

Warszawa, 21 września 1936 r.

URZĄD PATENTOWY



B 64 d 45/08

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 23435.

Kl. 62 c, 25.

Carlos Cudell Goetz
(Lizbona, Portugalia).

Przyrząd obserwacyjny dla lotników.

Zgłoszono 25 stycznia 1935 r.

Udzielono 25 czerwca 1936 r.

Pierwszeństwo: 30 stycznia 1934 r. (Portugalia).

Orientowanie się pilotów podczas żeglugi powietrznej na samolotach jest trudne i niedokładne, ponieważ wszystkie znane przyrządy orientacyjne i celownicze wymagają po większej części bezpośredniego obserwowania przez pilota terenu, nad którym przelatuje. Wskutek tego, że pilot może oglądać tylko małą część terenu, znajdującego się pod samolotem, przy czym musi się często wychylać z samolotu i odwracać swą uwagę od kierowania samolotem, obserwacje te są niedokładne i męczą pilota. Takie odwracanie uwagi pilota od kierowania samolotem jest często przyczyną wypadków. Bezpośrednie obserwowanie terenu wymaga dużo czasu, wskutek czego mało czasu pozostaje do wykorzystania tych obserwacji przy róż-

nych pomiarach (np. przy pomiarze zasadniczej szybkości, zboczenia i przy podobnych pomiarach). Wskutek tego, zwłaszcza przy samolotach osobowych i wojskowych, dobre jest, a często konieczne zabieranie specjalnego obserwatora, który dokonywa pomiarów dla pilota. Oczywiście, taki podział pracy również wymaga dużo czasu i może być źródłem błędów i niedokładności.

Z powyższego wynika, że pożądane jest, by te wszystkie prace mógł wykonywać sam pilot bez odwracania uwagi od kierowania wskutek obserwacji terenu i by sam mógł dokonywać pomiarów w sposób wygodny i w najkrótszym czasie.

Do osiągnięcia powyższych warunków pracy służy przyrząd obserwacyjny we-

dług wynalazku. Przyrząd ten jest tak wykonany, że pilot widzi zawsze przed sobą w pewnej podziałce teren, nad którym przelatuje, bez potrzeby odwracania uwagi od kierowania samolotem. Obraz, który pilot widzi przed sobą, obejmuje znaczną część terenu, nad którym przelatuje, przy czym przy bezpośredniej obserwacji można byłoby widzieć tylko małą część tego terenu. Różne dalsze urządzenia pomiarowe umożliwiają lotnikowi wyznaczanie na obrazie terenu bezpośrednio kierunku samolotu, jego szybkości, wysokości, zboczenia i tym podobnych danych. Dalsza zaleta wynalazku polega na tym, że pilot może się orientować także i w nocy, jeżeli np. równocześnie może obserwować kilka sygnałów świetlnych na danym terenie.

Niniejszy wynalazek umożliwia pilotowi nie tylko w jak najszerszym stopniu obserwację terenu, nad którym przelatuje, lecz także dokładną obserwację terenu, położonego przed nim lub za nim, albo też z boku drogi samolotu, co jest zwłaszcza ważne podczas walk powietrznych.

Na załączonym rysunku przedstawiono przykład wykonania przyrządu według wynalazku. Fig. 1 przedstawia ogólny widok przyrządu celowniczego i określa także jego położenie względem lotnika, fig. 2 przedstawia górną część przyrządu celowniczego tak, jak ją widzi pilot, fig. 3 i 4 przedstawiają schematycznie przekroje podłużne jednej z postaci wykonania przyrządu celowniczego, fig. 5 przedstawia przekrój podłużny drugiej postaci wykonania przyrządu według wynalazku, która umożliwia obserwację w najszerszym zakresie terenu przed i za samolotem, jak również terenu, położonego z boku drogi samolotu.

Przyrząd celowniczy według wynalazku składa się zasadniczo z dwóch prostopadłych do siebie rur optycznych 2 i 5, zaopatrzonych w jeden lub kilka układów soczewek. Dłuższa rura 2, prostopadła do kierunku lotu, dochodzi swym dolnym

końcem do podłogi 3 kabiny pilota lub też wystaje nieco poza tę podłogę. Górne, krótsze ramię 5 przyrządu celowniczego jest umieszczone na takiej wysokości, że płaszczyzna pozioma, przeprowadzona przez jego oś środkową a , leży na wysokości oczu pilota.

