

015777

7 stycznia 1932 r.

2

G01S 3/00

URZĄD PATENTOWY

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ
OPIS PATENTOWY

Nr 14901.

Kl. 21 a⁴ 48.C. Lorenz Aktiengesellschaft
(Berlin-Tempelhof, Niemcy).**Sposób ustalania linii kierunkowej, a w szczególności kierowania lotem płatowców.**

Zgłoszono 8 czerwca 1929 r.

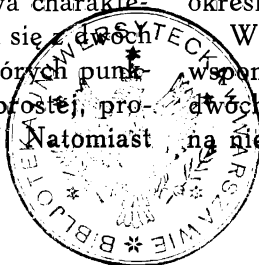
Udzielono 28 października 1931 r.

Pierwszeństwo: 19 lipca 1928 r. dla zastrz. 1—5; 21 lipca 1928 r. dla zastrz. 6—8 (Niemcy).

Znane dotychczas sposoby kierowania lotem płatowców, to jest wyznaczania linii kierunkowej mają tę wadę, że przewidują jedynie tylko kierunkowe anteny ramowe. Wiadomo, że dokładne określenie minimum odebranej mocy przy tego rodzaju układach antenowych jest nadzwyczaj trudne, ponieważ w większości przypadków nie da się wyczuć zapomocą odbioru słuchowego małych odchyłeń kątowych od właściwej linii lotu (linii kierunkowej). Pochodzi to stąd, że kierunkowa charakterystyka anteny ramowej składa się z dwóch krzywych (górnej i dolnej), których punkty środkowe znajdują się na prostej, prostopadłej do linii kierunkowej.

w aparatach odbiorczych sygnały mogą być odbierane dopiero po przecięciu się linii kierunkowej z temi dwiema krzywymi. Druga wada tego sposobu polega na tem, że nie można bezpośrednio ustalić kierunku lotu zapomocą aparatów wskazówkowych. Jednak te sposoby ustalania linii kierunkowej mają właśnie największe zastosowanie, ponieważ nader szybki rozwój komunikacji lotniczej wymaga rozbudowy rozległej sieci stacyj nadawczych, określających kierunek lotu płatowców.

Według wynalazku można uniknąć wspomnianych wad przez stałe sprzężenie dwóch anten kierunkowych z jedną anteną niekierunkową i przez oddziaływanie



Sumarycznej energii, otrzymanej z poszczególnych anten kierunkowych i anteny niekierunkowej, na pewien aparat wskaźnikowy. Układ antenowy, zastosowany według wynalazku ma tę zaletę, że wszystkie anteny ustawione są na stałe i, że wyznaczanie linii kierunkowej umożliwione jest tak zapomocą bezpośredniego odczytywania na pomiarowym aparacie wskaźnikowym, jak również i zapomocą słuchowego odbioru telefonicznego. Niezależnie od tego, układ ten pracuje bez zarzutu również przy osłabionej energii odbieranej (wskutek wpływów atmosferycznych).

Z kierunkową anteną U przez cewkę indukcyjną L sprzężone są zapomocą cewek L_2 — L_3 , dwie anteny ramowe z uzwojeniami, umieszczonemi naprzeciw siebie. Każda z cewek indukcyjnych L_2 i L_3 znajduje się w obwodzie siatkowym lampy trójelektrodowej, przyczem w pokazanym na rysunku przykładzie obie lampy umieszczone są we wspólnej szklanej bańce R . Anody A_1 i A_2 tych lamp połączone są poprzez cewki indukcyjne L_4 i L_5 z plusem wspólnej baterji anodowej B_1 . Baterja zarzenia B_2 połączona jest w znany sposób z obwodem siatkowym.

Z cewkami indukcyjnymi L_4 i L_5 sprzężone są w sposób zmienny prostopadle do siebie ustawione cewki L_6 i L_7 , które umocowane są na obracającej się osi. Obie cewki, połączone szeregowo, tworzą obwód wejściowy zwykłego, pokazanego na rysunku tylko schematycznie kierunkowego odbiornika E , którego zacisk wyjściowy połączony jest zapomocą trójbiegunowego przełącznika S ze słuchawką T . Punkt obrotu przełącznika połączony jest z odbiornikiem, natomiast obydwa wolne kontakty połączone są z dwoma oddzielnie wyprowadzonymi końcami dwóch mogących obracać się połówek cewek Sp_1 i Sp_2 wskaźnikowego aparatu pomiarowego Y . Środkowy punkt tych połówek cewkowych może być połączony ze słuchawką. Wskazówka

aparatu wskazuje normalnie zero, to jest znajduje się pośrodku skali (położenie wyjściowe). Skala nacechowana jest przeważnie od środka nazewnątrż, chociaż znajdujące się na wspólnej osi cewki indukcyjne L_6 i L_7 , jak również i przełącznik S obracane są względnie włączane zapomocą wspólnego małego silnika.

