

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

109 774

Patent dodatkowy
do patentu nr _____

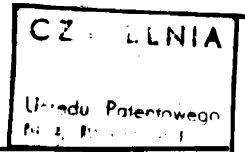
Zgłoszono: 17.11.77 (P. 202207)

Pierwszeństwo: 17.11.76 Związek
Socjalistycznych
Republik Radzieckich

Zgłoszenie ogłoszono: 11.09.78

Opis patentowy opublikowano: 31.12.1981

Int. Cl.² G01D 1/02



Twórcy wynalazku: Viktor Juŕevič Lapij, Anatolij Ivanovič Petrenko, Boris Pavlovič Cernov, Natalija Ivanovna Kudrjavceva, Andrej Andreevič Jakušenkov, Oleg Filippovič Curin, Valerij Vladimi'rovič Bobovskij, Konstantin Vasil'evič Drozdenko.

Uprawniony z patentu: Viktor Juŕevič Lapij, Kijów; Anatolij Ivanovič Petrenko, Kijów; Boris Pavlovič Cernov, Kijów; Natalija Ivanovna Kudrjavceva, Kijów; Andrej Andreevič Jakušenkov, Leningrad; Oleg Filippovič Curin, Kijów; Valerij Vladimi'rovič Bobovskij, Kijów; Konstantin Vasil'evič Drozdenko, Kijów (Związek Socjalistycznych Republik Radzieckich)

Układ automatyzacji procesów sterowania statkami, nawigacji i eksploatacji statku

1

Przedmiotem wynalazku jest układ automatyzacji procesów sterowania statkami, nawigacji i eksploatacji statku, przeznaczony do zapobiegania zderzeniom, do określania położenia statku i do zapobiegania osiadaniom statków na mieliźnie.

Znany jest układ automatyzacji procesów sterowania statkami, do nawigacji i eksploatacji statku, zawierający elektroniczną maszynę cyfrową, połączoną elektrycznie poprzez urządzenie wejścia-wyjścia informacyjnej dotyczącej procesów związanych ze sterowaniem statkiem, nawigacją i eksploatacją statku z monitorem alfa-numerycznym, stacjami radiolokacyjnymi, pracującymi w pierwszym i drugim zakresie częstotliwościowym, czujnikami (urządzeniami zadającymi) kursu i prędkości statku, których poszczególne wyjścia są dołączone do odpowiednich wejść wymienionych stacji radiolokacyjnych, i z blokiem, przeznaczonym do wytwarzania sygnału korekcji współrzędnych położenia statku, do wejść którego są dołączone wyjścia pelenegatora optycznego i wskaźnikowych urządzeń odbiorczych, przeznaczonych do odbioru sygnałów stacji radionawigacyjnej.

Znany układ zawiera poza tym wskaźnik sytuacji, do poszczególnych wejść którego są dołączone wyjścia wymienionych stacji radiolokacyjnych, pracujących w pierwszym i drugim zakresie częstotliwościowym, przy tym ten wskaźnik sytuacji również jest połączony elektrycznie z elektroniczną maszyną

2

cyfrową poprzez urządzenie wejścia-wyjścia informacji.

Przy rozwiązywaniu zadań, dotyczących sterowania statkiem, w czasie rzeczywistym (zapobieganie zderzeniom, określanie położenia statku) wprowadzanie informacji jest realizowane przez nawigatora z pulpitu sterowniczego wskaźnika sytuacji lub z klawiatury alfanumerycznej monitora alfanumerycznego.

Taki sposób wprowadzania informacji zmniejsza operatywność, szybkość działania i niezawodność działania układu z powodu ograniczonej możliwości psychofizycznych człowieka.

W celu rozwiązania najprostszycych zadań, dotyczących kierowania statkiem, należy wprowadzić ciąg cech, zawierający co najmniej 40—60 cyfr i znaków, przy czym prawdopodobieństwo niezachowania prawidłowej kolejności szeregu działań wynosi 18%, a niezamierzonych działań — 6% na każdy element wprowadzania informacji.

Czas, w którym dokonywana jest ocena sytuacji, przedstawionej na ekranie wskaźnika sytuacji, w warunkach obserwowania czterdziestu celów, jest 3—4 razy większy, niż wtedy, gdy obserwuje się dziesięć celów, co znacznie komplikuje pracę operatora i zwiększa prawdopodobieństwo pomyłek.

Wzajemne oddalenie urządzeń odwzorowywania informacji (ekran monitora, wskaźnik sytuacji, tablica informacyjna) również zmniejsza operatywność działania układu.