Górna część może się opuszczać lub przechylać w tym celu, by każdorazowo mogła być dostosowana do wysokości oczu pilota. W dolnej części 4 rury optycznej 2 znajduje się obiektyw 9, wytwarzający najpierw obraz na soczewce 10 kondensatora. Dobrze jest używać obiektywu o dużym kącie zbieżności, by móc objąć największą możliwie powierzchnię terenu pod samolotem. W przyrządzie obserwacyjnym kąt zbieżności obiektywu nie może być mniejszy od 53° , gdyż inaczej obraz terenu w przyrządzie przesunąłby się zbyt prędko. Przy kącie zbieżności, wynoszącym 53° , średnica odtwarzanego obrazu odpowiada dokładnie każdorazowej wysokości lotu. Gdy samolot znajduje się np. na wysokości 500 m i leci z szybkością 120 km na godzinę, to punkt terenu potrzebuje akurat 15 sekund do przesunięcia się z góry nadół przez widziany obraz. Tak zwana szybkość obrazu będzie zatem wynosiła 15 sekund. Jeżeli przy tej samej wysokości 500 m samolot leci z szybkością 240 km na godzinę, szybkość obrazu wynosi tylko 7,5 sekund, co już jest w wielu przypadkach zbyt krótkim czasem, by można było wykonać np. dokładny pomiar zboczenia.

Jeżeli jednak kąt zbieżności obiektywu wynosi 90° , to średnica widzianego obrazu (odtworzonego terenu) odpowiada podwójnej wysokości lotu. Zatem według tego przykładu, jeżeli wysokość lotu wynosi 500 m, a szybkość 240 km na godzinę, szybkość obrazu (a zatem i czas obserwacji lub pomiaru) wynosi 15 sekund; jedynie przy stosunkowo niskim locie na wysokości 250 m miałoby się czas obserwacji (szybkość obrazu), wynoszący 7,5 sekund.

Przy kącie zbieżności obiektywu, wynoszącym około 125° , średnica widzianego obrazu odtwarzanego terenu odpowiada czterokrotnej wysokości lotu i t. d.

Z powyższych rozważań wynika, że im lot jest niższy i szybszy, tem większy trzeba mieć kąt zbieżności obiektywu. Z drugiej strony przy dużym kącie zbieżności maleje oczywiście odpowiednio wielkość poszczególnych odtwarzanych przedmiotów na terenie. Wskutek tego dobrze jest na dużych wysokościach lotu, gdy szybkość obrazu nie jest za duża, móc przyrząd przełączać na mniejszy kąt zbieżności.

Z powyższych rozważań wynika jednak, że normalnie kąt zbieżności, wynoszący 53° , należy uważać za najmniejszy, jaki można obrać, zwłaszcza ze względu na duże szybkości nowoczesnych samolotów. Przy obecnych warunkach najodpowiedniejszymi są kąty zbieżności, zawarte między 53° i 100° . Teoretycznie granice te można rozszerzyć do 180° , co przedstawia maximum wymogów żeglugi powietrznej.

Długość rury optycznej 2 może być zmienna, by zapewnić w znany sposób zmienność kąta zbieżności. Obiektyw 9 znajduje się w podłodze 3 kabiny pilota, może jednak wystawać z niej w dół. Obraz jest przenoszony dalej z pierwszej soczewki odtwarzającej 10 zapomocą jednego lub kilku układów soczewek, przyczem odtworzony obraz znajduje się w pionowej płaszczyźnie, równoległej do czoła pilota. Płaszczyzna odtwarzania może być jednak pochylona pod pewnym kątem do tej płaszczyzny pionowej, w celu lepszego dostosowania się do położenia tablicy 7 z przyrządami. W ten sposób znacznie ułatwia się pilotowi obserwację i pomiary. Obserwując teren, nad którym przelatuje, pilot nie potrzebuje zmieniać swego położenia ani też odwracać uwagi od kierowania samolotem i od przyrządów pomiarowych, co, jak już wspomniano, jest bardzo waż-

ne dla bezpieczeństwa lotu. Przy górnym końcu pionowej rury optycznej 2 znajduje się pryzmat 8 lub inne znane urządzenie, w celu załamania promieni o około 90° . Obraz jest odtwarzany dalej soczewkami 12, 13, umieszczonemi w zewnętrznym końcu 6 krótszej rury 5. Zamiast tych soczewek można umieścić matówkę lub zespół matówki z soczewkami, służący za ekran do chwytania obrazów. Dobrze jest umieścić ekran na tablicy 7 z przyrządami, można go jednak umieścić i w innym miejscu, które pilot może wygodnie obserwować.