Na fig. 2 i 3 pokazany jest sposób działania całego układu. Charakterystyka kierunkowa anteny ramowej, sprzężonej z anteną bezkierunkową, wyraża się jako kardoida. W układzie według wynalazku zastosowane są dwie anteny ramowe, sprzężone z jedną anteną niekierunkową, tak że otrzymuje się charakterystyki kierunkowe, przedstawione na fig. 2. Literą O oznaczony jest kierunek nadajnika, natomiast obie kardoidy K_1 i K_2 wyrażają energję odbieraną. Jeżeli płatowiec znajduje się w kierunku O (lot do celu) nadajnika, to energia przejęta, przez obydwie kombinacje anten (K_1 względnie K_2), jest jednakowa. Jeżeli jednak płatowiec zboczy o kąt α od swego kierunku lotu, to odpowiedni promień K_1 , wyrażający odbieraną moc, będzie mniejszy, a promień K_2 większy. Rzędne C_1 i C_2 oznaczają moc, przejęte przez kombinację anten K_1 lub K_2 . Aparat pomiarowy jest tak skonstruowany, że wykazuje różnice tych mocy i zależnie od tego, czy przeważa moc C_1 (kombinacja anten K_1), czy też moc C_2 (kombinacja anten K_2). Wskazówka aparatu odchyła się w jednym lub drugim kierunku.

W czasie działania opisywanego urządzenia pojedyncze kombinacje antenowe wpływają kolejno na aparat wskazujący, przyczem mały silnik M powoduje to, że raz wywiera wpływ lewy układ figury, drugi raz zaś prawy układ. W chwilowem położeniu, przedstawionem na fig. 1, cewka indukcyjna L_6 sprzężona jest z L_4 , natomiast cewki L_5 i L_7 , jako stojące prostopadle, nie działają na siebie, wskutek cze-

go z prawej anteny ramowej nie dopływa energia do aparatu wskazującego. Doprowadzoną do odbiornika energję można przedstawić w postaci wykresów według fig. 3, gdzie dwa pierwsze wykresy przedstawiają obrazy energii przy nastawieniu aparatu na cel, a dwa ostatnie przedstawiają to samo przy zboczeniu od celu. Krzywa I (fig. 3a) wyraża zależność doprowadzonej do odbiornika energii od stopnia sprzężenia cewki L_6 z cewką L_4 . Krzywa II (fig. 3a) wyraża zależność doprowadzonej do odbiornika energii (w tym przypadku przez cewkę L_7) do stopnia sprzężenia cewki L_7 z cewką L_5 . Jeżeli zatem energia, doprowadzona do odbiornika przez cewkę L_6 , przekroczyła maksimum, to zaczyna się coraz bardziej zwiększać energia, doprowadzana do tegoż odbiornika przez cewkę L_7 (a więc z prawego układu), a następnie po osiągnięciu maksimum znów spada i t. d. Ponieważ wzrost i spadek energii stwarza w słuchawce nieprzyjemne tony, zastosowany jest w obwodzie wyjściowym wyłącznik S, który ukształtowany jest jako komutator. Komutator ten pracuje synchronicznie z cewkami obwodu wejściowego i momenty jego włączania są tak dobrane, że doprowadzenie energii do aparatu wskazującego odbywa się według fig. 3b. Jeżeli natomiast kierunek lotu odchyła się od kierunku wyznaczonego, to ilości energii, przejęte przez obydwie kombinacje anten, przestają być równe i dają obraz, jak na fig. 3c—d. Wskazówka aparatu wychyla się więc od położenia zerowego. Szczególną zaletą wynalazku jest to, że różnica w ilości energii, otrzymywanych przez obydwie kombinacje antenowe, zawsze wywiera wpływ na aparat wskazujący. Jedynie tylko w ten sposób unika się nieprawidłowych ustaleń linii kierunkowej, powstałych wskutek wpływów atmosferycznych (osłabienia energii odbieranej).

