

URZĄD PATENTOWY

w WARSZAWIE

Gols 1/18

OPIIS PATENTOWY

Nr 32459

Kl. 21 a⁴, 48/11

C. Lorenz Aktiengesellschaft, Berlin-Tempelhof

Sposób radiowego wytyczania trasy lądowania samolotom i urządzenie do stosowania tego sposobu

Zgłoszono 5 grudnia 1938

Udzielono 14 grudnia 1943

Pierwszeństwo: 7 czerwca 1938 (Niemcy)

Znane są sposoby lądowania samolotów na ślepo, przy których lądowanie to odbywa się wzdłuż linii stałego natężenia pola wiązki promieniowania. Do wytwarzania takiej wiązki promieniowania służą zwykle urządzenia nadawcze, zasilane falami ultrakrótkimi, które z powodu właściwości nadzwyczajnego rozprzestrzeniania się fal tego zakresu promieniują wiązkę o kształcie maczugii. Trasy lądowania otrzymane jako linie o stałym natężeniu pola takiej wiązki promieniowania mają kształt parabol, które posiadają tę wadę, że na większych wysokościach przebiegają zbyt stromo, a na mniejszych wysokościach — zbyt płasko, wobec czego samolot przy lądowaniu musi najpierw obniżać się bar-

dzo stromo, a przy ziemi musi znów unosić się w powietrzu bardzo płasko nad nią aż do chwili wylądowania. Takiego manewru lądowania nie mogą wykonywać wszystkie typy samolotów, albowiem samolot musi przelatywać płaską część krzywej lądowania przy prawie pełnej mocy silnika, przez co uzyskuje dużą szybkość przy podchodzeniu do ziemi, co jest niebezpieczne. Wobec powyższego starano się wytworzyć trasy lądowania, które mają przebieg prostoliniowy lub przybliżony do takiego. Unika się w ten sposób stromego rozpoczęcia lądowania, a samolot może przy stałej szybkości opadania oraz przy zahamowanym silniku osiąść bezpiecznie na ziemi.

Sposób według wynalazku ma na celu uzyskanie takiej korzystnej trasy lotu przy lądowaniu. W tym celu wytwarza się wiązkę promieniowania o wykresie przestrzennym szczególnego kształtu, przy czym stosuje się szczególny sposób przecinania tej wiązki przez trasę samolotu przy lądowaniu.

Sposób według wynalazku polega na tym, że stosuje się wiązkę o wykresie przestrzennym tak ukształtowaną i tak przecinaną przez trasę samolotu, że natężenie pola przy lądowaniu samolotu najpierw słabnie, a potem przy zbliżaniu się do punktu zetknięcia się samolotu z ziemią znów wzrasta. Szczególny sposób przecinania wiązki wymaga, aby nadajnik względnie zespół anten do wytwarzania wiązki umieścić z boku w określonej odległości od kierunku nadlatywania samolotu przy lądowaniu.

Na rysunku fig. 1a przedstawia rzut pionowy, a fig. 1b — rzut poziomy trasy samolotu, wytyczonej przez urządzenie według wynalazku. Na wykresie według fig. 1a literą *S* oznaczono nadajnik, służący do wytwarzania wiązki promieniowania, przy czym miejsce zetknięcia się samolotu z ziemią leży w punkcie *A*, a lądowanie rozpoczyna się w punkcie *B* przestrzeni. Zakłada się najpierw, że sposób lądowania według wynalazku nie jest stosowany, a lądowanie odbywa się przez sterowanie samolotu wprost na nadajnik *S* wzdłuż linii o stałym natężeniu pola. W tym przypadku otrzymuje się trasę lądowania *P* o kształcie paraboli, która jest spowodowana odbiciem się fal ultrakrótkich od powierzchni ziemi. Przy sposobie według wynalazku dąży się do tego, aby kierując samolot wzdłuż linii o stałym natężeniu pola osiągnąć trasę lądowania posiadającą kształt prostej *G*. Dla ułatwienia przyjmuje się, że prosta *G* posiada wspólny punkt *B* z parabolą *P* i że miejsca *A*₁, *A* zetknięcia się samolotu z ziemią posiadają tę sa-

mą odległość od nadajnika *S*. Jeśli obie linie stałego natężenia pola *P* i *G* przeciąć płaszczyznami na wysokościach *h*₁, *h*₂, *h*₃, *h*₄, *h*₅, *h*₆, to łatwo zauważyć, że parabola *P* przekształci się w prostą *G*, jeśli przeniesie się w płaszczyznach przecięcia punkty 2—6 do miejsc 2'—6'.

