suwaka prowadniczego 15 prostopadłe do kierunku ruchu sanek, zawsze postępuje w kierunku ramienia kontaktowego 8.

Za pomocą przesuwnej wału 18 oraz przekładni 17 i śruby 16 nastawia się najpierw odpowiednią wysokość wstępną do akustycznego mierzenia wysokości lotu, a po zmierzeniu jej właściwą wysokość nastawia się na podziałce przyrządu, wskutek czego sanki zostają przesunięte o wartość odpowiadającą poziomej odległości

celu. Wskutek zespolenia ruchów sanek 13 i tarczy 4 ołówek 21, znajdujący się na ramieniu 22 sanek 13, kreśli rzut drogi lotu.

Przed ołówkiem 21 przesuwą się po dłużnie lekki liniał 23 ze szczeliną 24, osadzony obrotowo na sworzniu 25, umieszczonym w ramieniu 26, połączonym na stałe za pomocą sprzęgła elektromagnetycznego 27 lub podobnego z obrotową tarczą 4. Sworznie 25, zaopatrzony na górnym końcu w gałkę 28 do uruchamiania go, przesuwą jednocześnie dolnym końcem liniał 29, który za pomocą suwaka 30 jest połączony obrotowo i przesuwnie z sankami 13, wskutek czego przy każdym położeniu sanek i dowolnym uruchomieniu gałki 28 liniał 29 pozostaje równoległy do liniału 23. Na dolnym brzegu posiada liniał 29 zębatkę 31, zazębiającą się z kółkiem zębatym 32, którego ruchy zostają przenieszone za pomocą wału 33 na przesuwny wał 34, przy czym wpływ tego ruchu przy obrocie liniału zostaje najpierw wyłączany za pomocą urządzenia, które dla uproszczenia rysunku nie jest uwidocznione.

Za pomocą tego urządzenia liniał 23 ze swą szczeliną 24 może być dokładnie nastawiony w kierunku nakreślonego na tarczy 4 rzutu drogi samolotu, wskutek czego liniał 29 określa na podziałce urządzenia i przy wyżej wspomnianym założeniu poziomego lotu celu drogę samolotu, którego lot śledzony za pomocą przyrządu podłuchowego jest przenoszony za pomocą wału 34 na urządzenie wyprzedzające 62, opisane szczegółowo poniżej.

Czop suwaka 30 jest połączony z suwakiem 35 liniału przesuwnej 36 w taki sposób, że te dwa liniały 29 i 36 są zawsze równoległe. Liniał 36 daje się przesuwać za pomocą zębatki 37 i przekładni 38 w kierunku suwaka 35, wskutek czego przy obrocie przesuwnej wału 39 przesuwają się tak, iż odchyła za pomocą czopa 40 dający się przesuwać liniał 41 od kierunku

ruchu suwaka 13, to znaczy od kierunku poziomej odległości do podsłuchanego celu. Gdy więc linia 36 zostaje przesunięta o wyprzedzenie samolotu  $e$ , to kąt wychylenia linia 41 określa wartość kąta w płaszczyźnie rzutu  $\alpha_1$  według fig. 1, czyli poprawkę azymutu samolotu. Wychylenie linia 41 przenosi się za pomocą czopa suwaka 42 i przekładni 43 na przyrząd dodający 44, w którym kąt określający poprawkę azymutu jest dodawany do kąta azymutu, przeniesionego za pomocą przekładni 2, po czym poprawiony kąt azymutu jest dalej rzenoszony za pomocą odpowiedniego nadajnika 45.

Przesuw linia 41, określający na podziałce przyrządu rzeczywistą poziomą odległość samolotu  $h_1$  w rzucie  $\alpha_1$  (fig. 1), jest przenoszony za pomocą zębatego 46 i przekładni 47 na nadajnik 48 odległości poziomej i jednocześnie za pomocą przekładni 49 i zębatego 50 na suwak 51. Podobnie jak suwak 13 suwak 51 jest zaopatrzony w przekładnię wrzecionową 56, 57, 58 do nastawiania wysokości, wskutek czego czop nakrętki 55 obraca dający się przesuwając linia 52 w kierunku poprawionego kąta położenia  $\beta_1$  w płaszczyźnie rzutów  $b_1$  (fig. 1), przy czym ta wartość jest przenoszona za pomocą przekładni 53 na nadajnik 54 poprawionego kąta położenia.