Dokładność rozwiązywania zadań, dotyczących prowadzenia statku, jest niewielka, ponieważ te rozwiązania są oparte tylko na informacji o celach, przemieszczających się naprzeciwko, za którymi podąża cyfrowa maszyna elektroniczna, podczas gdy wybór prawdziwie optymalnego i dokładnego rozwiązania może być dokonany jedynie na podstawie pełnej informacji o sytuacji w otaczającej przestrzeni, obejmującej konfigurację linii brzegowej, charakter ukształtowania dna morskiego oraz nawigacyjne punkty orientacyjne i niebezpieczeństwa.

Ponieważ w znanym układzie nie są przewidziane środki, zapewniające możliwość uwzględnienia danej informacji, układ taki nie zapewnia również i rozwiązania takiego ważnego problemu, związanego z prowadzeniem statku, jak zapobieganie osadzeniu się na mieliźnie. Zadaniem wynalazku jest zaprojektowanie układu automatyzacji procesów kierowania statkami, nawigacji i eksploatacji statku, w którym to układzie nowe rozwiązanie układowe urządzenia do odwzorowania informacji i układów sterowania zapewniłoby dużą szybkość działania i dużą dokładność przy rozwiązywaniu problemów, dotyczących prowadzenia statku i nawigacji w czasie rzeczywistym.

Zadanie zostało rozwiązane w wyniku zaprojektowania układu automatyzacji procesów kierowania statkami, nawigacji i eksploatacji statku, w którym to układzie elektroniczna maszyna cyfrowa jest połączona elektrycznie poprzez urządzenie wejścia-wyjścia informacji o procesach, związanych ze sterowaniem statkiem, nawigacją i eksploatacją statku, z monitorem, stacjami radiolokacyjnymi, pracującymi w pierwszym i drugim zakresach częstotliwościowych, zadajnikami kursu i prędkości statku, których poszczególne wyjścia są dołączone do odpowiednich wejść wymienionych stacji radiolokacyjnych oraz z bokiem, przeznaczonym do wytwarzania sygnału korekcji współrzędnych położenia statku, do wejść którego są dołączone wyjścia pelengatora optycznego i wskaźnikowych urządzeń odbiorczych, przeznaczonych do odbioru sygnałów stacji radionawigacyjnej. Zgodnie z wynalazkiem monitor zrealizowany jest w układzie tak zwanego monitora graficznego. Wyposażony jest on w ekran podzielony na pole robocze, strefę meldunków i strefę informacji cyfrowej oraz strefę funkcjonalnych klawiszy świetlnych. Poza tym układ według wynalazku zawiera urządzenie sterujące, przeznaczone do sterowania warunkami pracy układu. Jedno z wyjść urządzenia sterującego poprzez urządzenie wejścia-wyjścia informacji jest połączone elektrycznie z elektroniczną maszyną cyfrową, a drugie wyjście jest dołączone do jednego z wejść monitora, którego następne wyjście jest połączone elektrycznie z odpowiednim wyjściem urządzenia wejścia-wyjścia informacji. Układ zawiera pióro świetlne, którego wejście jest przystosowane do dołączania tego pióra do stref ekranu monitora, oraz blok selekcji sygnału strefy funkcjonalnych klawiszy świetlnych ekranu monitora od sygnałów pozostałych stref ekranu tego monitora. Przy tym wyjście pióra świetlnego jest dołączone do wejścia bloku selekcji sygnałów, do jednego z wyjść bloku selekcji sygnałów dołączone

jest wejście urządzenia sterującego, przeznaczonego do sterowania warunkami pracy układu, a do drugiego wyjścia bloku selekcji sygnałów dołączone jest odpowiednie wejście urządzenia wejścia-wyjścia informacji.

Korzystnym jest, gdy układ według wynalazku zawiera blok pamięci, przeznaczony do przechowywania informacji o znanej mapie geograficznej obszarów żeglugowych, którego wyjście jest dołączone do odpowiedniego wejścia urządzenia wejścia-wyjścia informacji, a urządzenie sterujące, przeznaczone do sterowania warunkami pracy układu ma dodatkowe wyjście, dołączone do wejścia bloku pamięci, oraz blok nakładania znanej mapy geograficznej i rzeczywistego obrazu sytuacji w przestrzeni otaczającej, zapewniający połączenie elektryczne między odpowiednimi wyjściami urządzenia wejścia-wyjścia informacji, do których są dołączone wejścia bloku nakładania, a wejściem monitora, do którego dołączone jest wyjście bloku nakładania (bloku koincydencji).

