

URZĄD PATENTOWY

w WARSZAWIE

Gols 1/10

OPIIS PATENTOWY

Nr 31604

Kl. 21 a⁴, 48/12

C. Lorenz Aktiengesellschaft, Berlin-Tempelhof

Sposób wyznaczania miejsca położenia statku lub pojazdu

Zgłoszono 15 listopada 1938

Udzielono 15 marca 1943

Pierwszeństwo: 18 listopada 1937 (Niemcy)

Znane są radiowe sposoby wyznaczania miejsca położenia samolotu, statku wodnego lub pojazdu, według których po stronie nadawczej wysyła się dwie różniące się od siebie charakterystykami kierunkowymi wiązki promieni, które są manipulowane na przemian w rytmie uzupełniających się znaków Morsego w taki sposób, że znaki jednego rodzaju (np. *e* lub *a*) przypadają w przerwy znaków drugiego rodzaju (np. *t* lub *n*). W strefie równego natężenia pola dwóch takich wiązek promieni odebrane znaki uzupełniające się zlewają się w kre-skę ciągłą, która właśnie jest zastosowana do wyznaczenia danej trasy.

Przy stosowaniu sposobów opisanych wyżej zachodzi potrzeba, aby oprócz kontroli trasy za pomocą telefonu unaocznic odchylenia od niej, np. za pomocą optycz-

negu przyrządu wskaźnikowego. Wszystkie dotychczas stosowane do tego celu sposoby posiadają pewne wady. Jeden z nich na przykład polega na tym, że dwie różnorodne wiązki promieni moduluje się różniącymi się od siebie częstotliwościami akustycznymi. Wskazywanie trasy odbywa się za pomocą selektywnych narządów, które reagują na różnice amplitud tych dwóch częstotliwości modulacyjnych. Sposób ten jednak umożliwia jedynie uzyskanie wskazań optycznych, gdy tymczasem w praktyce jest rzeczą pożądaną, np. na samolotach, aby oprócz wskazań optycznych mieć również wskazania słuchowe, ponieważ pilot w niektórych momentach musi obserwować zbyt dużą liczbę przyrządów.

Sposób, który umożliwia wskazania słuchowe i wzrokowe, polega na wyzyska-

niu impulsów indukcyjnych, wywołanych w transformatorze w chwili powstania i zniknięcia znaku. Impulsy te doprowadzone są do specjalnego przyrządu, posiadającego dużą czułość w pobliżu zera wskazań i małą — w krańcowych pozycjach wskazówki (wychylającej się z położenia zerowego w jedną lub w drugą stronę). Sposób ten posiada jednak wadę polegającą na tym, że wskazówka przyrządu drga ustawicznie w rytmie impulsów indukcyjnych, na skutek czego odczytywanie wskazań jest niedokładne. Oprócz tego nie można przy tym sposobie dowolnie dobierać rytmu manipulacji ani też dowolnych znaków Morsego, bowiem tylko ściśle określone znaki, np. kropki i kreski, zapewniają dobre działanie takich urządzeń.

Aby uniknąć wspomnianych wad, proponowano też sposób, umożliwiający uzyskanie równoczesnych wskazań słuchowych i wzrokowych. Przy tym sposobie wiązki kierunkowe manipuluje się w rytmie uzupełniających się znaków Morsego, a oprócz tego moduluje się je różniącymi się od siebie częstotliwościami akustycznymi. Znaki manipulacji i częstotliwości modulacyjne oddziela się od siebie w urządzeniu odbiorczym i wyzyskuje się je w znany sposób w narządach dających wskazania akustyczne i optyczne. Ten sposób posiada tę wadę, że wskazania akustyczne i wskazania optyczne nie są od siebie uzależnione, bowiem w nadajniku jak również w odbiorniku rozrządza się je oddzielnie. Może więc się zdarzyć, że wskazania akustyczne odpowiadają danej trasie, podczas gdy wskazania przyrządu optycznego, wskutek zewnętrznych wpływów, dają w tym samym momencie odchylenie od trasy.

Wynalazek dotyczy nowego sposobu równoczesnego otrzymywania wskazań akustycznych i optycznych, który wolny jest od wad wyżej wyszczególnionych i przy którym rodzaj i częstotliwość znaków manipulacji nie odgrywa roli. Oprócz tego

wskazania akustyczne i optyczne są od siebie niezależne, dzięki czemu nie zachodzą wspomniane niezgodne wskazania.

