



Patent dodatkowy
do patentu _____

Kl. 65 a¹, 19

Zgłoszono: 08.VI.1966 (P 115 004)

Pierwszeństwo: _____

MKP B 63 b 59/00

Opublikowano: 31.III.1970

UKD

Twórca wynalazku

i

Henryk Milewski, Sopot (Polska)

właściciel patentu:

**Sposób usuwania porostów z podwodnych powierzchni okrętów,
statków, zbiornikowców i innych obiektów pływających po morzu
i wodach śródlądowych oraz urządzenie do stosowania tego
sposobu**

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób usuwania porostów roślinnych i zwierzęcych z podwodnych części okrętów, statków, zbiornikowców i innych obiektów pływających po morzu i wodach śródlądowych oraz urządzenie do stosowania tego sposobu.

Wszystkie obiekty pływające po morzu i wodach śródlądowych narażone są na to, że ich podwodne części ulegają ciągłemu porastaniu przez organizmy roślinne i zwierzęce oraz osiadaniu innych zanieczyszczeń podczas eksploatacji tych obiektów.

Najczęściej występującymi organizmami roślinnymi i zwierzęcymi, które atakują podwodne części obiektów pływających w morzu są: Cladophora i Enteromorpha z rodziny Zielenice Octocarpus z gatunku brunatnic, Polysiphonia z rodziny krasnorostów oraz Jamochłony (Coelenterata), wąsonogi (Cirripedia), mięczaki (Mollusca), myszwyioły (Bryzoa) oraz wiele innych organizmów, których istnieje przeszło dwa tysiące różnych rodzajów i odmian.

Proces porastania odbywa się przez powstawanie specjalnego szlamu na całej podwodnej powierzchni obiektu pływającego w morzu. Na podłożu tym osiadają w następnej kolejności warstwy różnego rodzaju organizmów roślinnych i zwierzęcych, tworząc w miarę upływu czasu jednolitą powłokę na całej podwodnej powierzchni obiektu. Powłoka ta powoduje dość duże opory, przez co obniża się ogólna sprawność statków.

2

Intensywność procesu porastania podwodnych części obiektów zależy od temperatury wody morskiej, zasolenia, stopnia zanieczyszczenia, zawartości organicznych substancji rozpuszczalnych lub nierozpuszczalnych, położenia geograficznego, pory roku itd. Ponadto na intensywność procesu porastania wpływa także ukształtowanie podwodnych części obiektów oraz szybkość ich ruchu.

Przemysł okrętowy i przedsiębiorstwa eksploatacyjne w skali ogólnowoświatowej dysponują całym szeregiem opracowanych metod na zabezpieczenie podwodnych części obiektów przed porastaniem i korozją, jednak żadna z tych metod nie zdała egzaminu w praktyce na dłuższy okres czasu podczas eksploatacji.

Jedną ze znanych i powszechnie stosowanych metod jest metoda polegająca na tym, że na całą podwodną powierzchnię obiektu nakłada się ochronną powłokę za pomocą specjalnych farb, przy czym powłoki te pokrywające podwodne powierzchnie obiektów mają dwojakie przeznaczenie: pierwsza — ochrona przed korozją, druga — zabezpieczenie przed porastaniem. Powłoki te razem tworzą jednolitą powłokę ochronną zabezpieczającą przed porastaniem i korozją. Farby, które są przeznaczone do zabezpieczenia powłoki przeciw porastaniu zawierają odpowiednie związki chemiczne o działaniu toksycznym. Zadaniem kompozycji tych farb jest stworzenie wodoodpornej powłoki ochraniającej podwodne części obiektów przed

agresywnym działaniem wody morskiej i osiadanem porostów roślinnych i zwierzęcych.

Z uwagi na to, że nie wynaleziono jeszcze skutecznych środków ochronnych przed porastaniem podwodnych części obiektów pływających po morzu, stosowana jest w dalszym ciągu powszechnie znana i bardzo kosztowna metoda, polegająca na okresowym dokowaniu statków i mechanicznym usuwaniu porostów oraz skorodowanej warstwy z podwodnej części kadłuba podczas postoju statku na doku wyłączając na ten okres jednostkę z eksploatacji.

Pomijając koszt samego usuwania porostów i ponownego malowania kadłuba, dokowanie każdej jednostki jest związane z dużymi stratami dla armatora.

Częstotliwość dokowania jednostek jest uzależniona od tego, po jakich morzach jednostka pływa i do jakich zawija portów. Dla statków, które pływają w strefie klimatu tropikalnego dokowanie przeprowadza się średnio co sześć miesięcy, natomiast dla pozostałych stref dokowanie przeprowadza się od 1—2 lat.

Innym sposobem usuwania porostów z podwodnej części obiektu pływającego w morzu jest sposób polegający na mechanicznym czyszczeniu tych części przy użyciu szczotek pneumatycznych, obsługiwanych przez nurków. Podczas postoju obiektu pływającego nurek wyposażony w pneumatyczne urządzenie (szczotki napędzane sprężonym powietrzem bądź elektrycznie poprzez hermetyczny silnik) zanurza się poniżej linii zanurzenia obiektu i stopniowo usuwa porosty.