Korzystnym jest również, gdy układ zawiera blok podłączenia stacji radiolokacyjnych do elektronicznej maszyny cyfrowej i do bloku pamięci, przeznaczonego do przechowywania informacji, realizujący połączenie elektryczne wyjść stacji radiolokacyjnych z odpowiednimi wejściami urządzenia wejścia-wyjścia informacji. Przy tym korzystnym jest, gdy blok pamięci ma dodatkowe wyjście, do którego dołączone jest jedno z wejść bloku podłączenia, oraz dodatkowe wejście, z którym jest połączone jedno z wyjść bloku podłączenia, którego drugie wyjścia są połączone z odpowiednimi wejściami urządzenia wejścia-wyjścia informacji. Przy tym drugie wejście bloku podłączenia celowym jest połączyć z wyjściem dodatkowym urządzenia sterującego, przeznaczonego do sterowania warunkami pracy układu, trzecie i czwarte wejścia bloku podłączenia połączyć odpowiednio z wyjściami stacji radiolokacyjnych, a piąte wejście bloku podłączenia dołączyć do odpowiedniego wyjścia urządzenia wejścia-wyjścia informacji.

Istota rozwiązania technicznego według wynalazku jest wyjaśniona w przykładach realizacji wynalazku w oparciu o załączony rysunek, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy układu automatyzacji procesów sterowania statkami, nawigacji i eksploatacji statku według wynalazku; fig. 2 — układ z blokiem nakładania mapy i z blokiem pamięci, przeznaczonym do przechowywania informacji o znanej mapie geograficznej obszarów żeglugowych; fig. 3 — schemat blokowy układu z blokiem podłączenia stacji radiolokacyjnych do elektronicznej maszyny cyfrowej i do bloku pamięci; fig. 4 — schemat urządzenia sterującego, przeznaczonego do sterowania warunkami pracy układu; fig. 5 — schemat bokowy bloku selekcji; fig. 6 — schemat blokowy bloku nakładania mapy, a fig. 7 przedstawia schemat blokowy bloku podłączenia.

Układ automatyzacji procesów sterowania statkami, nawigacji i eksploatacji statku zawiera elektroniczną maszynę cyfrową 1 (fig. 1), połączoną poprzez urządzenie wejścia-wyjścia 2 informacji o procesach, związanych z prowadzeniem statku, nawigacji i eksploatacji statku, ze stacjami radioloka-

cyjnymi 3 i 4, pracującymi odpowiednio w pierwszym i drugim zakresach częstotliwościowych, oraz z blokiem 7, przeznaczonym do wytwarzania sygnału korekcji współrzędnych położenia statku, zadajnikami kursu 5 i prędkości 6 statku, których poszczególne wyjścia są dołączone do odpowiednich wejść stacji radiolokacyjnych 3 i 4. Przy tym wyjścia bloku 7, przeznaczonego do wytwarzania sygnału korekcji współrzędnych są dołączone do wyjść wskaźnikowych urządzeń odbiorczych pelengatora optycznego 9 i stacji radionawigacyjnej 8. Układ zawiera również monitor graficzny 10 z ekranem 11, podzielonym na pole robocze 12, strefę meldunków 13, strefę 14 informacji cyfrowej i strefę 15 funkcjonalnych klawiszy świetlnych. Oprócz tego układ zawiera urządzenie sterujące 16, przeznaczone do sterowania warunkami pracy układu, którego wyjście 17 poprzez urządzenie wejścia-wyjścia 2 jest połączone elektrycznie z wejściem elektronicznej maszyny cyfrowej 1, a wyjście 18 — z wejściem 19 monitora 10, którego wyjście 20 jest dołączone do odpowiedniego wyjścia urządzenia wejścia-wyjścia 2.

Układ zawiera blok 21 selekcji sygnału strefy 15 funkcjonalnych klawiszy świetlnych ekranu 11 monitora 10 od sygnałów pozostałych stref ekranu monitora, przy czym wyjście 22 bloku selekcji 21 jest połączone z odpowiednim wejściem urządzenia wejścia-wyjścia 2, a wyjście 23 jest dołączone do wejścia urządzenia 16 sterującego, przeznaczonego do sterowania warunkami pracy układu.

Wyjście pióra świetlnego 24 jest dołączone do wejścia bloku selekcji 21, a wejście pióra świetlnego 24 jest przeznaczone do dołączenia go do jednej ze stref ekranu 11 monitora 10.

Na fig. 2 przedstawiono schemat blokowy układu, zawierającego blok 25 pamięci, przeznaczony do przechowywania informacji o znanej mapie geograficznej obszarów żeglugowych. Wyjście 26 bloku pamięci 25 jest dołączone do odpowiedniego wejścia urządzenia wejścia-wyjścia 2. Urządzenie sterujące 16, przeznaczone do sterowania warunkami pracy układu, jest wyposażone przy tym w dodatkowe wyjścia 27, dołączone do wejścia 28 bloku pamięci 25.