Sposób wyznaczania miejsca położenia według wynalazku polega na tym, że po stronie nadawczej manipuluje się wiązki, o różnych charakterystykach kierunkowych, na przemian w rytmie uzupełniających się znaków Morsego, a po stronie odbiorczej oddziela się od siebie te znaki za pomocą synchronicznego przełączania odbiornika i porównywa je ze sobą za pomocą optycznego urządzenia wskaźnikowego. To oddzielanie znaków można osiągnąć przełączając np. przyrząd wskaźnikowy w rytmie znaków manipulacji. Wytwarza się więc synchronizm między manipulacją anten po stronie nadawczej a przełączaniem przyrządu wskaźnikowego po stronie odbiorczej. Synchronizm ten można osiągnąć wysyłając z nadajnika specjalne znaki synchronizacyjne.

Najlepiej jest w praktyce, jeżeli przełączanie odbiornika jest rozrządzane przez nadajnik. W tym celu przy sposobie według wynalazku znaki manipulacji obydwóch rodzajów odróżnia się od siebie za pomocą dodatkowych cech, a więc np. znakowi jednego rodzaju przydziela się osobny impuls synchronizacyjny, znak zaś drugiego rodzaju nadaje się normalnie.

Urządzenie działające w ten sposób będzie najprostsze, jeśli po stronie nadawczej moduluje się jedną z wiązek kierunkowych, manipulowanych na przemian za pomocą częstotliwości pomocniczej, przy czym modulację tę włącza się w tym samym rytmie, co manipulację tej wiązki kierunkowej. Po stronie odbiorczej wyzyskuje się tę częstotliwość pomocniczą do rozrządzania przełączania. Urządzenie to można jednak wykonać również tak, że zamiast specjalnej częstotliwości modulacyjnej stosuje się różne częstotliwości nośne dla obu wiązek kierunkowych. W tym przypadku po stronie odbiorczej stosuje się specjalne

narządy selekcyjne, np. obwody rezonansowe lub filtry, które oddzielają różne częstotliwości nośne i rozrządzaają przełączaniem przyrządu.

Jeżeli synchronizacja między przełączaniem urządzenia nadawczego i urządzenia odbiorczego ma być przeprowadzona po stronie odbiorczej, wówczas stosuje się sposoby synchronizacji własnej odbiornika, znane z innych działów techniki radiowej, np. przy pomocy widełek stroikowych, generatorów kwarcowych lub podobnych urządzeń, które mają częstotliwość dokładnie stałą.

Znaki manipulacji wykorzystuje się celem uzyskania wskazań optycznych w ten sposób, iż porównuje się ze sobą w urządzeniu wskaźnikowym amplitudy znaków różnego rodzaju, oddzielonych od siebie za pomocą urządzenia przełączającego. Wytyczoną trasę rozpoznaje się po tym, że amplitudy obu rodzajów znaków są sobie równe. Można przy tym dla każdego rodzaju znaków stosować odrębne przyrządy wskaźnikowe, które łączy się na przemian z wyjściem odbiornika poprzez synchroniczne urządzenie przełączeniowe. W tym przypadku jeden przyrząd wskazuje każdorazowo moc sygnałów jednego rodzaju, drugi zaś — moc sygnałów drugiego rodzaju. Przy równych amplitudach obu sygnałów wychylenia wskazówek w jednym i drugim przyrządzie są takie same, natomiast większe wychylenie jednej albo drugiej wskazówki wskazuje na to, że nastąpiło odchylenie pojazdu w lewo lub w prawo od trasy.

Można też amplitudy obu znaków porównywać ze sobą we wspólnym przyrządzie, wówczas w razie przewagi jednego lub drugiego znaku następuje wychylenie wskazówki w jedną lub drugą stronę. W tym przypadku sygnały obydwóch rodzajów przykładają się do przyrządu wskaźnikowego w kierunku przeciwnym względnie odwraca się biegunowość przyrządu

w rytmie znaków manipulacji, np. przez zmianę kierunku pola magnetycznego. Sposób działania takiego urządzenia wynika z fig. 1 i 2 rysunku. Na fig. 1 przedstawiony jest dla przykładu wykres znaków Morsego a i n . Przyjęto przypadek, kiedy amplituda znaku a jest dwa razy większa niż amplituda znaku n . Znaki uwidocznione na fig. 1, wskutek odwrócenia kierunku jednego ze znaków, posiadają ten sam kierunek; znaki te przykładają się do przyrządu wskaźnikowego.

Na fig. 2 kierunek znaku a jest oznaczony jako dodatni (+), a kierunek znaku przeciwnego n — jako ujemny (—). Z figur 2a, b i c wynika, że zachodzi różnica wskazań przyrządu proporcjonalna do różnicy amplitud znaków. Na fig. 2a znak a o kierunku dodatnim ma przewagę w stosunku do ujemnego znaku n , wskutek czego wskazówka przyrządu wychyla się w lewo (lub jak przedstawiono na fig. 2a — ku górze). Na fig. 2b oba znaki są równe, wobec czego wskazówka przyrządu zajmuje pozycję środkową. Na fig. 2c przeważa ujemny znak n , wskutek czego wskazówka przyrządu wychyla się na prawo. Przez zastosowanie sposobu według wynalazku osiąga się więc prostą drogą wskazania optyczne trasy niezależnie od rodzaju i częstotliwości znaków manipulacji. Potrzeba tylko dobrać bezwładność i tłumienie przyrządu tak, aby nie reagował on na poszczególne impulsy prądu, lecz aby uwiadamiał tylko wartość średnią pulsującego prądu stałego. O ile uczyni się zadość temu wymaganiu, to wskazania będą mogły być odczytywane z dużą dokładnością, a skalę przyrządu można wycechować w stopniach odpowiadających kątom odchylenia pojazdu od wytkniętej trasy.

