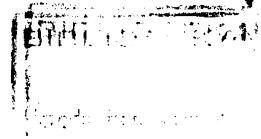


Warszawa, 25 kwietnia 1939 r.

URZĄD PATENTOWY



6015 9/00



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 28098.

Kl. 21 a⁴, 48/05.

Telefunken Gesellschaft für drahtlose Telegraphie m. b. H.
(Berlin, Niemcy).

Sposób określania odległości za pomocą bardzo krótkich fal elektrycznych.

Zgłoszono 28 lipca 1936 r.

Udzielono 25 lutego 1939 r.

Pierwszeństwo: 7 sierpnia 1935 r. (Niemcy).

Wynalazek dotyczy sposobu określania odległości za pomocą bardzo krótkich fal elektrycznych.

Znaną jest rzeczą określanie odległości nadajnika od stałego przedmiotu w ten sposób, że fale elektryczne, pochodzące z nadajnika i odbite od tego przedmiotu, są odbierane w miejscu nadawania, przy czym jest określany czas przebiegu fal elektrycznych od nadajnika do odbijającego przedmiotu i z powrotem do odbiornika. A zatem stosuje się ten sam sposób co i przy pomiarach głębokości z tą tylko różnicą, że w tym ostatnim przypadku stosuje się fale dźwiękowe. Z ustalonego czasu przebiegu fal i znanej szybkości rozchodzenia

się fal elektrycznych (względnie akustycznych) w przestrzeni otrzymuje się żadaną odległość.

Energia odbita, powracająca do odbiornika, stanowi tylko nadzwyczaj drobną część energii wysłanej z nadajnika. Wobec tego odbiornik, nadający się do określania odległości według tego sposobu, powinien mieć nadzwyczajną czułość i jednocześnie nie powinien być zagłuszony przez nadajnik znajdujący się w pobliżu. W zwykłym odbiorniku detekcja jest przeważnie kwadratowa, a zatem na bardzo małe natężenia pola odbiornik jest szczególnie niewrażliwy. Aby zmniejszyć tę nieczułość proponowano doprowadzać do odbiornika

energię bezpośrednio z nadajnika, dodawać ją do energii odbitej oraz uzyskiwać różnicę fal między tymi energiami. Gdy odległość przedmiotu odbijającego jest zmienna, to faza energii odbitej również zmienia się względem fazy energii wytworzonej bezpośrednio przez nadajnik znajdujący się przy odbiorniku, a zatem zmienia się również i amplituda wypadkowa obu energii. Energia wyprostowana w odbiorniku waha się wówczas okresowo o pewną wartość, która jest wprost proporcjonalna do odebranego natężenia pola a nie jest już proporcjonalna do jego kwadratu, tak iż można osiągnąć wielką czułość odbioru.

Opisany sposób wymaga istnienia przesunięcia fazowego pomiędzy energią otrzymywaną wprost z nadajnika i energią odbitą od przedmiotu, co stanowi znaczną wadę tego sposobu.

Znany jest również sposób zmieniania częstotliwości drgań nadawanych w funkcji czasu z taką szybkością, że drgania przychodzące bezpośrednio do odbiornika posiadają wyraźnie inną częstotliwość, a niżeli drgania odbite od przedmiotu odbijającego, a wysłane uprzednio z nadajnika.

Określanie odległości według tego sposobu jest następujące. W pewnej chwili odbiornik odbiera drgania o częstotliwości f_1 (fig. 1) bezpośrednio z pobliskiego nadajnika i drgania o częstotliwości f_2 (fig. 2), odbite od przedmiotu odbijającego. W odbiorniku powstaje wówczas z drgań o częstotliwości f_1 i f_2 dudnienie f_s pośredniej częstotliwości (fig. 3). Można uważać falę odbitą jako sygnał odległego nadajnika, natomiast częstotliwość f_1 , przychodzącą do odbiornika bezpośrednio, można uważać jako częstotliwość oscylatora miejscowego, dającego z sygnałem odebrany częstotliwość pośrednią f_s . Za prostownikiem odbiornika znajduje się wzmacniacz pośredniej częstotliwości, który otrzymuje tylko

wtedy sygnały częstotliwości pośredniej, jeżeli przedmiot odbijający odbija fale poprzecznie wypromieniowane przez nadajnik.

