

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

O P I S P A T E N T O W Y P A T E N T U T Y M C Z A S O W E G O

79 589

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Kl. 65a, 1/00

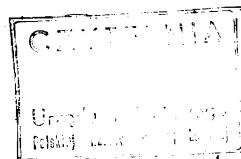
Zgłoszono: 20.01.1973 (P. 160369)

Pierwszeństwo: _____

MKP B63b 1/00

Zgłoszenie ogłoszono: 02.05.1974

Opis patentowy opublikowano: 08.09.1975



Twórca wynalazku: Lucjan Nowacki

Uprawniony z patentu tymczasowego: Lucjan Nowacki, Łódź (Polska)

Zespół statków do przemieszczania ładunków zwłaszcza drogą morską

Przedmiotem wynalazku jest zespół statków do przemieszczania ładunków zwłaszcza drogą morską. Wynalazek ma zastosowanie do statków pływających wypornościowo, dynamicznie jak również pod powierzchnią wody.

Wadą dużych jednostek pływających jest ograniczenie ich wielkości wynikające z głębokości portów i torów żeglugowych. Ekonomicznie uzasadniona tendencja do zwiększenia ilości przewożonego ładunku, przy użyciu jednego statku, już obecnie nie może być zrealizowana i zachodzi konieczność transportu kilkoma mniejszymi statkami. Wadą natomiast obecnie stosowanych statków, indywidualnie transportujących ładunek przeznaczony dla jednego dużego statku jest: zwielokrotnienie załogi, siłowni spalinowych, urządzeń sterujących statkiem i siłownią, urządzeń nawigacyjnych, socjalnych i klimatycznych dla poszczególnych załóg, urządzeń podających paliwo do zbiorników i siłowni. Ponadto na mniejszych statkach stosowanie napędu jądrowego jest nieopłacalne.

Stosowane w żegludze przybrzeżnej i bliskiego zasięgu konwoje statków typu holownik — barki lub pchacz pchający część ładunkową, nie mają możliwości zastosowania na wzburzonych wodach ze względu na zbyt sztywne związanie ze sobą kilku elementów konwoju, lub w przypadku holownika ciągnącego na linie barki — zbyt małą podatność liny na wydłużanie, a także brak napędu na barkach uniemożliwiający dogodne sterowanie barkami i ich szybkościami ruchu. Z powodu niezdatności wyżej wymienionych konwojów do dalekiego transportu, dużą masę ładunku (np. 300,000 ton) można przewozić trzema tradycyjnymi sposobami lub zespołem statków według wynalazku. Jest to według malejących kosztów: transport bezpośredni kilkoma statkami; transport „łamany” polegający na dostarczeniu kilkoma statkami ładunku z portu płytkiego pierwszego do portu głębokiego pierwszego, stamtąd jednym dużym statkiem na plac składowy portu głębokiego drugiego, a następnie kilkoma statkami transport z portu głębokiego drugiego do portu płytkiego drugiego.

Trzeci sposób polegający na bezpośrednim transporcie ładunku jednym dużym statkiem jest możliwy tylko w przypadku istnienia portów mogących przyjąć statek tak dużej ładowności. W chwili obecnej jest tylko jeden port Roberts Bank mogący przyjąć statek wielkości 150.000 ton, dla szeregu portów wielkość 70,000 ton jest graniczną wartością ładowności przyjmowanych statków. Budowa i utrzymanie głębszych portów są kosztowny-

mi inwestycjami i długo się amortyzują. Ponadto przy obecnym systemie prac rozładunkowych czas zużyty na załadunek oraz rozładunek masy 300.000 ton wynosi 400–600 godzin.