Podczas normalnego działania nie po-

winien być włączony telefon, gdyż pilot może sterować swój płatowiec, posługując się jedynie wskazaniem aparatu wskaźnikowego. Jeżeli jednak pilot ma wątpliwości co do dokładnych wskazań aparatu, to włącza zapomocą przycisku swoją słuchawkę i w ten sposób sprawdza wskazania aparatu.

W myśl wynalazku można opisane dotychczas urządzenie specjalnie korzystnie zastosować, jeżeli przed aparatem wskazującym włączone są obwody filtrujące, przepuszczające tylko określoną częstotliwość; zakres bowiem długości fal, przeznaczonych do kierowania płatowcami, jest również tak samo ograniczony, jak i dla innych celów. Stosując więc owe filtry, można będzie do ustalania linii kierunkowej płatowców przeznaczyć tylko specjalną falę lub najwyżej małą ich liczbę. Wobec tego wszystkie stacje, kierujące lotem płatowców, zaopatrzone przed aparatem wskazującym w obwody filtrujące, pracują na jednej i tej samej fali. Jeżeli nadajniki, przeznaczone do ustalania linii kierunkowej, mają rzeczywiście spełniać swe zadanie, to muszą one bez przerwy, zarówno w dzień, jak i w nocy być czynne, ponieważ aparaty lotnicze stale znajdują się w drodze, a przez to i praca na jednej fali jest tem bardziej korzystna. Długość fali, przeznaczonej do kierowania płatowcami, nie może więc być czasowo zajmowana do innych celów. Aby jednak aparat lotniczy mógł wystartować dożądanego celu, fala o wielkiej częstotliwości, wypromieniowana przez nadajnik, ustalający linię kierunkową, musi być zmodulowana inną częstotliwością. W celu wydzielenia żądanego nadajnika, należy włączyć odpowiednie obwody filtrujące do odbiornika, ustalającego linię kierunkową.

Zasada ta wyjaśniona jest na praktycznym przykładzie, który na fig. 4 pokazany jest schematycznie w zastosowaniu do Państwa Niemieckiego. Wszystkie na-

dajniki: Berlin *B*, Hamburg *H*, Kolonja *K*, Frankfurt *F*, Monachjum *M* i Lipsk-Halle *L* pracują np. na fali 900 metrów, wyznaczonej przez pewną komisję normalizacyjną. Prócz tego 900-metrowa fala dostrajana jest do tonu danej stacji, Berlin mniej więcej do 1000, Lipsk do 1200 i t. d., jak to pokazane jest na fig. 4. Na aparacie lotniczym znajduje się urządzenie, wskazujące bezpośrednio kierunek lotu (według opisanego sposobu odbioru). Między odbiornikiem i aparatem wskazującym włączone są obwody filtrujące, odpowiednio przystosowane do fali nadajników, znajdujących się w różnych miastach. Całe opisanie dotychczas urządzenie może być stale nastawione na zasadniczą długość fali, to jest na 900 m. Zadanie pilota polega tylko na włączaniu aparatu wskaźnikowego odpowiednio do kierunku lotu do tego lub innego obwodu zespołu filtrującego. Jeżeli znajduje się on np. w locie z Berlina do Monachjum przez Lipsk, to w Berlinie włącza on aparat wskaźnikowy do obwodu filtrującego, przepuszczającego falę 1200 m i leci do Lipska. Po przybyciu do Lipska musi on przyjąć kierunek na Monachjum i w tym celu włącza aparat do zespołu filtrującego na 2000 m, przez co ustala swój kierunek na Monachjum. Wskutek zastosowania zespołu filtrującego, wszystkie pozostałe ustalacze kierunku zostają wyłączone z tego aparatu odbiorczego, chociaż pracują na tej samej długości fali.

