



Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 22.III.1963 (P 101 105)

Pierwszeństwo:

Opublikowano: 31.V.1965

Kl 21 a⁴, 48/63

MKP H⁰⁴ p

UKD

BIBLIOTEKA

Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórca wynalazku: mgr inż. Janusz Brożyna

Właściciel patentu: Warszawskie Zakłady Radiowe, Warszawa (Polska)

Układ wskaźnikowy radaru morskiego

1

Przedmiotem wynalazku jest układ wskaźnikowy radaru nawigacyjnego, którego wskazania są bardziej zrozumiałe i pozwalają na szybką, bezbłędną ocenę sytuacji.

Wbrew oczekiwaniom masowe wprowadzenie radaru na statkach, nie zakończyło ery zderzeń statków na morzach. Analiza wielu zderzeń statków zradaryzowanych dowiodła, że radar zawsze wykrywał obiekty kolizyjne dostatecznie sprawnie i podawał ich współrzędne dostatecznie dokładnie, by na podstawie tych danych obliczyć manewry zapobiegające zderzeniom. Jest rzeczą natomiast powszechnie znaną, że nawigatorzy nie potrafią tych informacji, zobrazowanych na klasycznym wskaźniku panoramicznym (typu P), dostatecznie szybko i prawidłowo zinterpretować, a więc pozostają one nie w pełni wykorzystane.

Analiza wypadków prowadzi do stwierdzenia, że są trzy główne przyczyny tego stanu rzeczy, a mianowicie trudności w identyfikacji ech na ekranie, gdyż wszystkie są plamkami tak, że zarówno obiekty stałe jak i ruchome dają na ekranie podobne plamki, oraz trudności w szybkim ustaleniu tożsamości poszczególnych plamek echa w porównaniu z obserwacją wzrokową, gdyż obraz radarowy jest typu panoramicznego w układzie biegunowym (typu P), zaś obraz spostrzegany gołym okiem jest w perspektywie, podobny do telewizyjnego, (czyli każdy z nich jest w innym układzie współrzędnych). Dodatkową trudnością jest

2

to, że najczęściej orientacja obu tych obrazów jest różna, gdyż w zobrazowaniu dla oka osią centralną jest linia dziobowa statku, zaś zobrazowanie produkowanych radarów w przypadku wykonywania manewrów zmiany kursu musi być, dla zapobieżenia zamazywania, orientowane północą ku górze bez względu na własny kierunek kursowy.

Pierwszą z wymienionych trudności rozwiązało w znacznej mierze znane zobrazowanie rzeczywiste (typu TM) w którym obiekty stałe pozostają na ekranie nieruchome, a obiekty ruchome przesuwają się na ekranie zachowując rzeczywiste kierunki ruchów. Pozostałe wady nie zostały jednak usunięte.

Celem wynalazku jest usunięcie w radarze wszystkich trzech wad wyżej wymienionych.

Ponadto celem wynalazku jest umożliwienie natychmiastowego ostrzeżenia o obiektach w stosunku do których statek jest w kursie kolizyjnym i umożliwienie szybkiego i prostego wyznaczenia minimalnej odległości, w której statki miną się przy niezmiennym kursie i prędkości.

Cel główny osiąga się według wynalazku przez zaopatrzenie radaru w znany wskaźnik o zobrazowaniu rzeczywistym z wyróżnieniem obiektów stałych od ruchomych, ale z zorientowaniem linią kursową (a nie północną) ku górze. Pozostałe zaś cele dodatkowe osiąga się przez zaopatrzenie radaru w dodatkowy wskaźnik mający zobrazowa-

nie typu relatywnego, ale w prostokątnym układzie współrzędnych, podobnym do układu w którym obserwuje się teren okiem nieuzbrojonym. Porównanie okiem takiego zobrazowania z obrazem postrzeganym nie wymaga wysiłku związanego z myślowym przekształceniem układu współrzędnych, oraz nie stwarza niebezpieczeństwa związanych z tym pomyłek.

Takie zobrazowanie relatywne jako nie będące w biegunowym układzie współrzędnych posiada jedną wadę, a mianowicie nie pozwala na łatwe wyznaczenie minimalnej odległości przy wymijaniu się statków i operacji tej trzeba dokonywać przez bliższe analizowanie położenia obiektów uznanych za niebezpieczne. Dla uniknięcia tej wady w proponowanym systemie wskaźnikowym według wynalazku do wskaźnika z zobrazowaniem rzeczywistym dołączony jest układ umożliwiający przełączanie zobrazowania rzeczywistego na relatywne, ale bez zmiany początku układu współrzędnych z pozostawieniem biegunowego układu współrzędnych. W ten sposób uzyskuje się dwie dodatkowe zalety, gdyż nie potrzeba oczekiwać na nowe zapisanie obrazu relatywnego i jego identyfikację, oraz istnieje możliwość wykorzystania w sposób bezpośredni na ekranie informacji z poprzedniego zobrazowania rzeczywistego.

