

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUBOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY PATENTU TYMCZASOWEGO

104 573

CZYŚCIZNA

Urząd Patentowy
PRL

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 08.07.77 (P. 199482)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 08.05.78

Opis patentowy opublikowano: 31.12.1979

Int. Cl.¹
G01S 9/12

Twórca wynalazku: Jan Kroszczyński

Uprawniony z patentu tymczasowego: Przemysłowy Instytut Telekomunikacji,
Warszawa (Polska)

Sposób formowania impulsów sondujących w radiolokacji

Dziedzina techniki. Przedmiotem wynalazku jest sposób formowania impulsów sondujących w radiolokacji, stosowany zwłaszcza w systemie elektronicznego przeszukiwania przestrzeni.

Stan techniki. Znane sposoby formowania impulsów sondujących w radiolokacji polegają na stosowaniu anten, w których położenie przestrzenne kierunkowej charakterystyki promieniowania jest funkcją częstotliwości promieniowanego sygnału. Przez zmianę częstotliwości sygnału sondującego uzyskuje się zatem odpowiednie przeszukiwanie przestrzeni wiązką energii elektromagnetycznej, wypromieniowanej przez antenę, przy czym zmiana częstotliwości może następować od impulsu do impulsu, bądź w czasie trwania impulsu sondującego. Możliwe jest także stosowanie innych sposobów zmiany kierunku promieniowania, na przykład przez zastosowanie odpowiednio sterowanych przesuwników fazy, umieszczonych w obwodach poszczególnych elementów promieniujących anteny.

Powyższe znane sposoby szybkiego przeszukiwania przestrzeni w radiolokacji mają jednak tę zasadniczą wadę, że przy szybkim przeszukiwaniu przestrzeni w zakresie dużych kątów elewacji występuje dość znaczne marnowanie energii elektromagnetycznej wydzielanej przez nadajnik do anteny. Wynika to stąd, że wykrywanie obiektów niezbyt odległych a poruszających się na dużych wysokościach przeprowadza się przy użyciu impulsów sondujących o takiej samej maksymalnej energii w impulsie, jak dla przypadku wykrywania obiektów bardzo odległych poruszających się pod małymi kątami elewacji tak, że dla wykrywania obiektów znajdujących się stosunkowo blisko stacji radiolokacyjnej i poruszających się w zakresie dużych kątów elewacji impulsy sondujące mają zbędny nadmiar energii w impulsie.

Istota wynalazku. Sposób według niniejszego wynalazku formowania impulsów sondujących w radiolokacji polega na tym, że długość impulsu sondującego lub odpowiedniej jego części uzależnia się od kąta elewacji pod jakim skierowana jest w danej chwili charakterystyka kierunkowa anteny. W szczególności w sposobie tym, zmniejsza się długość impulsu sondującego lub odpowiedniej jego części dla rosnących kątów elewacji, pod którymi kierowana jest wiązka energii elektromagnetycznej, promieniowanej przez antenę.

W przypadku stosowania znanego systemu kompresji impulsu ustala się według niniejszego wynalazku dla przeszukiwania przestrzeni w określonym zakresie kątów elewacji taką długość impulsu sondującego lub odpo-

wiedniej jego części, że jest ta długość równa efektywnej długości impulsu po kompresji dla przeszukiwania przestrzeni w zakresie innych kątów elewacji.

Dzięki stosowaniu sposobu według wynalazku uzyskuje się przy przeszukiwaniu elektronicznym przestrzeni zmniejszenie mocy średniej nadajnika dla danego zasięgu stacji lub przy danej mocy średniej nadajnika powiększenie zasięgu stacji, co wynika ze znanej postaci radarowego równania zasięgu, w którym występuje m.in. zależność zasięgu od pierwiastka czwartego stopnia z promieniowanej mocy.

Objaśnienie figur rysunku. Wynalazek jest bliżej objaśniony na przykładzie jego realizacji na rysunku, na którym fig. 1 uwidacznia w układzie współrzędnych prostokątnych wysokości i zasięgu minimalny i maksymalny kąt elewacji, fig. 2 przedstawia powtarzający się okresowo ciąg impulsów o zmniejszającej się szerokości oraz fig. 3 — odpowiednio ciąg impulsów szerokich z podziałem każdego impulsu na części składowe o zmniejszającej się szerokości.