Układ zawiera również blok 29 nakładania znanej mapy geograficznej na rzeczywisty obraz sytuacji w przestrzeni otaczającej, załączony między wejściem 20 monitora 10 a odpowiednimi wyjściami urządzenia wejścia-wyjścia 2.

Na fig. 3 przedstawiono schemat blokowy układu, zawierającego blok 30, realizujący podłączenie stacji radiolokacyjnych 3 i 4 do elektronicznej maszyny cyfrowej 1 i do bloku pamięci 25, przeznaczonego do przechowywania informacji. Przy tym wejścia 31 i 32 bloku 30 są połączone odpowiednio z wyjściami stacji radiolokacyjnych 3 i 4, wejście 33 bloku 30 jest połączone z dodatkowym wyjściem 27 urządzenia sterującego 16, przeznaczonego do sterowania warunkami pracy układu, a wejście 34 bloku 30 jest dołączone do odpowiedniego wyjścia urządzenia 2 wejścia-wyjścia informacji, do którego odpowiednich wejść są dołączone wyjścia 35 bloku 30.

Blok 25 pamięci ma dodatkowe wyjście 36, dołą-

czony do wejścia 37 bloku 30, oraz dodatkowe wejście 38, do którego dołączone jest wyjście 39 bloku 30.

Urządzenie sterujące 16, przeznaczone do sterowania warunkami pracy układu, zawiera załączone szeregowo blok 40 (fig. 4) sterujący wprowadzeniem i wyprowadzeniem informacji, blok 41 sterujący obliczeniami i blok 42 przetwarzania przerwań, oraz blok logiczny 43, do którego wejścia dołączone jest wyjście 44 bloku 41 sterującego obliczeniami, a wyjście którego jest dołączone do wejścia 45 bloku 40 sterującego wprowadzaniem i wyprowadzaniem informacji, a także blok 46 pamięci, którego wyjście jest połączone z wejściem 47 bloku sterującego wprowadzaniem i wyprowadzaniem informacji, a którego wejście jest dołączone do wyjścia 48 bloku 40 sterującego.

Wyjście bloku 42 przetwarzania przerwań jest dołączone do wejścia 49 bloku sterującego 40, którego wyjścia są dołączone odpowiednio do wejścia urządzenia 2 (fig. 3) wejścia-wyjścia informacji, do wejścia 19 monitora 10 i do wejść 28 i 33 bloków 25 i 30, a wejście 50 (fig. 4) bloku 42 przetwarzania przerwań jest dołączone do wyjścia 23 (fig. 3) bloku selekcji 21.

Blok selekcji 21 sygnału strefy 15 funkcjonalnych klawiszy świetlnych ekranu 11 monitora 10 od sygnałów pozostałych stref zawiera dekodery 51 (fig. 5) oraz element logiczny LUB 52, których wejścia są dołączone do wyjścia pióra świetlnego 24 (fig. 3), i element logiczny NIE 53, do którego wejść jest dołączone wyjście elementu logicznego LUB 52 i wyjście dekodera 51, dołączone również do odpowiedniego wejścia urządzenia 2 wejścia-wyjścia informacji. Wyjście elementu logicznego NIE 53 jest połączone z wejściem 50 bloku 42 przetwarzania przerwań.

Blok 29 nakładania znanej mapy geograficznej obszarów żeglugowych na rzeczywisty obraz sytuacji w przestrzeni otaczającej zawiera zespoły 54, 55 kształtujące sygnały wizyjne, których wejścia są dołączone do odpowiednich wyjść urządzenia 2 wejścia-wyjścia informacji, zespół 56 przetwarzania sygnałów wizyjnych, którego wejście dołączone jest do wyjść zespołów kształtujących 54, 55, oraz sumator 57, którego jedno z wejść jest połączone z wyjściem zespołu 56, drugie wejście jest połączone z wejściem zespołu kształtującego 54, a wyjście sumatora 57 jest dołączone do wejścia 20 monitora 10.

Blok 30 podłączania stacji radiolokacyjnych 3 i 4 do elektronicznej maszyny cyfrowej 1 i do bloku pamięci 25, przeznaczonego do przechowywania informacji o znanej mapie geograficznej obszarów żeglugowych, zawiera rejestr buforowy 58 (fig. 7), którego pierwsze wejścia są dołączone do wyjść stacji radiolokacyjnych 3 i 4, wyjścia są połączone odpowiednio z wejściem urządzenia 2 wejścia-wyjścia informacji, a drugie wejścia są dołączone do wejścia 36 bloku pamięci 25 i do wyjścia urządzenia 2 wejścia-wyjścia odpowiednio. Blok 30 (fig. 7) zawiera także element logiczny NIE 59, którego jedno z wejść jest połączone z pierwszymi wejściami rejestru buforowego 58, przerzutnik 60, którego wyjście jest połączone z drugim wejściem elemen-

tu logicznego NIE 59, a wejście dołączone do wyjścia 27 urządzenia 16 sterującego, przeznaczonego do sterowania warunkami pracy układu, oraz licznik 61, do którego wejścia jest dołączone wyjście elementu logicznego NIE 59, a wyjście licznika 61 jest dołączone do odpowiedniego wejścia urządzenia 2 wejścia-wyjścia informacji. Wyjście elementu logicznego NIE 59 jest dołączone do drugiego odpowiedniego wejścia urządzenia 2 wejścia-wyjścia informacji.