Niech częstotliwość promieniowana zmienia się np. o stałą wartość na jednostkę czasu. Częstotliwość pośrednia powstająca w odbiorniku jest wówczas równa różnicy dwóch częstotliwości nadajnika wypromieniowanych w chwilach różniących się o czas przebiegu fali radiowej od nadajnika do przedmiotu odbijającego i od tego przedmiotu do odbiornika. Ponieważ zmiana częstotliwości nadawania na jednostkę czasu jest stała, przeto i częstotliwość pośrednia jest również stała i wprost proporcjonalna do odległości odbijającego przedmiotu od urządzenia nadawczo-odbiorczego, jeżeli przedmiot odbijający stoi w miejscu. Ponieważ przy stałej zmianie częstotliwości na jednostkę czasu częstotliwość z biegiem czasu oddala się od swej wartości początkowej, można ją przeto okresowo przywracać skokami do wartości początkowej.

W opisanych wyżej znanych urządzeniach, w których częstotliwość nadawania zmienia się stale, odległość wyznacza się z powstającej częstotliwości pośredniej. Częstotliwość pośrednia jest wobec tego zmienna o tę samą wartość procentową, co i mierzone odległości. Takie wzmacniacze pośredniej częstotliwości o szerokim zakresie przepuszczania częstotliwości wymagają stosunkowo kosztownych filtrów pasmowych.

Według wynalazku częstotliwość nadawana jest zmieniana skokami pomiędzy dwiema stałymi granicami. Nadajnik nadaje krótkie impulsy o częstotliwości f_1 , a w przerwach między tymi impulsami nadaje częstotliwość f_2 . Po pewnym czasie, odpowiadającym czasowi przebiegu fal elektrycznych od nadajnika do przedmiotu odbijającego i z powrotem do odbiornika, odbity impuls, posiadający częstotliwość f_1 ,

spotyka się z drganiami o częstotliwości f_2 , odebranymi bezpośrednio z nadajnika. W odbiorniku powstaje w tym przypadku częstotliwość pośrednia z częstotliwości f_1 i f_2 , która jest całkowicie niezależna od odległości odbijającego przedmiotu od urządzenia nadawczo-odbiorczego. Do mierzenia odległości wykorzystuje się różnicę czasu pomiędzy nadaniem i odebraniem impulsu o częstotliwości f_1 . Taki pomiar czasu może odbywać się np. w lampie Brauna. Ruch plamki świetlnej po jednej współrzędnej odbywa się ze stałą szybkością i jest wyzwalany przez odchodzący impuls nadajnika, natomiast impuls odbity, przychodzący od odbijającego przedmiotu, powoduje odchylenie plamki świetlnej w kierunku drugiej współrzędnej.

Na fig. 4 przedstawiono ekran lampy Brauna. Początek T pomiaru czasu t , który jest równy przerwie pomiędzy dwoma impulsami o częstotliwości f_1 , przypada na zakończenie nadawania tego impulsu. Po upływie czasu A , jakiego wymagają fale na drogę od nadajnika poprzez przedmiot odbijający do odbiornika, powstaje w odbiorniku impuls pośredniej częstotliwości, który na ekranie lampy Brauna ukazuje się w postaci zęba Z . Można również impuls częstotliwości pośredniej doprowadzić do cylindra Wehnelta (lub równoważnej elektrody), tak iż w odległości A następuje rozjaśnienie, podczas gdy pozostały ślad promienia jest ciemny. W tym przypadku wystarcza odchylenie tylko w jednym kierunku współrzędnych. Odcinek A , to znaczy odległość od punktu T do początku zęba Z , jest bezpośrednią miarą odległości odbijającego przedmiotu.

Zamiast krótkich impulsów o częstotliwości f_1 można również nadawać częstotliwości f_1 i f_2 w ciągu dłuższych okresów czasu. Okres nakładania fali odbitej o częstotliwości f_1 na częstotliwość f_2 , przekazaną bezpośrednio z nadajnika do odbiornika, oraz odpowiedni okres nakładania

częstotliwości f_2 na f_1 jest równy podwójnemu czasowi biegu fal od nadajnika do odbijającego przedmiotu, a okres powstawania impulsów pośredniej częstotliwości, jest proporcjonalny do czasu biegu fal i tym samym do odległości. Okres ten może być również zmierzony jeżeli np. impuls pośredniej częstotliwości rozrządza jasnością plamki świetlnej w lampie Brauna, przy czym plamka świetlna jest odchylana ze stałą szybkością za pomocą urządzeń pomocniczych. Długość kreski świetlnej, ukazującej się w lampie Brauna, jest wtedy wprost proporcjonalna do odległości.