To przesunięcie punktów paraboli *P* na prostą *G* osiąga się w sposób następujący. Zakłada się, iż charakterystyka pionowa promieniowania o kształcie paraboli występuje wówczas, gdy samolot leci wzdłuż linii *P* wprost na nadajnik *S*. Rzuty pionowe punktów 2—6 paraboli są oznaczone również cyframi 2—6 i naniesione na wykresie według fig. 1b. Punkt *B*, określający rozpoczęcie lądowania, jak również punkt *A* zetknięcia się samolotu z ziemią, są również na tym wykresie zaznaczone. Według wynalazku lądowanie nie odbywa się wzdłuż linii *P*, lecz wzdłuż linii *G*, to znaczy, że samolot przecina wiązkę promieniowania ukośnie. Na linii *G* naznaczono rzuty punktów 2' do 6' i miejsce *A* zetknięcia się samolotu z ziemią. Punkt *B* jest, jak to wspomniano, dla obu sposobów lądowania ten sam. Przez odpowiednie nadanie kształtu przekrojowi poziomemu wiązki promieniowania można uzyskać to, iż punkty 2—6 przechodzą w punkty 2'—6'. Warunek ten zostanie mianowicie spełniony wówczas, gdy natężenie pola wiązki w przekroju poziomym wzdłuż trasy lądowania najpierw słabnie, a przy zbliżaniu się do miejsca lądowania znów wzrasta. Odpowiedni kształt przekroju wiązki otrzymuje się graficznie.

Rzuty przekrojów poziomych wiązki w płaszczyznach *h*₁—*h*₆ otrzymane w ten sposób, są na fig. 1b oznaczone literami *D*₁—*D*₆. Dzięki nadaniu takiego kształtu tym przekrojom wiązki uzyskuje się prostą linię stałego natężenia pola, odpowiadającą prostej *G* na fig. 1a. Charakterystyka promieniowania w płaszczyźnie poziomej wiązki, która odpowiada wyłuszczonej

warunkom, jest przedstawiona na fig. 1b linią kreskowaną i oznaczona literą *D*. Z charakterystyki tej wykorzystuje się tylko wycinek zawarty w kącie α . Wiązkę o takiej charakterystyce promieniowania można otrzymać np. za pomocą dwóch anten zasilanych przeciwfazowo i umieszczonych w odstępnie około $3,87 \lambda$ lub też $1,95 \lambda$. Do stłumienia promieniowania wstecznego takiej anteny stosuje się zespół złożony z dwóch grup oscylatorów, ustawionych w odstępnie $3,87 \lambda$ i zasilanych przeciwfazowo, przy czym każda poszczególna grupa składa się z czterech pojedynczych oscylatorów, umieszczonych w odległości $\lambda/4$ od siebie i zasilanych na przemian przeciwfazowo.

Przy sposobie lądowania według wynalazku, a więc lądowania wzdłuż linii *G* (fig. 1b) zmienia się kąt, pod którym pada wiązka promieni na antenę odbiorczą, bowiem w tym przypadku nadajnik leży z boku trasy lądowania. O ile w odbiorniku stosuje się antenę odbiorczą niekierunkową, posiadającą charakterystykę kołową, to okoliczność ta nie stanowi żadnej przeszkody. Idealną charakterystykę kołową anteny nie zawsze można jednak osiągnąć, zwłaszcza na samolotach metalowych, ponieważ metalowy kadłub i skrzydła samolotu wywierają wpływ na charakterystykę anteny umieszczonej na samolocie, tak iż w kierunkach dwusiecznych kątów zawartych między każdym skrzydłem a kadłubem samolotu uwydatniają się minima tej charakterystyki. Taka charakterystyka jest przedstawiona na fig. 2 i oznaczona literą *E*. Z wykresu widać, że charakterystyka przebiega prawie kołowo w zakresie kąta β . Z tego względu miejsce ustawienia nadajnika *S* (fig. 1b) obiera się tak, iż kąt padania wiązki na antenę odbiorczą zmienia się nieznacznie, a w każdym razie nie wykracza poza kąt β .