Działanie układu automatyzacji procesów sterowania statkami, nawigacji, i eksploatacji statku przedstawia się następująco.

Informacja, doprowadzana ze stacji radiolokacyjnych 3, 4, zadajnika 5 kursu statku, zadajnika 5 prędkości statku, pelengatora optycznego 9, odborników wskaźnikowych 8 odbierających sygnały stacji radionawigacyjnej, poprzez urządzenie 2 wejścia-wyjścia informacji przesyła się do elektronicznej maszyny cyfrowej 1, pracującej w trybie podziału czasu z wymienionymi zadajnikami informacji.

Informacja, przetworzona przez elektroniczną maszynę cyfrową 1, przesyłana jest poprzez urządzenie 2 wejścia-wyjścia informacji do wejścia 20 monitora graficznego 10, który zapewnia odtworzenie odebranej informacji na ekranie 11 w obszarze pola roboczego 12 i w strefie 14 informacji cyfrowej. Po wskazaniu piórem świetlnym 24, będącym środkiem łączności nawigatora statku z elektroniczną maszyną cyfrową, jakiegokolwiek strefy ekranu 11 monitora 10, wytwarza się sygnał przerwania, doprowadzany do wejścia bloku selekcji 21.

Kod sygnału przerwania w bloku selekcji 21 zostaje doprowadzony do wejść dekodera 51 i elementu logicznego LUB 52. Jeśli kod sygnału odpowiada kodowi dekodera 51, wówczas element logiczny NIE 53 przestaje przewodzić i kod sygnału z wyjścia dekodera 51 doprowadza się do odpowiedniego wejścia urządzenia 2 wejścia-wyjścia informacji. Jeśli kod sygnału nie odpowiada kodowi dekodera 51, wówczas kod sygnału poprzez element logiczny LUB 52 i element logiczny NIE 53 zostaje przesłany do wejścia urządzenia sterującego 16, przeznaczonego do sterowania warunkami pracy układu.

W urządzeniu sterującym 16, przeznaczonym do sterowania warunkami pracy układu, sygnał przerwania doprowadza się do wejścia 50 bloku 42 przetwarzania przerwań. Z wyjścia tego bloku 42 do wejścia 49 bloku sterującego wprowadzaniem i wyprowadzaniem informacji wydaje się informację o numerze programu, odpowiadającego rozkazowi, jaki był wskazany piórem świetlnym 24 na ekranie 11 monitora 10. Przy tym z bloku 46 pamięci, przechowującego informację o procesach, związanych z prowadzeniem statku i z nawigacją, jak również graficzne równoważniki rozkazów, odczytuje się odpowiednią informacją graficzną, którą przesyła się następnie z wyjścia bloku 40 sterowania wprowadzeniem i wyprowadzeniem informacji do wejścia 19 monitora 10. Jednocześnie elektroniczna maszyna cyfrowa 1 realizuje program, odpowiadający odczytanemu numerowi.

Jeśli piórem świetlnym wskazano funkcjonalny klawisz świetlny, odpowiadający pracy maszyny w

trybie zapisu, oznacza to, iż wymagane jest podłączenie stacji radiolokacyjnych 3 i 4 do bloku 25 pamięci, przeznaczonego do przechowywania informacji o znanej mapie geograficznej obszarów żeglugowych. Przy tym z wyjścia 27 urządzenia sterującego 16, przeznaczonego do sterowania warunkami pracy układu, do wejścia 28 bloku 25 pamięci doprowadza się sygnał zezwolenia zapisu, do wejścia 33 bloku 30 doprowadza się sygnał zezwolenia dla przerzutnika, a do drugiego wejścia rejestru buforowego 58 doprowadza się sygnał odczytujący.

Z wyjścia przerzutnika 60 do wejścia elementu logicznego NIE 59 doprowadza się sygnał zakazu. Przy tym kod, wpisany w rejestrze buforowym 58, doprowadza się do wejścia 38 bloku pamięci 25 i wpisuje się w bloku pamięci 25.