W urządzeniu, działającym w sposób według wynalazku, a wykonanym tytułem przykładu, przełączanie przyrządu wskaźnikowego w odbiorniku jest rozrządzane z nadajnika za pomocą cechy rozpoznaw-

czej nadanej jednemu rodzajowi znaków. W tym przypadku najprościej jest modulować energię, promieniowaną przez jeden z zespołów anten, dodatkową częstotliwością pomocniczą, którą manipuluje się znakiem przynależnym temu zespołowi anten. Na fig. 3 przedstawiono charakterystyki kierunkowe A_1 i A_2 dwóch zespołów anten. Obydwie te charakterystyki powstają na przemian, w rytmie uzupełniających się znaków Morsego, przy czym energia promieniowana jest modulowana np. częstotliwością 1 150 c/s. Drugie pole A_2 moduluje się dodatkowo częstotliwością synchronizacyjną np. 4000 c/s, którą manipuluje się również w rytmie manipulowania tego pola. Ta częstotliwość pomocnicza 4000 c/s służy do przełączania przyrządu wskaźnikowego po stronie odbiorczej.

Częstotliwość synchronizacyjną dobiera się najkorzystniej tak, iż leży ona poza zakresem słyszalnym, wobec czego nie wywiera ona wpływu na dźwięk sygnału przy odbiorze telefonicznym.

Dodatkowa modulacja jednego z pól może ewentualnie oddziaływać ujemnie na stan równowagi urządzenia nadawczego w ten sposób, że natężenie tego pola przy odbiorniku jest mniejsze niż natężenie pola niemodulowanego, co powodowałoby przesunięcie strefy wyznaczającej trasę w stosunku do płaszczyzny symetrii obu pól. Wadzie tej można zapobiec przez modulowanie drugiego pola również za pomocą częstotliwości pomocniczej, która różni się od częstotliwości synchronizacyjnej i nie jest wykorzystywana w odbiorniku. Można by stan równowagi spowodować również odmienną drogą, np. przez nieznaczne wzmocnienie energii jednego pola w stosunku do drugiego.

Na fig. 4 przedstawiono przykład urządzenia odbiorczego, działającego w sposób według wynalazku. Energia wysyłana z nadajnika jest odbierana przez odbiornik E , w którym drgania odbierane są wzmacnia-

ne na wielkiej częstotliwości, wyprostowane i wzmacniane następnie na małej częstotliwości. Na wyjściu odbiornika oddziela się różniące się od siebie częstotliwości modulacyjne znaków, a więc znaki o częstotliwości 1 150 c/s i częstotliwość synchronizacyjną 4 000 c/s. W tym celu zastosowane są filtry S_1 i S_2 , z których filtr S_1 przepuszcza częstotliwość 1 150 c/s, a filtr S_2 częstotliwość synchronizacyjną. Na wyjściu filtru S_1 znajduje się słuchawka K , służąca do akustycznego porównywania natężenia sygnałów, i przyrząd różnicowy I z zaciskiem środkowym; kierunek przepływu prądu przez ten przyrząd jest zmieniany za pomocą przełącznika T . Przełącznik T jest rozrządzany cewką R , umieszczoną na wyjściu filtru S_2 , przez którą płyną tylko prądy o częstotliwości synchronizacyjnej 4 000 c/s. Przyrząd I z zaciskiem środkowym można zastąpić przyrządem zwykłym, którego doprowadzenia przełącza się na przemian za pomocą odpowiedniego przełącznika.

Przy odmiennym sposobie wykonania urządzenia, przy którym dla obydwu rodzajów znaków stosuje się różne częstotliwości nośne, odbiornik namiarowy zawiera filtr pasmowy o szerokości pasma obejmującej obie częstotliwości nośne. Obie te częstotliwości wzmacnia się wspólnie i przykładowo, podobnie jak w urządzeniu według fig. 4, poprzez urządzenie przełączeniowe do przyrządu wskaźnikowego. Poza tym odbiornik zawiera drugi filtr pasmowy (względnie obwód rezonansowy), przepuszczający tylko jedną z tych częstotliwości nośnych. Prądy o tej częstotliwości nośnej po wyprostowaniu i ewentualnym wzmocnieniu są wykorzystane do rozrządu przekaźnika przełączającego.