Jeżeli z miejsc, przez które przebiega marszruta lotnika, sygnalizowana jest burza np. na linii Lipsk—Monachjum, to płatowiec musi zboczyć na zachód, aby ominąć burzę, czyli pilot leci przedewszystkiem w kierunku na Frankfurt n. M., nastawiając swój aparat wskaźnikowy na częstotliwość 1800, i skręca dopiero przez Turynę na Monachjum, jak to kreskami pokazane jest na figurze. Oczywiście w Turyni musi włączyć aparat na często-

ściwość 2000 m. O ile na obszarze danego państwa będzie zastosowana większa liczba stacyj nadawczych kierujących lotem, to można będzie, analogicznie z wyjaśnionym przykładem, odpowiednio wykonać prawie każdy niebezpośredni kurs lotu.

Według wynalazku kierunkowe stacje nadawcze nie pracują stale z jednakową mocą, lecz od czasu do czasu ją zmniejszają, aby i wtedy umożliwić pilotowi lot dokładnie ku stacji kresowej, w której znajduje się stacja nadawcza, gdy znajduje się już on blisko stacji kresowej. W tym celu stacja nadawcza pracuje np. przez 45 sekund przy 300 Watach mocy, a w następnych 15 sekundach tylko przy 10 watach. Podczas 45 sekund płatowiec ustala kierunek, (gdy znajduje się w dalszej odległości od stacji nadawczej). Im bliżej stacji nadawczej znajduje się lotnik, tem niedokładniej wskazuje jego aparat, ponieważ z jednej strony zmniejsza się własność kierunkowa anteny ramowej, a z drugiej znów strony energia, o wielkiej częstotliwości, wypromieniowana przez stację nadawczą, wpływa bezpośrednio na obwody dostrajające lotnika odbierającego. Zapobiec temu można przez zmniejszenie energii wysyłanej (w tym czasie ustalany będzie kierunek lotu). Pilot w tym czasie włącza ręcznie urządzenie odbiorcze lub też specjalny zegar, który samoczynnie (na 15 sekund każdej minuty) włącza aparaturę odbiorczą względnie włącza na 45 sekund przy dalszej odległości od stacji nadawczej. Rzecz zrozumiała, że zamiast wyżej podanej modulacji wypromieniowanych fal nadajnika częstotliwością tonu danej stacji można również zastosować kombinacje literowe, za pomocą których mogą być włączone odpowiednie przyrządy odbiorcze.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób ustalania linii kierunkowej,

w szczególności kierowania lotem płatowców, znamienny tem, że energia o wielkiej częstotliwości, chwytna przez dwie anteny kierunkowe i przez jedną antenę niekierunkową, wywiera stały wpływ na obwód wejściowy urządzenia odbiorczego, przyczem energia ta, przejmowana kolejno przez antenę niekierunkową i jedną z anten kierunkowych, doprowadzana jest po uprzednim wyrównaniu do aparatu wskaźnikowego.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że promieniowana przez stację kierunkową energia jest okresowo zmniejszana.

3. Układ do wykonania sposobu według zastrz. 1, znamienny tem, że jego antena niekierunkowa sprzężona jest z dwoma antenami ramowymi, z których każda sprzężona jest z obwodem siatkowym jednej z lamp wzmacniacza wielkiej częstotliwości, z obwodami zaś anodowymi sprzężony jest w sposób zmienny odbiornik (E), oddziaływujący na aparat wskazujący.

4. Układ według zastrz. 3, znamienny tem, że aparat wskazujący posiada obrotową cewkę z dwoma szeregowo połączonymi uzwojeniami (Sp_1 , Sp_2), których środkowy punkt wspólny połączony jest z jednym z zacisków wyjściowych odbiornika, podczas gdy obydwie drugie końce uzwojeń zakończone są kontaktami, które za pomocą przełącznika (S) mogą być przy-

łączane kolejno do drugiego zacisku wyjściowego odbiornika.

5. Układ według zastrz. 3 i 4, znamienny tem, że zmienne cewki (L_7 , L_8), sprzęgające obwód anodowy wzmacniacza wielkiej częstotliwości z obwodem odbiornika, ustawione są względem siebie prostopadłe i napędzane są synchronicznie wraz z przełącznikiem (S) przez silnik (M).

6. Układ według zastrz. 3 i 4, znamienny tem, że w przewodzie, łączącym zacisk wyjściowy odbiornika (E) i punkt środkowy cewki aparatu wskazującego, przewidziana jest słuchawka (T), włączana za pomocą guzika naciskowego w celu kontroli ustalania linii kierunkowej.