Na ekranie 11 monitora 10 w polu roboczym 12 zostaje odwzorowana mapa geograficzna, nałożona na rzeczywisty obraz sytuacji w otaczającej przestrzeni, przy czym takie nałożenie realizowane jest przez blok nakładania 29.

Do bloku 29 informacja zostaje doprowadzona ze stacji radiolokacyjnych 3 i 4 poprzez blok 30 i urządzenie 2 wejścia-wyjścia informacji w postaci kodu sygnału wizyjnego sytuacji rzeczywistej w przestrzeni otaczającej statek (współrzędne jakiegokolwiek punktu orientacyjnego), a z wyjścia 26 bloku 25 pamięci poprzez urządzenie 2 wejścia-wyjścia doprowadza się kod sygnału wizyjnego (współrzędne tego samego punktu orientacyjnego) znanej mapy geograficznej, uprzednio wpisany w bloku pamięci 25. Każdy z tych kodów doprowadza się do wejść zespołów 54 i 55, kształtujących sygnały wizyjne, a następnie do zespołu 56 przetwarzania sygnałów wizyjnych, realizującego ich porównywanie i kształtowanie sygnału uchybu, doprowadzanego następnie do jednego z wejść sumatora 57, do drugiego wejścia którego jednocześnie doprowadza się kod sygnału wizyjnego sytuacji rzeczywistej.

Skorygowany sygnał sytuacji rzeczywistej (dopasowany do mapy geograficznej) z wyjścia sumatora 57 doprowadza się do monitora graficznego 10 celem zobrazowania informacji na ekranie 11.

Taka realizacja układu według wynalazku zapewnia możliwość prowadzenia dialogu między człowiekiem a elektroniczną maszyną cyfrową w zakresie całego kompleksu problemów, związanych z zagadnieniami kierowania statkiem, w tym również zadań zapobiegania zderzeniom i nawigacji. Zapewnia się w ten sposób w trybie bezpośredniej łączności wygodną, dostępną i niezawodną współpracę nawigatora z elektroniczną maszyną cyfrową.

Zapewnienie odwzorowania całej informacji o procesach prowadzenia statku i nawigacji na jednym pulpicie ekranowym (na ekranie 11 monitora graficznego 10) sprzyja koncentracji uwagi nawigatora, zwiększa operatywność i efektywność jego pracy.

Istnienie jednego organu sterowania piórem świetlnym 24) znacznie zmniejsza prawdopodobieństwo działań błędnych i zwiększa szybkość wykonywania działań, podejmowanych przez nawigatora.

Odwzorowanie rozkazów na ekranie 11 monitora 10 w postaci funkcjonalnych klawiszy świetlnych (za pomocą bloku selekcji 21 i urządzenia sterują-

cego 16, przeznaczonego do sterowania warunkami pracy układu) zwalnia nawigatora od obowiązku zapamiętywania kolejności postępowania przy rozwiązywaniu jakiegokolwiek problemu.

Poza tym taka realizacja układu zmniejsza objętość aparatury, instalowanej na statku.

Odwzorowanie na ekranie 11 monitora 10 mapy geograficznej obszarów żeglugowych nałożonej za pomocą bloku pamięci 25 i bloku 29 na rzeczywistą sytuację pozwala znacznie zwiększyć dokładność i wiarygodność rozwiązań problemów, dotyczących prowadzenia statku, ponieważ realizowany jest scalony model informacyjny sytuacji w przestrzeni otaczającej z uwzględnieniem całej dodatkowej informacji. Oprócz tego powstaje możliwość rozwiązywania takiego ważnego problemu, jak zapobiegania osadzeniu się na mieliźnie.

Nawigator ma możliwość, bez przeprowadzania obliczeń, natychmiastowego ustalenia, czy statek znajduje się w granicach zadanego toru wodnego, czy też nie, ponieważ na ekranie 11 monitora 10 odwzorowane jest rzeczywiste przemieszczanie się statku. Pozwala to zapewnić automatyczne utrzymanie statku na zadanym torze.

Eksperymentalne badania rozwiązywania problemów prowadzenia statków i nawigacji udowodniły, że statek utrzymywany jest na zadanym torze z dokładnością do 0,1 kabli. Wytworzenie danych dotyczących zalecanego kursu i prędkości statku następuje co 3 minuty.