Przykład wykonania wynalazku. Jak to wynika z fig. 1, na której przedstawiono we współrzędnych prostokątnych wysokości H i zasięgu R wielkości zasięgów przy maksymalnych kątach elewacji $\alpha_{\max}$ oraz przy małych kątach elewacji α_1 , sposób formowania impulsów sondujących bazowany jest na tym, że dla zasięgów maksymalnych $R_{\max}$, zwykle rzędu kilkuset kilometrów, stosuje się do wykrywania obiektów, jak pokazano z kolei na fig. 2, impulsy szerokie τ_1 , natomiast w miarę zmniejszania się zasięgu poszczególne szerokości tych impulsów $\tau_2, \tau_3 \dots \tau_N$ zmniejsza się, przy czym w przypadku, gdy obiekt porusza się pod maksymalnym kątem elewacji $\alpha_{\max}$ nadaje się impulsom sondującym szerokości najmniejsze, ponieważ impulsy sondujące pokonywują wówczas odległości niewiele większe od maksymalnego pułapu $H_{\max}$ (zwykle około 30 km), na którym porusza się wykrywany obiekt.

Realizację przykładową sposobu według wynalazku osiąga się w stacji radiolokacyjnej, której czasoster sterujący pracą poszczególnych bloków (a w szczególności procesem elektronicznego przeszukiwania przestrzeni) jednocześnie z sygnałami sterującymi położenie wiązki antenowej wysyła do modulatora impulsowego nadajnika odpowiednie sygnały sterujące, wskutek czego zmienia się długość promieniowanych impulsów tak, jak to przedstawiono przykładowo na fig. 2.

Na figurze tej pokazano wytwarzane okresowo, co okres T_p , ciągi impulsów, których szerokości $\tau_1, \tau_2, \tau_3 \dots \tau_N$ zmniejszane są periodycznie z okresowym upływem czasu T .

W przypadku natomiast stosowania przeszukiwania w czasie impulsu, sygnały sterujące z czasosteru, przełączają długości składowych $\tau'_1, \tau'_2, \tau'_3 \dots \tau'_N$ impulsów szerokich uwidoczniionych na fig. 3, które wytwarzane są periodycznie i mają okres powtarzania T_p' , co jest realizowane, bądź przez przełączanie częstotliwości generatora sterującego przy przeszukiwaniu częstotliwościowym, bądź przez przełączanie przesuwników fazowych, w przypadku sieci antenowych z przeszukiwaniem fazowym.

Wreszcie w przypadku stosowania metody kompresji impulsu, przeszukiwanie przestrzeni w zakresie dużych kątów elewacji od α_1 do $\alpha_{\max}$ przeprowadza się sposobem według wynalazku impulsami sondującymi o długości takiej τ_N , że ta długość jest równa długości impulsów sondujących τ_1, τ_2 i τ_3 po kompresji, stosowanymi do przeszukiwania przestrzeni w zakresie małych kątów elewacji od 0 do α_1 .

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób formowania impulsów sondujących w radiolokacji, z n a m i e n n y t y m, że długość impulsu sondującego lub odpowiedniej jego części uzależnia się od kąta elewacji pod jakim skierowana jest w danej chwili charakterystyka kierunkowa anteny.

2. Sposób według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że dla rosnących kątów elewacji długość impulsu sondującego lub odpowiedniej jego części zmniejsza się.

3. Sposób według zastrz. 1 albo 2, z n a m i e n n y t y m, że przy przeszukiwaniu przestrzeni w określonych zakresach kąta elewacji stosuje się taką długość impulsu sondującego lub odpowiedniej jego części, że jest ona równa efektywnej długości impulsu po kompresji, stosowanej do przeszukiwania w innych zakresach kąta elewacji.

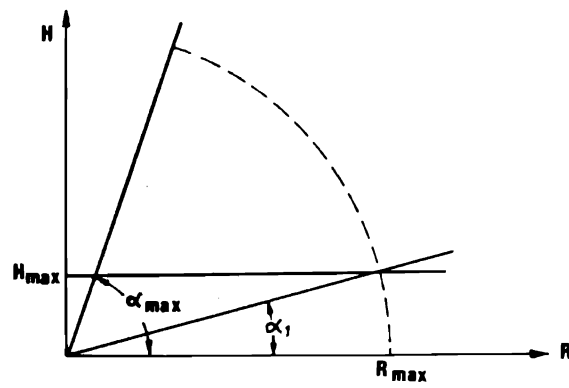


Fig. 1

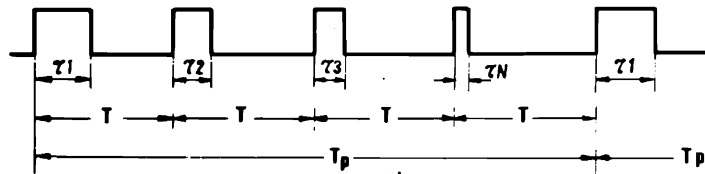


Fig. 2

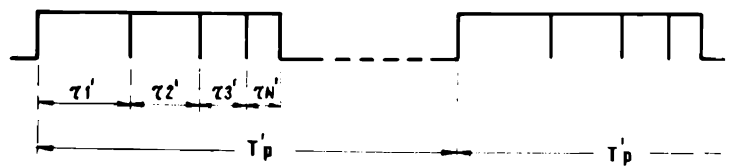


Fig. 3