Potrzebna do określania wyprzedzenia  $e$  określona odległość  $l$  do miejsca, w którym w rzucie  $b$  (fig. 1) znajdował się cel wydający dźwięk, jest ustawiona mechanicznie za pomocą linia 59, przesuwanego za pomocą czopa nakrętki prowadniczej 15, przy czym ruchy tego linia są przenoszone za pomocą zębatego 60 i przekładni 61 na przyrząd wyprzedzający 62.

Mechaniczne nastawianie wyprzedzenia, które ma na celu właściwą poprawkę paralaksy dźwięku, wydawanego przez cel, jest powodowane stale za pomocą przyrządu wyprzedzającego 62, który nie-

przerwanie uwzględnia wyprzedzenie celu  $e$  (fig. 3) jako funkcję szybkości z dźwięku, szybkości  $c$  lotu samolotu i określonej akustycznie odległości  $l$  do tegoż celu według znanego równania

$$e = c \cdot \frac{l}{z},$$

przy czym, w odróżnieniu od większej części znanych urządzeń, w których wartości  $c$  i  $z$  podczas jednego cyklu operacyjnego są uważane za stałe, zostają nieprzerwanie poprawiane także i te w rzeczywistości niezależne zmienne funkcje wielkości  $e$ . Konieczność uwzględniania tego jest dostatecznie uzasadniona przez znane działanie wiatru na te dwie szybkości i wpływ temperatury powietrza na szybkość dźwięku.

Nieprzerwane ustalanie szybkości lotu  $c$ , potrzebne do obliczania według powyższego równania, przeprowadza się mechanicznie za pomocą przyrządu uwidocznionego schematycznie na fig. 4.

Ruch punktu z niewiadomą szybkością  $c$  jest przenoszony na krążek  $K$ , obracający jedno z kół przekładni różnicowej  $S$ , której koło obiegowe uruchamia za pomocą odpowiedniej przekładni śrubę i osadzoną na niej nakrętkę  $H$ , połączoną z kołem ciernym  $B$ , którego ruch obrotowy jest przenoszony na drugie koło przekładni różnicowej  $S$ . Tarcza cierna  $D$  jest obracana za pomocą silnika  $M$  ze znaną stałą szybkością  $\omega$ . Proporcjonalnie do przesuwu nakrętki  $H$  wzrasta szybkość kątowa kółka ciernego  $B$ , aż zrówna się z przeciwbieżną szybkością kątową krążka  $K$ , po czym koło przekładni różnicowej  $S$  zatrzymuje się.

Ponieważ szybkość kątowa krążka  $K$  jest proporcjonalna do szybkości  $c$ , to po wyrównaniu szybkości kątowych kół obiegowych przekładni  $S$  powstaje równanie

$$c = f(r, \omega),$$

które po odpowiednim wyborze jednolitej szybkości kątowej w tarczy *D* przyjmuje formę uproszczoną, a mianowicie:

$$c = k \cdot r,$$

w której *k* jest współczynnikiem proporcjonalności, wyrażającym stosunek między szybkością i promieniem oraz zależnym od narządów przenoszących urządzenie. Na każdą zmianę szybkości *c* reaguje opisany przyrząd przez powiększenie promienia *r* dopóty, dopóki nie następuje wyrównanie szybkości kątowych kół obiegowych, wskutek czego przyrząd stale i niezawodnie wskazuje szybkości celu także przy mierzeniu zmiennych szybkości.