Czas przetworzenia informacji, dotyczącej jednego celu przy 10 obserwowanych jest 1,5 razy mniejszy, niż w przypadku zastosowania znanego układu, a czas korygowania błędnego wprowadzenia informacji jest 5—6 razy mniejszy, niż w tymże przypadku.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ automatyzacji procesów sterowania statkami, nawigacji i eksploatacji statku, zawierający elektroniczną maszynę cyfrową, połączoną elektrycznie poprzez urządzenie wejścia-wyjścia informacji o procesach prowadzenia statków, nawigacji i eksploatacji statku z monitorem, stacjami radiolokacyjnymi pracującymi w pierwszym i drugim zakresach częstotliwościowych, zadajnikami kursu i prędkości statku, których poszczególne wyjścia są dołączone do odpowiednich wejść wskazanych stacji radiolokacyjnych i blokiem wytwarzania sygnału korekcji współrzędnych położenia statku, do którego wejść są dołączone wejścia pelengatora optycznego i odbiorników wskaźnikowych sygnałów stacji radionawigacyjnej, **znamiennie tym**, że monitor (10) jest wykonany w układzie monitora graficznego z ekranem (11), podzielonym na pole robocze (12), strefą (13) meldunków, strefą (14) informacji liczbowej, strefą (15) funkcjonalnych klawiszy świetlnych, oraz zawiera urządzenie sterujące (16), przeznaczone do sterowania warunkami pracy układu, przy czym

jedno z wyjść (17) urządzenia sterującego (16) poprzez urządzenie (2) wejścia-wyjścia informacji połączony jest elektrycznie z elektroniczną maszyną cyfrową (1), a drugie wyjście (18) jest dołączone do jednego z wejść (19) monitora (10), którego następne wejście (20) jest połączone elektrycznie z odpowiednim wyjściem urządzenia (2) wejścia-wyjścia informacji, oraz zawiera pióro świetlne (24) z wyjściem do dołączania do jednej ze stref ekranu (11) monitora (10) i blok selekcji (21) sygnału strefy (15) funkcjonalnych klawiszy świetlnych ekranu (11) monitora (10) od sygnałów pozostałych stref tego ekranu, do którego wejścia dołączone jest wyjście pióra świetlnego (24), następnie do wyjścia (23) bloku selekcji (21) dołączone jest wyjście urządzenia (16) sterującego przeznaczonego do sterowania warunkami pracy układu, a do drugiego wejścia (22) bloku selekcji (21) dołączone jest odpowiednie wyjście urządzenia (2) wejścia-wyjścia informacji.

2. Układ według zastrz. 1, **znamiennym tym**, że do odpowiedniego wejścia urządzenia (2) wejścia-wyjścia informacji dołączone jest wyjście (26) bloku pamięci (25), przeznaczonego do przechowywania informacji o znanej mapie geograficznej obszarów żeglugowych a do odpowiednich wyjść urządzenia (2) wejścia-wyjścia informacji dołączone są wejścia bloku (29) nakładania znanej mapy geograficznej na rzeczywisty obraz sytuacji w przestrzeni otaczającej, realizującego połączenie elektryczne urządzenia (2) wejścia — wyjścia informacji z wyjściem (20) monitora (10), do którego dołączone jest wyjście bloku (29) nakładania mapy, a urządzenie sterujące (16), przeznaczone do sterowania warunkami pracy układu jest wyposażone w wyjścia dodatkowe (27) dołączone do wejścia (28) bloku pamięci (25).

3. Układ według zastrz. 2, **znamiennym tym**, że zawiera blok (30) podłączenia stacji radiolokacyjnych (3, 4) do elektronicznej maszyny cyfrowej (1) i do bloku pamięci (25), przeznaczonego do przechowywania informacji, realizujący połączenie elektryczne wyjść stacji radiolokacyjnych (3, 4) z odpowiednimi wejściami urządzenia (2) wejścia — wyjścia informacji a blok pamięci (25) przeznaczony do przechowywania informacji jest wyposażony w dodatkowe wyjście (36), do którego dołączone jest jedno wejście (37) bloku (30) podłączenia oraz wyjście dodatkowe (38) z którym jest połączone jedno wyjście (39) bloku (30) podłączenia, którego drugie wyjścia (35) są połączone z odpowiednimi wejściami urządzenia (2) wejścia — wyjścia informacji, przy tym drugie wejście (33) bloku (30) podłączenia połączone jest z dodatkowym wyjściem (27) urządzenia sterującego (16), przeznaczonego do sterowania warunkami pracy układu, trzecie (31) i czwarte (32) wejścia bloku (30) podłączenia są połączone odpowiednio z wyjściami stacji radiolokacyjnych (3, 4), a piąte wejście (34) bloku (30) podłączenia jest dołączone do odpowiedniego wyjścia urządzenia (2) wejścia — wyjścia informacji.