7. Układ według zastrz. 3, znamienny tem, że w celu wyróżnienia określonego nadajnika z pośród wielu nadawczych stacyj kierunkowych, pracujących na tej fali, między odbiornikiem (E) i aparatem wskazującym (J) włączony jest zespół filtrujący.

8. Układ według zastrz. 3, znamienny tem, że aparatura odbiorcza wyposażona jest w zegar, służący do okresowego włączania i wyłączania tej aparatury.

C. Lorenz Aktiengesellschaft.

Zastępca: Inż. dypl. M. Zoch,

rzecznik patentowy.

Fig. 1

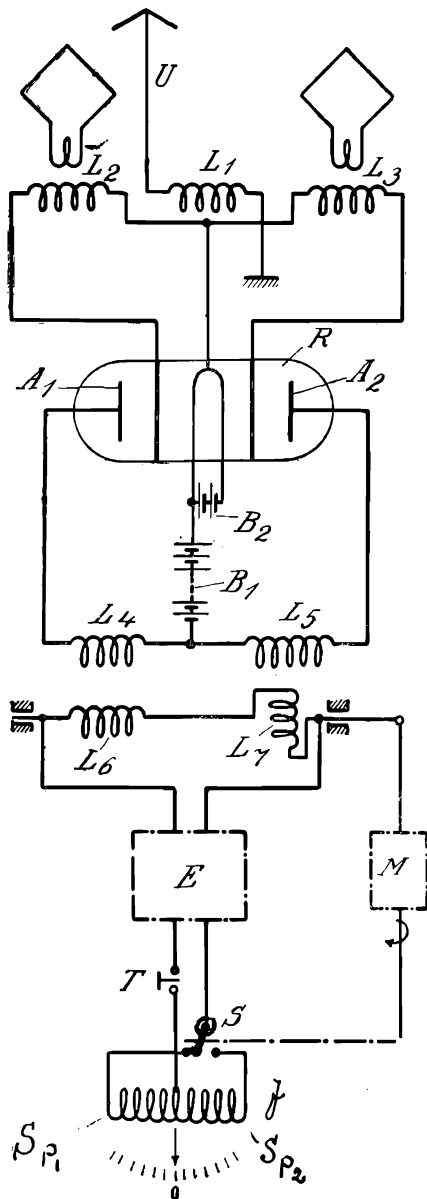


Fig. 3

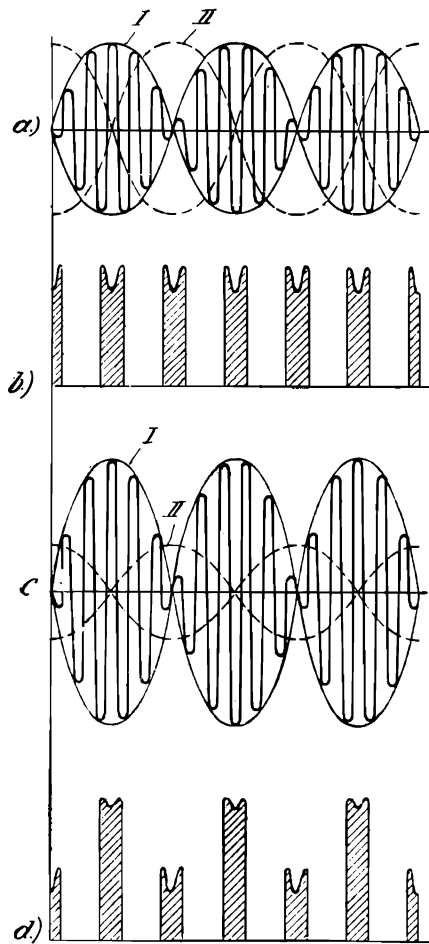


Fig. 2

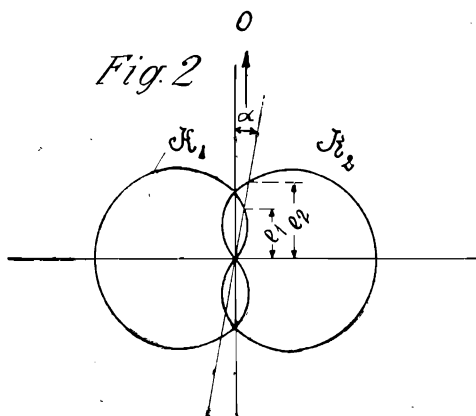


Fig.4