Transport „łamanym” będący tańszym sposobem transportu od bezpośredniego przewozu kilkoma mniejszymi statkami, posiada tą wadę, że występuje w nim aż sześć operacji przeładunkowych masy transportowej czyli: załadunek w porcie płytkim pierwszym, wyładunek i załadunek w porcie głębokim pierwszym, wyładunek i załadunek w porcie głębokim drugim oraz wyładunek w porcie płytkim drugim. Dodatkową istotną wadą wymienionych uprzednio trzech sposobów transportu jest nieopłacalność i duże trudności prawne w stosowaniu napędu jądrowego statków. Wynika to ze zbyt dużych kosztów reaktora jądrowego w stosunku do zysków osiągalnych ze statku, oraz z powodu zakazu wpływania statków z napędem jądrowym do większości portów handlowych.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie tych niedogodności i opracowanie tańszego sposobu transportu ładunków stwarzających dodatkowo możliwość szerokiego wykorzystania w żegludze morskiej napędu jądrowego statków. Rozwiązanie wytyczonego zadania według wynalazku osiągnięto dzięki zastosowaniu zespołu kilku statków płynących jednocześnie.

Istotą wynalazku jest umieszczenie na jednym ze statków generatora energii elektrycznej zasilającej elektryczne silniki napędowe umieszczone na statkach towarzyszących, oraz wyposażenie statku z generatorem w urządzenia sterujące pracą tych silników napędowych, a także sterujące pracą innych dodatkowych urządzeń umieszczonych na statkach towarzyszących. Statek wyposażony w generator i urządzenia sterujące w dalszym opisie wynalazku zwany jest statkiem bazą. Przesyłanie energii z generatora do silników elektrycznych może być zrealizowane przewodami energetycznymi pływającymi jak uwidoczniono w przykładzie wykonania, przewodami energetycznymi zanurzonymi, wiszącymi lub metodą bezprzewodową.

Stosowanie zespołu statków według wynalazku umożliwia daleki transport dużej masy ładunku (np. 300.000 ton) przy kosztach transportu znacznie mniejszych od kosztów transportu kilkoma samodzielnymi statkami, a także eliminuje konieczność pogłębienia i utrzymania głębokości portów, mogących przyjąć statek przewożący jednorazowo cały ładunek. Ponadto „zespół statków” umożliwia szerokie wykorzystanie energii jądrowej z powodu: dużej opłacalności zastosowania jednego reaktora zamiast kilku na tradycyjnych statkach; bardzo dobrego wykorzystania statku bazy ze względu na brak koniecznych dotychczas w tradycyjnych statkach – postojów podczas załadunku i rozładunku masy przewożonej; oraz z powodu nie wpływania statku bazy do portów, lecz pozostawianie statku towarzyszącego w pobliżu portu, gdzie przejmą go tradycyjne holowniki i wprowadzą do portu.

W porównaniu z systemem transportu „łamanego” zespół według wynalazku eliminuje cztery operacje przeładunkowe, czyli eliminuje wyładunek i załadunek w porcie głębokim pierwszym i drugim. Przy stosowaniu zespołu według wynalazku, zamiast przeładunków wystarczy statki towarzyszące (o tej samej ładowności co tradycyjne statki wpływające do portu płytkiego wyjściowego i docelowego) „podłączyć” do statku bazy. Zastępując kilka tradycyjnych statków indywidualnie przewożących ładunek, zespołem według wynalazku uzyska się koszty transportu znacznie niższe w wyniku wyeliminowania lub redukcji na statkach towarzyszących licznej załogi oraz urządzeń jak przykładowo: automatycznego sterowania statkiem i siłownią; nawigacyjnych; socjalnych i klimatycznych; podających paliwo do zbiorników i siłowni; zbiorników paliwa. Ponadto silniki elektryczne (stosowane do napędu statków towarzyszących) prostsze i w przybliżeniu tańsze o połowę od siłowni spalinowych, są również trwalsze i dużo tańsze w regeneracji. Dodatkową zaletą silników elektrycznych jest praca bez hałasu i wibracji, a także korzystny moment napędowy w funkcji obrotów wału. Szczególną przydatność wykazują tańsze od innych silniki trójfazowe klatkowe, o reaktywnie małych gabarytach, oraz nie posiadające szczotek, komutatorów, pierścieni ślizgowych i innych elementów ulegających łatwo i szybko uszkodzeniu. Regulacja mocy i obrotów odbywa się przez regulację napięcia i częstotliwości prądu.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania, na którym fig. 1 przedstawia „zespół statków” w ujęciu schematycznym w widoku z góry, fig. 2 schemat blokowy napędu i sterowania statku bazy, fig. 3 – schemat blokowy sterowania i napędu statku towarzyszącego, fig. 4 – schemat zamocowania przewodu przesyłowego energii do statku towarzyszącego, oraz fig. 5 – przekrój poprzeczny przewodu przesyłowego energii, a także impulsów i informacji sterowania.