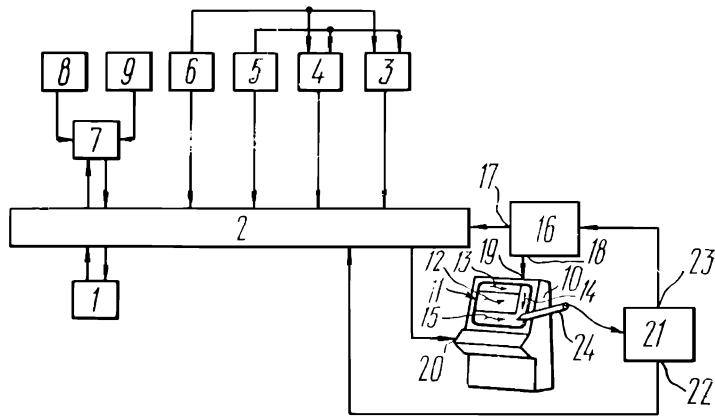


FIG. 1

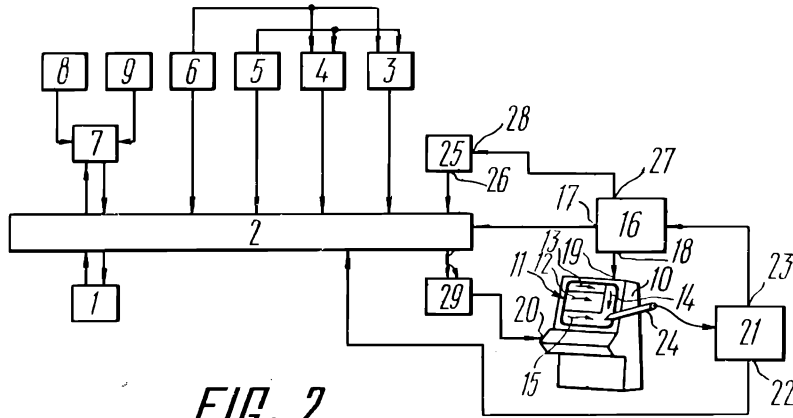


FIG. 2

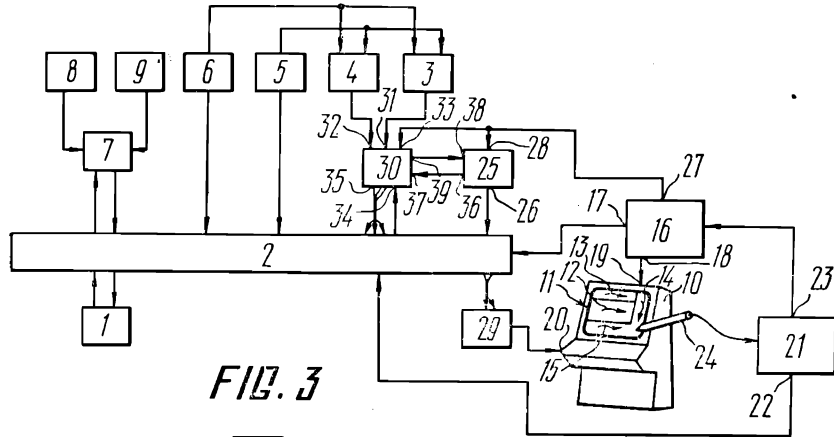


FIG. 3

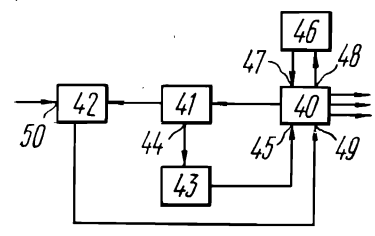


FIG. 4

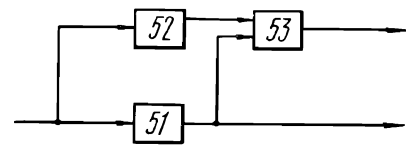


FIG. 5

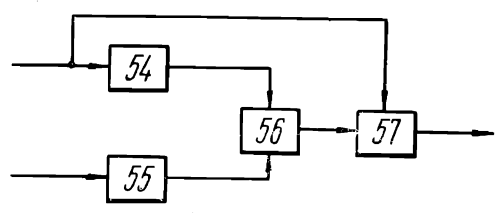


FIG. 6

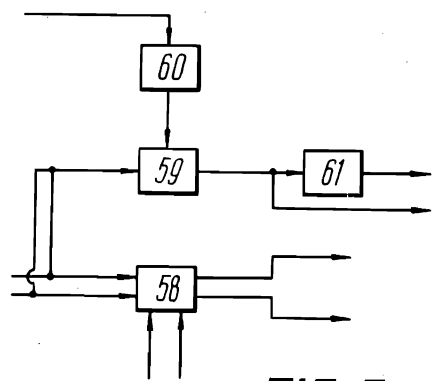


FIG. 7