W praktyce kierunek lądowania *G* wyznacza się za pomocą nadajnika kierunko-

wego (*L*, *B* na fig. 1b), wysyłającego dwie wiązki promieni, manipulowane na przemian w rytmie uzupełniających się znaków alfabetu Morsego. Przy słosowaniu takiego nadajnika dla wyznaczania kierunku *G* nadlatywania do celu trudno jest jednakże, z powodu ograniczonej szerokości strefy wyznaczającej trasę, osiągnąć to, by samolot dolatywał każdorazowo do celu po tej samej trasie. Dlatego też trzeba zapobiec temu, aby drobne zboczenia z trasy nie powodowały znaczniejszego odkształcenia przebiegu pola od przebiegu prostoliniowego. Warunkowi temu uczyni się zadość przez odpowiednie obranie miejsca ustawienia nadajnika oraz dobranie kształtu rzutu poziomego charakterystyki wiązki.

Sposób według wynalazku może być stosowany nie tylko do wytwarzania wyłączanie prostoliniowych tras lądowania; można bowiem stosując go wytwarzać inne dowolnego kształtu trasy lądowania, np. aby przelecieć bezpiecznie ponad przeszkodami terenowymi u granic lotniska.

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

1. Sposób radiowego wytyczania trasy lądowania samolotom, według którego lądowanie odbywa się wzdłuż linii stałego natężenia pola elektromagnetycznego wiązki fal bardzo krótkich, znamieny tym, że wytwarza się wiązkę promieniowania o takim kształcie przekroju poziomego, iż przekrój ten po stronie zwróconej do kierunku lądowania posiada wklęsłość, nadającą mu poniekąd kształt nerki, przy czym antenę wysyłającą tę wiązkę promieni ustawia się na uboczu trasy lądowania, wyznaczanej przez nadajnik kierunkowy, w takim miejscu, iż trasa lądowania przecinająca ukośnie zakres wklęsłości przekroju poziomego wiązki promieniowania przebiega wzdłuż prostej stałego natężenia pola tej wiązki.

2. Sposób radiowego wytyczania trasy lądowania samolotom według zastrz. 1,

znamienny tym, że wiązkę promieniowania o pożądanym przekroju poziomym wytwarza się za pomocą anteny, składającej się z dwóch pojedynczych oscylatorów, zasilanych przeciwfazowo i umieszczonych w odstępach $3,87 \lambda$ względnie $1,95 \lambda$ od siebie.

3. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1, znamiennie tym, że zawiera antenę składającą się z dwóch zespołów oscylatorów, które są ustawione

w odległości $3,87 \lambda$ od siebie i są zasilane przeciwfazowo, przy czym każdy poszczególny zespół składa się z czterech pojedynczych oscylatorów, umieszczonych w odległości $\lambda/4$ od siebie i zasilanych na przemian przeciwfazowo.