Jak uwidoczniono na fig. 1 zespół statków według wynalazku jest utworzony ze statku bazy 1, oraz najkorzystniej z czterech statków towarzyszących 2. Statek baza 1 posiada generator 3 energii elektrycznej, oraz urządzenia sterujące 4. Każdy ze statków towarzyszących 2 wyposażony jest w elektryczne silniki 5 napędu głównego oraz sterujące mechanizmami statku towarzyszącego urządzenia 6. W przykładzie wykonania generator 3 jest połączony z napędowymi silnikami 5 za pomocą przewodu 7 wyposażonego w pływak 8. Statek towarzyszący 2 posiada gniazdo 9 mocujące końcówkę przewodu 7. Gniazdo 9 umieszczone jest na wysięgniku

10 zamocowanym do kadłuba statku towarzyszącego. Statek baza 1 posiada bębny 11 z nawiniętym przewodem 7. Bębny 11 uwidocznione również na fig. 2, połączone są mechanicznie z urządzeniami naciagowymi 12. Generator 3 jest połączony z turbiną 13 umieszczoną w pobliżu kotłowni stanowiącej wraz z reaktorem jądrowym zespół 14. Elektryczne silniki 15 umieszczone są symetrycznie względem wzdłużnej osi statku, natomiast uruchamiające stery 16 urządzenia 17 umieszczone nad układem sterów.

Uwidoczniony na fig. 3 mały awaryjny spalinowy silnik 18 umieszczony jest w pobliżu sterów statku towarzyszącego. Statek baza zawiera kabiny 19 wyposażone w urządzenia do sterowania statkami towarzyszącymi za pośrednictwem urządzeń sterujących 4. Uwidoczniony na fig. 3 silnik 5 i transformator 20 połączony jest z gniazdem 9 statku towarzyszącego przy pomocy wewnętrznego przewodu 21.

Przewód 7, jak uwidoczniono na fig. 4, zamocowany jest w uchwycie 22 zamocowanym do sprężystego elementu 23 oraz do linki 24 nawiniętej na bęben 25. Końcówka 26 przewodu 7 umieszczona jest w gnieździe 9.

Uwidoczniony na fig. 5 przewód 7 posiada przewodzące energię elektryczną plecione z drutów żyły 27 umieszczone w wewnętrznej izolacji 28, ekranie 29 oraz w zewnętrznej izolacji 30. Żyły 27 oraz przewód 31 ułożone są wzdłuż jednej osi 32. W pobliżu osi 32 umieszczone są również wzmacniające stalowe linki 33. Linia przerywana 34 oznacza graniczny zakres zniszczenia obszaru 35. Krawędzie 36 stanowią optyczny wskaźnik granicy zniszczenia czyli wytarcia się obszaru 35. Włączenie statku towarzyszącego 2 do zespołu statków odbywa się przez odwiniecie przewodu 7 z bębna 11, zamocowanie uchwytu 22 do sprężystego elementu 23 oraz do linki 24, a następnie wsunięciu końcówki 26 przewodu 7 do gniazda 9. Prąd elektryczny dostarczany jest z generatora 3 napędzanego turbiną 13 zasilaną w parę z zespołu 14. Urządzenia sterujące 4 regulując napięcie i częstotliwość prądu sterują mocą i obrotami elektrycznych silników 5 oraz 15. W kabinie 19 jedna lub więcej osób steruje ruchem statku towarzyszącego oraz pracą jego urządzeń, za pomocą impulsów sterowania przesyłanych przewodem 31. Przewód 31 przekazuje również informacje o pracy urządzeń statku towarzyszącego. Urządzenia naciagowe 12 realizują ciągłe napięcie przewodu 7 niezależnie od odległości między statkami. Ponadto urządzenia 12 sprzężone są z urządzeniami sterującymi 4 celem regulacji mocy energii przesyłanej do statków towarzyszących. Regulacja tej mocy odbywa się w funkcji kąta obrotu bębnow 11 względem ich położenia nominalnego. Kąt położenia nominalnego bębnow 11 odpowiada nominalnej odległości statku towarzyszącego od statku bazy. Jeżeli odległość między statkami będzie różna od nominalnej wówczas do silników 5 będzie dostarczona energia o mocy większej lub mniejszej, co spowoduje oscylację chwilowego położenia statku towarzyszącego względem położenia nominalnego. Sterowanie z kabin 19 polega więc na nadaniu prawidłowego kierunku ruchu statku towarzyszącego, oraz na ewentualnej interwencji i korygowaniu wielkości mocy wysyłanej do silników 5.