W urządzeniu opisanym wyżej przyjęto, że znaki manipulacji obydwóch rodzajów są jednakowych kształtów. W tym przypadku, przy równych amplitudach obu znaków, posiadają one także tę samą ener-

gię (wartość skuteczną), wobec czego wskazówka przyrządu wskaźnikowego zajmuje położenie zerowe. Gdy jednak stosuje się znaki o nierównych kształtach, np. kropki i kreski, wówczas przy równych amplitudach tych znaków wartość skuteczna kreski jest większa od wartości skutecznej kropki, a wskazówka przyrządu wskaźnikowego, pomimo równych amplitud znaków, doznaje wychylenia. Wadzie tej zapobiega się według wynalazku przez stosowanie przyrządu wskaźnikowego, który przy jednym kierunku prądu jest mniej czuły niż przy drugim kierunku prądu. Stosując np. przyrząd z cewką posiadającą odgałęzienia w różnych miejscach uzwojenia, można odpowiednio dobrać odgałęzienie. Można też wspomnianą wadę usunąć, włączając równolegle do jednej połowy uzwojenia cewki przyrządu odpowiedni opornik lub umieszczając inny odpowiedni opornik w odpowiednim przewodzie doprowadzającym prąd do przyrządu.

Jako przełączniki można stosować przełączniki elektromagnetyczne lub urządzenia przełączeniowe czysto elektryczne, jak lampy elektronowe względnie jonowe, zarządzane napięciem synchronizacyjnym.

Urządzenie opisane wyżej tytułem przykładu można odmieniać stosownie do każdorazowych warunków jego pracy. Na przykład wybór kształtu znaków i częstotliwości synchronizacyjnej jest zupełnie dowolny. Poza tym sposób oddzielania częstotliwości znaków od częstotliwości synchronizacyjnej w urządzeniu odbiorczym oraz sposób wyzyskania tych częstotliwości do wskazywania jest dowolny. Można np. zamiast filtru S_2 i przekaznika R (fig. 4) stosować tylko odpowiedni przekaznik, czuły na pewną częstotliwość. Jako przyrządy wskaźnikowe można stosować zwykłe wskazówkowe mierniki napięcia względnie prądu lub też przyrządy wskaźnikowe innego rodzaju, np. oscylografy katodowe. Rodzaj urządzenia nadawczego i odbior-

czego jest również bez znaczenia przy użytkowaniu wskazań w sposób według wynalazku. W nadajniku można stosować np. zespół anten kierunkowych, wzbudzanych na przemian, lub zespół stale zasilanej anteny nadawczej z reflektorami wzbudzanymi na przemian.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób wyznaczania miejsca położenia statku lub pojazdu, przy którym z nadajnika wysyła się dwie częściowo przenikające się kierunkowe wiązki promieniowania, manipulowane na przemian w rytmie uzupełniających się znaków Morsego, znamieny tym, że po stronie odbiorczej oddziela się znaki różnych wiązek za pomocą narządu przełączeniowego, pracującego synchronicznie z manipulacją nadajnika, i porównuje się je ze sobą w optycznym przyrządzie wskaźnikowym.

2. Sposób według zastrz. 1, znamieny tym, że synchronizację narządu przełączeniowego uskutecznia się za pomocą dodatkowego modulowania jednej z wiązek promieniowanych z nadajnika.

3. Sposób według zastrz. 1, znamieny tym, że synchronizację narządu przełączeniowego uskutecznia się za pomocą doboru częstotliwości nośnej jednej z wiązek.

4. Sposób według zastrz. 2, znamieny tym, że w nadajniku moduluje się jedną z manipulowanych na przemian wiązek za pomocą dodatkowej częstotliwości synchronizacyjnej, którą włącza się w tym samym rytmie co manipulacja tej wiązki.

5. Sposób według zastrz. 3, znamieny tym, że obie wiązki manipulowane na przemian wypromieniowuje się na różniących się od siebie częstotliwościach nośnych.

6. Sposób według zastrz. 1 — 5, znamieny tym, że oddzielone od siebie w odbiorniku sygnały różnych wiązek doprowadza się oddzielnie do dwóch różnych przyrządów wskazówkowych.

7. Sposób według zastrz. 1 — 5, znamieny tym, że oddzielone od siebie w odbiorniku sygnały różnych wiązek doprowadza się z przeciwnym znakiem do wspólnego przyrządu, działającego różnicowo.

8. Sposób według zastrz. 7, znamieny tym, że stosuje się różnicowy przyrząd

wskazówkowy, który dla jednego kierunku prądu ma mniejszą czułość, niż dla drugiego kierunku prądu.

C. L o r e n z

A k t i e n g e s e l l s c h a f t

Zastępca: inż. St. Głowacki

rzecznik patentowy