Taką zmienną szybkością jest właśnie szybkość akustycznie śledzonego samolotu, nawet gdy jego rzeczywista szybkość lotu jest stała. Z tego powodu do dalszego mechanicznego uwzględniania wyprzedzenia nie może być użyta wprost szybkość określona za pomocą przyrządów akustycznych. Ta niedogodność zostaje usunięta za pomocą uwidocznionego schematycznie na fig. 5 przyrządu wyprzedzającego w ten sposób, że odległość do miejsca dźwięku zdążającego za celem jest stale dodawana mechanicznie do zmiennej wartości drogi, którą określa się mechanicznie jako wyprzedzenie, którego zmienna wielkość jest funkcją szybkości stwierdzonej w opisany sposób z tego dodawania ruchu celu.

Ruch celu, przenoszony za pomocą wału 34 i przekładni 63 na koło zębate 64 przekładni różnicowej, dodaje się do ruchu przenoszonego za pomocą wału 39 i przekładni 65 na koła obiegowe 66 tej samej przekładni, wskutek czego wypadkowy ruch koła zębatego 67 przenosi się za pomocą przekładni 68 na koło 69 drugiej przekładni różnicowej, w której odejmuje się ruch obrotowy krążka ciernego 70, przenoszony za pomocą koła ślimakowego

na koła obiegowe 72. Przez wypadkowy ruch koła zębatego 73 zostaje za pomocą przekładni 74 i zębarki 75 przesuwany suwak 76 krążka ciernego 70 z położenia środkowego na osi tarczy cierniej 77, uruchomianej za pomocą silnika 78.

To urządzenie odpowiada w istocie schematowi według fig. 4, wskutek czego przesuw krążka ciernego 70 z położenia środkowego na osi tarczy cierniej, po wyrównaniu przeciwbieżnych szybkości kątowych kół zębatach 69 i 73, określa na podziałce przyrządu wartość rzeczywistej szybkości samolotu, która zostaje przeniesiona za pomocą wału 79 na podziałkę szybkościową, znajdującą się w odpowiednim miejscu na tablicy podziałkowej urządzenia.

Za pomocą czopa 80 jest przedstawiany dający się przesuwac liniał 81, połączony obrotowo za pomocą czopa 82 z małym suwakiem 83, nastawianym za pomocą śruby 84. Liniał 81 przedstawia przy obrocie na czopie 82 krążek 85 czopa suwaka 86, przesuwającego się w żłobku suwaka 87; ten suwak 87 jest przesuwany w kierunku przesuwu suwaka 76 i posiada zębarkę 88, której przesuw jest przenoszony za pomocą podwójnego wycinka uzębionego 89 i przekładni 90 na wał 39.

Suwak 86 posiada zębarkę 91, która zażębia się z uzębionym cylindrem 92 osadzonym na wałku 61. Ta druga część odpowiada mechanicznemu odtwarzaniu uwidocznionego na fig. 3 schematu z tą różnicą, że podziałka szybkości dźwięku jest powiększona w celu zwiększenia dokładności. Wartość *l* odległości punktu, z którego fale dźwiękowe w pewnej chwili dochodzą (miejsce dźwięku), zostaje przeniesiona za pomocą wałka 61 na aparaturę i powoduje ruch złożony suwaka 87. Ten ruch złożony wydaje następnie jako wynik wyprzedzenie samolotu i zostaje przeniesiony z powrotem, z jednej strony za pomocą wałka 39 do centralnych narzą-

dów aparatu, a z drugiej strony za pomocą przekładni 65 do cylindrycznego dodawacza wraz z ruchem podsłuchanego samolotu, doprowadzonym przez wałek 34.

#### **Zastrzeżenia patentowe.**

1. Urządzenie do akustycznego określania elementów ruchu niewidzialnego samolotu, śledzonego za pomocą urządzenia podsłuchowego, w którym przez akustyczne określenia kierunku zostaje nakreślony rzut drogi samolotu na płaskiej powierzchni, znamienny tym, że akustyczne elementy śledzonego celu oraz ich poprawione wartości są otrzymywane za pomocą zespołu liniałów, umieszczonych wewnątrz urządzenia na równoległych płaszczyznach o wspólnej osi pionowej, przechodzącej przez początki układów współrzędnych, znajdujące się na tych wszystkich płaszczyznach.