Jak już wspomniano, w rurze pionowej 2, między soczewką 10 i pryzmatem 8 jest umieszczona jeszcze jedna lub kilka soczewek lub układów soczewek. Na fig. 4 przedstawiono schematycznie postać wykonania, według której między soczewkami 10 i 11 jest wbudowana jeszcze matówka 14, na której ukazuje się odtwarzany obraz terenu. Zastosowanie matówki daje tę korzyść, że można rozpatrywać obraz dowolnie długo bez znużenia oczu. Jak wiadomo, obraz na matówce można obserwować obu oczami, co nie daje się uskuteczyć w przypadku obrazu w kondensatorze. Zatem także i z tego powodu obraz na matówce jest przyjemniejszy. Ponieważ jednak siła światła obrazu soczewkowego jest większa, więc w pewnych przypadkach trzeba korzystać z obrazu odtworzonego przez kondensator, chociaż normalnie należy korzystać z obrazu na matówce wskutek przyjemniejszej obserwacji. Ponadto stwierdzono, że jeżeli połączy się matówkę z kondensatorem, to łączy się zalety obrazu na matówce z zaletami obrazu, odtworzonego przez kondensator. Wskutek tego urządzenie według wynalazku jest tego rodzaju, że można dowolnie łączyć matówkę z obrazem w kondensatorze lub też obserwować sam obraz w kondensatorze.

Matówka może być umieszczona między soczewkami 10 i 11 lub też może ona

współdziałać z soczewką 11, lub też łącznie z soczewkami 12 i 13 lub 15.

Jak już wspomniano, w dolnym końcu rury pionowej 2 może być umieszczona rura przedłużająca (fig. 5), zaopatrzona w zespół luster lub pryzmatów oraz w obiektyw (nieprzedstawiony na rysunku). Ta nasadzana rura może być tak umieszczona, by pilot mógł ją przekręcać. W ten sposób jest umożliwione odtwarzanie terenów lub przedmiotów, których nie można objąć układem pionowym (przyjawszy, że stosuje się obiektyw o bardzo dużym kącie zbieżności).

Może to przedstawiać szczególną korzyść, jeżeli przy locie nad morzem chce się przez dłuższy czas poruszać według pływaków dymnych lub świetlnych lub też jeżeli wogóle chce się przez dłuższy czas obserwować pewien punkt terenu. Może to mieć także znaczenie dla celów wojskowych. Można także zastosować lub włączyć specjalne soczewki lub specjalne szkła (np. szkło Neophan lub podobny filtr), których właściwości optyczne są tego rodzaju, że szkła te pochłaniają promienie fioletowe i inne promienie rozpraszające; w ten sposób można w pewnej mierze lepiej widzieć przez mgłę (a nawet przez chmurę), niż zapomocą oka nieuzbrojonego.

Fig. 2 przedstawia szczegółowy widok ekranu, połączonego z urządzeniem pomiarowym. Ekran może posiadać dowolny kształt, np. może być okrągły, owalny lub prostokątny. W przedstawionym na rysunku przykładzie ekran ten daje się obracać około swej osi środkowej, wskutek czego wskaźnik, przymocowany np. do ekranu, dokładnie wskazuje na nieruchomej podziałce 18 kąt obrotu szyby obrazowej; kąt ten określa odrazu kąt zbieżnienia samolotu. Powierzchnia ekranu jest zaopatrzona w pionowe linie równoległe 16, umieszczone w pewnej określonej odległości od siebie. Śledzi się wtedy na widzianym obrazie przesuwanie się punktów te-

renu wzdłuż tych linii. Zapomocą tego urządzenia nie tylko ustala się wtedy zbieżnienie, lecz można także lepiej i łatwiej osiągnąć lot prostoliniowy.

Prostopadle do tych linii podłużnych można umieścić dwie ruchome nitki lub linjały 17, które mogą być przesuwane równoległe do siebie wzdłuż kresek podłużnych tak, że oddalają się lub zbliżają do siebie. Może być także umieszczona w znany sposób podziałka do każdorazowego nastawiania odległości pomiędzy linjami 17, odpowiednio do wysokości lotu. Wystarczy zatem ustalić zapomocą zegara z zatrzymaniem (stopera) czas przesunięcia się jakiegoś punktu terenu między obu linjami. Zegar ten może odrazu podawać szybkość w km na godzinę.