C. Lorenz
Aktiengesellschaft
Zastępca: inż. St. Głowacki
rzecznik patentowy

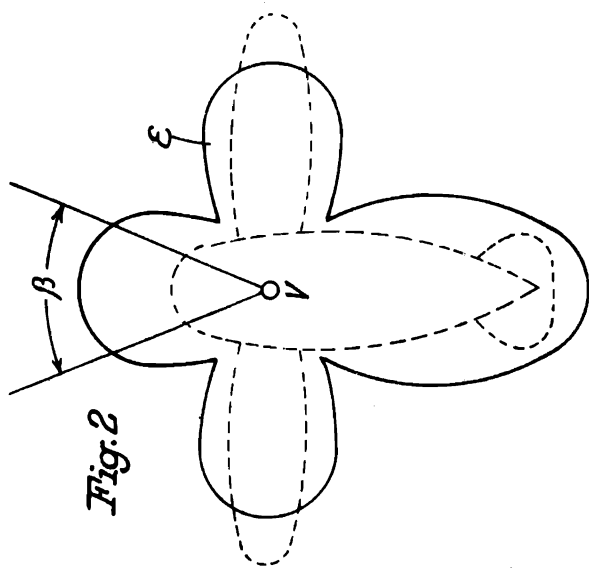


Fig. 2

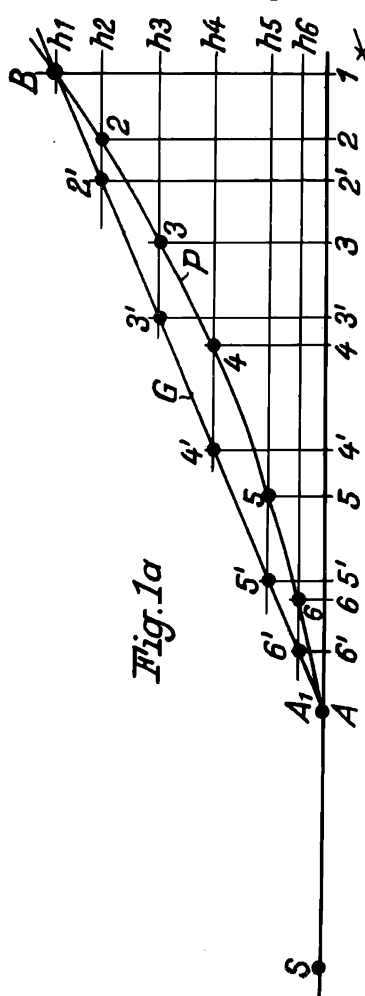


Fig. 1a

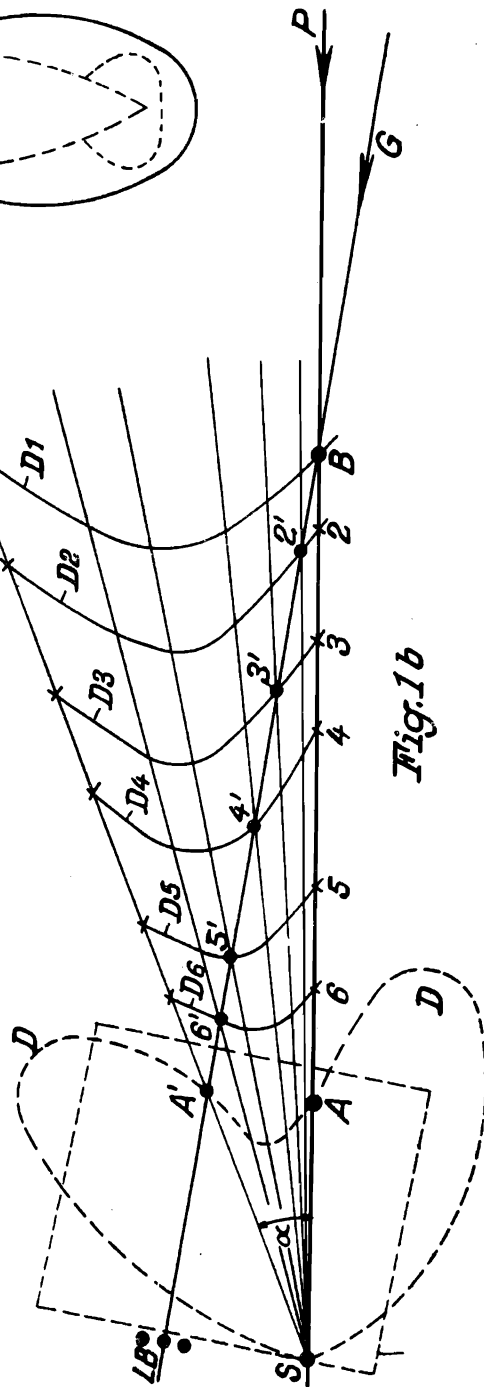


Fig. 16