Ponieważ w każdym z tych zobrazowań linia kursowa stanowi oś centralną, będącą początkiem układu współrzędnych, przejście z wzrokowej obserwacji morza na obserwację jednego, a potem drugiego wskaźnika w układzie według wynalazku nie wymaga od nawigatora wysiłku związanego ze zmianą orientacji obrazu, oraz nie zawiera niebezpieczeństwa pomyłek na skutek nie dokonania (lub błędnego dokonania) reorientacji przy interpretacji różnych obrazów.

Należy tu podkreślić, że w rozwiązaniach tradycyjnych zobrazowanie rzeczywiste a nawet relatywne stabilizowane żyroskopowo są zorientowane północą ku górze, a więc linia kursowa będąca osią centralną obrazu spostrzeganego gołym okiem nie stanowi na nich kierunku wyróżnionego.

Na rysunku uwidoczniony jest schematycznie i blokowo przykładowy układ wskaźnikowy według wynalazku.

Wskaźnik radarowy 1 daje obraz zapisywany w biegunowym układzie współrzędnych. Jeżeli punkt 0 stanowiący punkt startu podstawy czasu pozostaje nieruchomy, to uzyskuje się tu zobrazowanie relatywne (typu P), a jeżeli przesuwają się odpowiednio do ruchu własnego statku daje zobrazowanie rzeczywiste. Nowością jest tu orientowanie zobrazowania rzeczywistego zawsze linią kursową statku ku górze. W tym celu wskaźnik ten jest napędzany przez kółko zębate 2 sterowane serwo mechanizmem 3, który informacje o kursie uzyskuje z żyrokompasu 4. Przy pracy z zobrazowaniem rzeczywistym, punkt startu podstawy czasu steruje dodatkowa cewka 5. W przykładowym układzie jak na rysunku do sterowania cewki 5 wystarczy tylko informacja o prędkości statku, której dostarcza log 6. Informacja ta przy po-

łożeniu odpowiedniego przełącznika w pozycję dającą zobrazowanie rzeczywiste, zostaje przekształcona w sygnał sterujący cewką 5 przez zespół 7.

W układzie według wynalazku sygnał z zespołu 7 nie jest przykładany bezpośrednio na cewkę sterującą, jak to się praktykuje dotychczas ale przez układ 8 pamiętający ostatnią wartość tego sygnału nawet, gdy odłączyć log 6 przy przechodzeniu na zobrazowanie relatywne. W ten sposób zapewnia się rysowanie obrazu relatywnego, na tle zanikającego w tym samym miejscu obrazu rzeczywistego, a więc bez zamazania obrazu i bez potrzeby wyczekiwania na nowy, oraz z zapewnieniem ciągłości śledzenia poszczególnych obiektów pomimo zmiany typu zobrazowania i z wykorzystaniem informacji, które obiekty poruszały się, a które były stałe.

Przy pracy jako zasadniczy służy wskaźnik nawigacyjny tj. ze zobrazowaniem rzeczywistym natomiast ostrzeżenie o niebezpieczeństwie zderzenia daje drugi, współpracujący wskaźnik 9, na którym zobrazowanie jest zawsze relatywne (kierunki kursowe pokazano na obu wskaźnikach liniami przerywanymi). Wskaźnik 9 jest wskaźnikiem dowolnego typu z prostokątnym układem współrzędnych i pionową linią kursową, dający obraz podobny jak obraz spostrzegany w obserwacji wzrokowej (nie radarowej). Dla zwiększenia rozróżnialności kątowej radaru można zastosować dwa osobne wskaźniki 9 jeden dla obserwacji z prawej burty, a drugi z lewej.

Dalszą cechą charakterystyczną tego układu jest to, że wskaźniki współpracujące bez względu na typ zobrazowania, czy rodzaj pracy mają zawsze kierunek kursowy u góry, a linię kursu jako oś centralną. W omawianym układzie obydwa wskaźniki otrzymują sygnały echa z tego samego odbiornika radarowego 10, bądź też z osobnych odbiorników pracujących na różnych kanałach.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ wskaźnikowy radaru morskiego wyposażony we wskaźnik z zobrazowaniem rzeczywistym, **znamienny tym**, że ma serwo mechanizm (3) nastawiający zobrazowanie na wskaźniku (1) tak, aby orientacja zobrazowania przebiegała aktualną linią kursową ku górze.
2. Układ wskaźnikowy według zastrz. 1, **znamienny tym**, że ma układ pamięciowy (8) włączony pomiędzy zespół (7) a cewkę (5) sterującą punktem startu podstawy czasu tak, aby przełączanie zobrazowania rzeczywistego na relatywne zorientowane aktualną linią kursową ku górze, nie zmieniało położenia punktu startu podstawy czasu.
3. Układ wskaźnikowy według zastrz. 1 lub 2, **znamienny tym**, że oprócz wskaźnika (1) dającego zobrazowanie w biegunowym układzie współrzędnych, jest wyposażony w znany wskaźnik (9) dający zobrazowanie relatywne w prostokątnym układzie współrzędnych z linią kursową przebiegającą pionowo najlepiej w środku zobrazowania.