Powierzchnia ekranu może być oprócz tego jeszcze zaopatrzona we współśrodkowe koła, odpowiadające każdorazowo kątowi zbieżności obiektywu, szczególnie korzystnemu dla danego celu.

Jedno z tych kół może np. odpowiadać kątowi 53° , wskutek czego średnica jego jest wtedy równa wysokości lotu, to znaczy, że jeżeli dwa punkty terenu pojawiają się na widzianym obrazie na średnicy tego koła, to te dwa punkty są odległe od siebie dokładnie o tyle, ile wynosi w tej samej chwili wysokość lotu. Można także w znany sposób przeciągnąć taśmę filmową, której szybkość daje się regulować. Gdy szybkość filmu pokryje się z szybkością widzianego obrazu, to otrzymuje się wskazanie szybkości samolotu, przy czym należy jeszcze uwzględnić wysokość lotu.

Przyrząd obserwacyjny można, oczywiście, dowolnie łączyć z innymi znanymi przyrządami lub instrumentami do żegluga, np. z kompasem, sztucznym horyzontem, wysokościomierzem i t. d.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Przyrząd obserwacyjny dla pilotów, odtwarzający teren, nad którym prze-

latuje się, znamienny tem, że ekran z obrazem terenu w zmniejszonej podziałce jest umieszczony bezpośrednio przed oczyma pilota.

2. Przyrząd według zastrz. 1, znamienny tem, że ekran, odtwarzający obraz terenu, jest umieszczony na płycie lub w pobliżu płyty z przyrządami prostopadłe lub pod pewnym kątem do kierunku lotu.

3. Przyrząd według zastrz. 1 i 2, znamienny tem, że jego optyczne części są umieszczone w dwuramiennej osłonie, której górne ramię posiada podłużną oś na wysokości oczu pilota, a dolne ramię jest skierowane pionowo nadół i, w danym przypadku, wystaje z samolotu.

4. Przyrząd według zastrz. 1 — 3, znamienny tem, że w pionowym ramieniu rury są umieszczone soczewki lub ich zespół, które przenoszą obraz terenu, nad którym przelatuje się, do górnego końca tego ramienia, gdzie jest osadzone lustro lub pryzmat, które odbija ten obraz w kierunku prostopadłym na wysokość oczu pilota.

5. Przyrząd według zastrz. 1 — 4, znamienny tem, że odległość ogniskowa lub kąt zbieżności systemu obiektywów daje się zmieniać.

6. Przyrząd według zastrz. 1 — 5, znamienny tem, że między lustrami lub pryzmatami z jednej a obiektywem dolnego ramienia z drugiej strony jest wbudowane szkło matowe, przyczem obraz zostaje najprzód odtworzony na tem szkłe.

7. Przyrząd według zastrz. 1 — 6,

znamienny tem, że posiada w dolnym ramieniu rury optycznej obiektyw o kącie zbieżności powyżej 60° .

8. Przyrząd według zastrz. 1 — 7, znamienny tem, że dolny koniec pionowej rury optycznej daje się pochylać pod dowolnym kątem względem rury pionowej i obracać około osi pionowej.

9. Przyrząd według zastrz. 1 — 8, znamienny tem, że ekran do odtwarzania obrazów jest zaopatrzony w szereg równoległych linii podłużnych.

10. Przyrząd według zastrz. 1 — 9, znamienny tem, że ekran daje się obracać około swej osi optycznej na górnym ramieniu rury optycznej lub też przed tem ramieniem i jest połączony z nieruchomą podziałką.

11. Przyrząd według zastrz. 1 — 10, znamienny tem, że ekran jest zaopatrzony w dające się przestawiać poprzecznie nitki lub linjały, których wzajemna odległość jest określana zapomocą podziałki.

12. Przyrząd według zastrz. 1 — 11, znamienny tem, że na ekranie do odtwarzania obrazów są oznaczone współśrodkowe koła, odpowiadające pewnym kątom zbieżności obiektywów.

13. Przyrząd według zastrz. 1 — 12, znamienny tem, że jest zaopatrzony w soczewki, szkła lub filtry, pochłaniające pewne promienie świetlne.

Carlos Cudell Goetz.

Zastępca: Inż. M. Brokman,
rzecznik patentowy.