Zadanie napinania przewodów 7, a po przekroczeniu określonego obciążenia odwijania tych przewodów realizują umieszczone w urządzeniach napinających 12 sprzęgła hydrokinetyczne napędzane silnikami elektrycznymi. Ciągłe napięcie, nawijanie i odwijanie przewodów 7 wynika z konieczności wyeliminowania przypadku gdy luźno pływający przewód unoszony z pewną szybkością przez falę wodną nagle zostanie zatrzymany i poddany gwałtownym obciążeniom. Krótkotrwałe przeciążenia przewodu 7 eliminuje zawieszenie końca przewodu zaciśniętego w uchwycie 22 na sprężystym elemencie 23. Połączenie uchwytu 22 i elementu sprężystego 23 jest rozłączane przy nadmiernym obciążeniu przewodu 7. Po odłączeniu się uchwytu 22, końcówka 26 wysuwa się z gniazda 9 i pociągając za sobą linkę 24 nawiniętą na bębnie 25, opada na wodę. Podczas wysuwania się końcówki 26 z gniazda 9 następuje zwarcie żył 27 zakończonych szynami, co powoduje wyłączenie dopływu prądu zanim końcówka 26 całkowicie wysunie się z gniazda 9. Bęben 25 i linka 24 ułatwiają podciągnięcie ku górze i ponowne połączenie uchwytu 22 z elementem 23, a następnie wsunięcie końcówki 26 do gniazda 9. Nawijanie przewodu 7 na bęben 11 ułatwia ułożenie wzdłuż jednej osi 32 żył 27 oraz przewodu 31 a także wykonana z elastycznego tworzywa syntetycznego (np. polietylenu), izolacja wewnętrzna 28 i zewnętrzna 30. Również linki 33, stanowiące główny element przenoszący obciążenie od sił zewnętrznych, ułożone blisko osi 32 nie utrudniają nawijania przewodu na bęben. Z powodu tarcia przewodu 7 o boczne powierzchnie bębnow 11 lub innych przewodnic, obszar 35, może ulec wytarciu. Wówczas przewód należy regenerować nakładając nową warstwę tworzywa na wytarte obszary.

Awaryjne, małej mocy, spalinowe silniki 18 umożliwiają dalsze płynięcie statku towarzyszącego w przypadku wystąpienia awarii, oraz utrzymanie prędkości ruchu statku rzędu kilku węzłów celem zachowania sterowności. Przy zmniejszonej prędkości ruchu pozostałych statków zespołu do prędkości ruchu jednostki z uszkodzonym napędem marszowym, oraz uruchomionym silnikiem awaryjnym na tej jednostce, uzyskuje się dostatecznie długi czas na usunięcie awarii. Udział procentowy kosztu awaryjnego silnika w kosztach statku towarzyszącego jest znikomy i wynosi max. 0,4%. Najkosztowniejszym członem zespołu statków jest statek baza. Jednak kosztów jego budowy i eksploatacji nie dolicza się do kosztów statków towarzyszących gdy te stoją

w portach, bowiem statek baza w tym samym czasie tworzy inny zespół z innymi statkami towarzyszącymi.

Statek baza może świadczyć usługi różnym armatorom, prowadząc statki towarzyszące w żegludze liniowej lub trampingowej, w kursach wahadłowych lub obwodowych „odczepiając” lub „doczepiając” po drodze jeden lub kilka statków towarzyszących. Nadmiar mocy generatora energii na statku bazie stwarza mu możliwość szybkiego pływania bez statków towarzyszących, co znacznie skróci czas nieproduktywnego pływania.