W opisanym wyżej sposobie można z łatwością na ekranie lampy umieścić podziałkę, wycechowaną wprost w miarach odległości.

Aby uniknąć poruszania się plamki świetlnej tam i z powrotem oraz aby móc otrzymać jak najdłuższą drogę ze stałą szybkością, korzystnie jest, jeżeli plamka świetlna w lampie Brauna krąży ze stałą szybkością po torze kołowym, przy czym stosunek okresu obiegu do okresu zmiany częstotliwości nadawanej jest liczbą całkowitą.

Zamiast lampy Brauna można stosować również jakiegokolwiek inne urządzenie, odpowiednie do pomiaru krótkich okresów czasu. Zmiana częstotliwości nadawanej może być uzyskiwana w dowolny sposób. A więc np. zmiana długości fali może odbywać się w ten sposób, że zmienia się odpowiednio napięcie anodowe lampy nadawczej. Można również postępować w ten sposób, że w nadajniku znajduje się świetlaca lampy wyładowcza, której napięcie początkowe jest zmieniane odpowiednio do zamierzonej zmiany długości fali. Oporność międzyelektrodowa lampy świetlającej działa w zależności od warunków pracy jako opór rzeczywisty lub pozorny. Jako opór rzeczywisty lampka świetlająca obciąża dodatkowo lampę nadawczą. Jako opór pozorny powoduje ta lampka

rozstrojenie, działając przy tym jako dodatkowa pojemność lub indukcyjność. W ten sam sposób zamiast lampy świetlającej można stosować lampę wysokopróżniową.

Ponieważ okresy zmiany długości fal powinny być stałe w czasie, przeto można stosować środki, które zapewniają utrzymanie tej stałości. W tym celu mogą być stosowane kryształy piezoelektryczne lub widełki stroikowe.

Dotychczas zawsze była mowa o oddzielnym odbiorniku obok nadajnika. Znamy jest również sposób, według którego lampa odbiorcza ze sprzężeniem zwrotnym przy nadejściu odległych drgań wytwarza nadслyszalne dudnienie, stanowiące częstotliwość pośrednią. Przy zastosowaniu tego sposobu lampa i antena do odbioru i nadawania są zupełnie te same.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób określania odległości za pomocą bardzo krótkich fal elektrycznych, odbitych od przedmiotu, którego odległość ma być wyznaczona, przy czym do odbiornika, znajdującego się w pobliżu nadajnika, doprowadza się drgania bezpośrednio z nadajnika, które wraz z odebranymi drganiami odbitymi dają częstotliwość pośrednią, znamieny tym, że w nadajniku wytwarza się krótkie impulsy jednej częstotli-

wości (f_1), a w przerwach między tymi impulsami nadaje się fale o innej częstotliwości (f_2), przy czym czas pomiędzy końcem impulsu (f_1) a początkiem impulsu pośredniej częstotliwości ($f_1 + f_2$) stanowi miarę odległości urządzenia nadawczo-odbiorczego od przedmiotu odbijającego.

2. Sposób określania odległości według zastrz. 1, znamieny tym, że w nadajniku wytwarza się na przemian impulsy tej samej długości jednej i drugiej częstotliwości.

3. Sposób określania odległości według zastrz. 1, 2, znamieny tym, że okres czasu zmiany częstotliwości nadawanej jest większy od czasu przebiegu fal elektrycznych podwójnej odległości mierzonej.

4. Sposób określania odległości według zastrz. 1 — 3, znamieny tym, że do pomiaru odległości w odbiorniku zastosowana jest lampa Brauna, przy czym odległość mierzona jest wyznaczona długością odcinka, który przebiega plamka świetlna od końca jednego impulsu do powstania impulsu pośredniej częstotliwości.

Telefunken
Gesellschaft für drahtlose
Telegraphie m. b. H.
Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.