2. Urządzenie według zastrz. 1, zna-

mienne tym, że pomiar szybkości celu następuje przez wyrównanie szybkości kątowych dwóch kół planetarnych przekładni różnicowej, z których jedno jest połączone z krążkiem ciernym, przenoszącym na nie ruch celu śledzonego akustycznie, drugie zaś — z przesuwным krążkiem przekładni ciernej, której tarcza jest uruchomiana ze znaną szybkością kątową, przy czym koło obiegowe przekładni różnicowej za pomocą odpowiedniej przekładni przesuw krążek przekładni ciernej w kierunku promienia od środka tarczy, wskutek czego przy wyrównywaniu przeciwnych szybkości kątowych kół obiegowych przekładni różnicowej przesuw krążka przekładni ciernej zostaje wstrzymany.

Akciová společnost,  
dříve Škodovy závody v Plzni.  
Zastępca: inż. F. Winnicki,  
rzecznik patentowy.

Fig. 1.

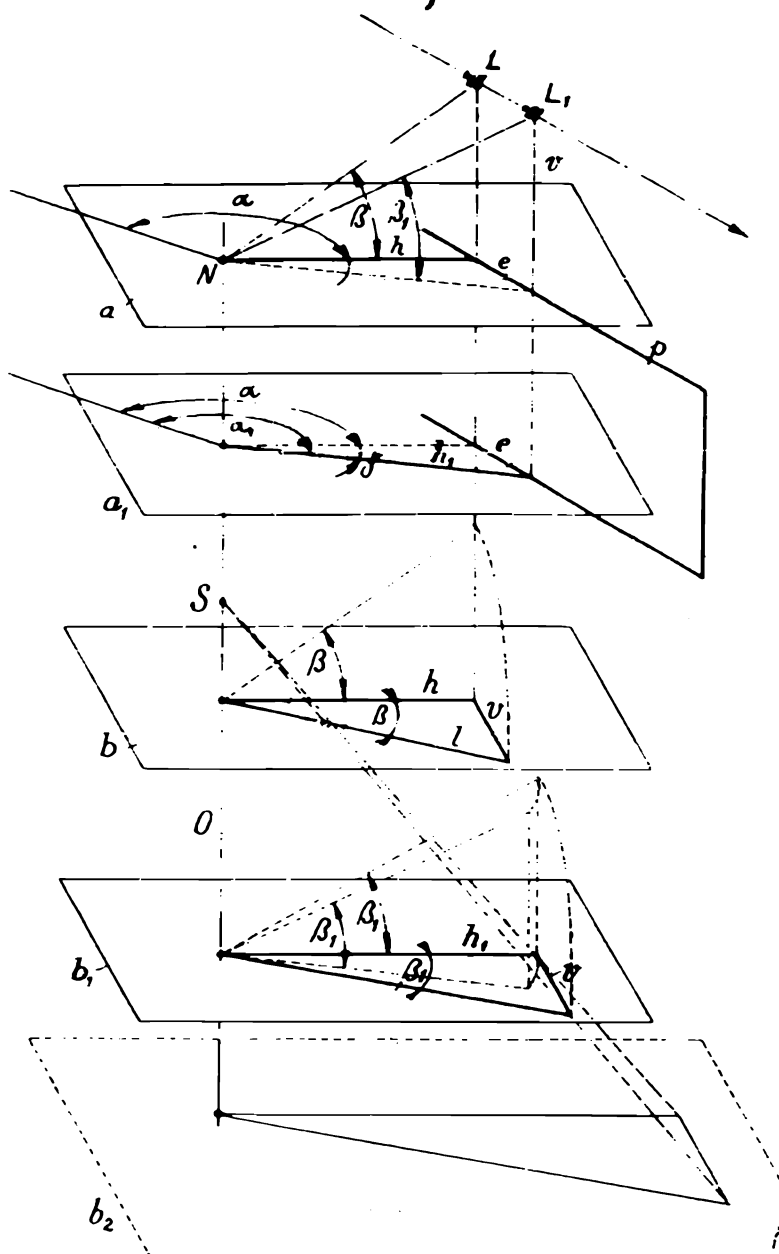


Fig. 2.