Akweny wodne oddzielone cieśninami, kanałami i wąskimi torami wodnymi utrudniają żeglugę zespołem statków. Może zaistnieć konieczność ograniczenia liczby statków w zespole, możliwe jest także i opłacalne holowanie poszczególnych statków towarzyszących do portów zbiorczych tradycyjnymi holownikami. Jest to sposób nadal dużo tańszy od przeładunków stosowanych w transporcie „łamanym”. Zastosowanie na statku bazie reaktora „mnożącego” (regenerującego paliwo jądrowe) zmniejsza problem kosztownej energii uzyskiwanej ze spalania pochodnych ropy naftowej.

Ceny ropy naftowej mają tendencję zwyżkową z powodu wyczerpywania łatwo dostępnych złóż. Cena paliwa jądrowego ma tendencję zniżkową w wyniku wykrywania nowych złóż, opanowania technologii wzbogacania rudy uranu, a także wykorzystania jako paliwa jądrowego pierwiastków Toru oraz Plutonu.

Zastosowanie reaktora jądrowego, zwłaszcza „mnożącego”, umożliwia znaczne zwiększenie ekonomicznej prędkości pływania statków i skrócenia transportowego cyklu, a także swobodę wytyczania rejsów bez konieczności zawijania do portów pośrednich celem uzupełnienia paliwa.

Zastrzeżenia patentowe

1. Zespół statków do przemieszczania ładunków, zwłaszcza drogą morską, składający się co najmniej z dwóch jednostek pływających, oddalonych od siebie, znamienny tym, że towarzyszące statki (2) są wyposażone w główne napędowe elektryczne silniki (5) zasilane energią z generatora (3) umieszczonego na statku bazie (1) przewodem (7).

2. Zespół statków według zastrz. 1, znamienny tym, że statek baza (1) posiada urządzenia (4) do przekazywania impulsów sterujących i odbierania informacji, natomiast towarzyszący statek (2) posiada urządzenia (6) do odbierania impulsów sterujących i wysyłania informacji.

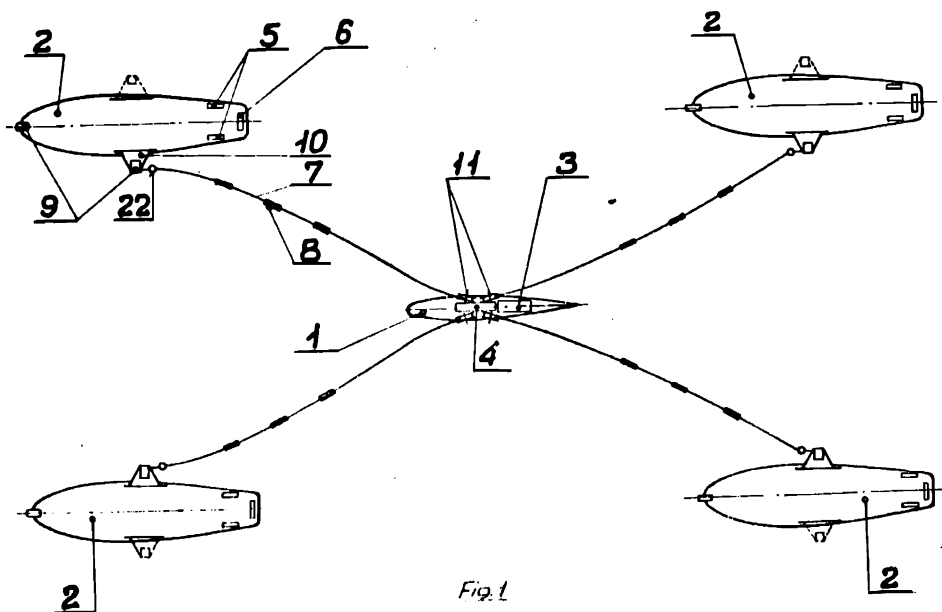


Fig. 1