Wyżej wymienione wady eliminuje sposób usuwania porostów z podwodnych powierzchni okrętów i statków, zbiornikowców i innych obiektów pływających w morzu i wodach śródlądowych oraz urządzenie do stosowania tego sposobu — będące przedmiotem wynalazku.

Sposób według wynalazku polega na tym, że całą podwodną powierzchnię obiektów pływających po morzu i wodach śródlądowych zmywa się co pewien okres czasu silnym strumieniem wody lub sprężonym powietrzem, która jest kierowana na zanurzoną powierzchnię obiektu przez zespół dysz. W tym celu instaluje się na podwodnej części obiektu urządzenie, które jest wyposażone w wyżej wspomniany zespół dysz. W urządzeniu tym agregat pompowy tłoczy wodę lub sprężone powietrze za pośrednictwem przewodów do zespołu dysz. Dysze te posiadają szereg otworów, poprzez które woda tłoczona pod wysokim ciśnieniem jest kierowana w miarę potrzeby prostopadle lub pod kątem na podwodną powierzchnię obiektu zanurzonego w morzu.

Agregaty pompowe posiadają następujące parametry robocze: zakres ciśnienia od minimum do maksimum 425 atmosfer, przy czym istnieje możliwość dowolnej regulacji ciśnienia w zależności od potrzeb, najkorzystniej jest pracować na niższych podanych parametrach roboczych

- przy ciśnieniu od minimum do maksimum 130 atn. — przepustowości cieczy 80 l/min.,
- przy ciśnieniu od minimum do maksimum 175 atn. — przepustowości cieczy 65 l/min.,

- przy ciśnieniu od minimum do maksimum 220 atn. — przepustowości cieczy 45 l/min.,
- przy ciśnieniu od minimum do maksimum 300 atn. — przepustowości cieczy 30 l/min.,
- 5 — przy ciśnieniu od minimum do maksimum 425 atn. — przepustowości cieczy 20 l/min.

Sposób według wynalazku ma tę zaletę, że może na bieżąco usuwać organizmy roślinne i zwierzęce oraz inne zanieczyszczenia z podwodnych części dowolnych obiektów będących w trakcie postoju lub eksploatacji w morzu, np. w tym czasie jak statek stoi na redzie i oczekuje na wejście do portu.

15 Przedmiot według wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 (1) przedstawia urządzenie podwodne w trakcie jego pracy na podwodnej powierzchni poszycia statku, które jest ewentualnie podłączone do znanych przyrządów kontrolno-pomiarowych. 20 przewodem kablowym (2) z kabiną na statku.

Fig. 2 przedstawia schemat urządzenia ze wskazaniem ważniejszych zespołów maszyn i instalacji oraz budowę i główną zasadę pracy urządzenia.

25 Urządzenie jest w ten sposób skonstruowane i zbudowane, że składa się z trzech zasadniczych i nierozłącznych części, które są konstrukcyjnie powiązane ze sobą tj. części dziobowej (A), części rufowej (B) oraz głównej kabiny (C), która mieści się w środkowej części urządzenia. Cała konstrukcja urządzenia jest połączona odpowiednio z płytą 30 nośną (6) przy czym część dziobowa (A) jest połączona w sposób nierozzerwalny z kabiną główną (C), natomiast część rufowa (B) jest częścią ruchomą i może obracać się w trakcie pracy o kąt (0—45°) w celu dopasowania się poszczególnych zespołów 35 napędowych i elektromagnesów do powierzchni poszycia statku, po której przesuwa się urządzenie w trakcie swojej pracy. Obrót części rufowej (B) następuje samoczynnie w sposób kontrolowany za 40 pośrednictwem urządzeń (50, 53), które są nierozłącznie powiązane z główną kabiną (C) i częścią rufową (B).

Urządzenie według wynalazku jest wykonane w 45 ten sposób, że cały jego ciężar na powierzchni poszycia statku (51) fig. 2 i fig. 1 (1) podczas jego pracy utrzymują elektromagnesy (3), które są zasilane w energię z baterii akumulatorowych (8, 26). Poszczególne zespoły elektromagnesów (3) są rozmieszczone symetrycznie względem osi symetrii 50 urządzenia i zamontowane do płyty nośnej (6) fig. 2.

Każdy zespół elektromagnesów jest zamontowany do płyty nośnej (6) za pośrednictwem amortyzatorów (4), które w trakcie pracy urządzenia umożliwiają samoczynne dopasowywanie się do dowolnego kształtu powierzchni poszycia statku. Rozmieszczenie i ilość elektromagnesów jest uzależniona od wielkości urządzenia oraz jego przeznaczenia 55 t.j. na jakim statku dane urządzenie będzie pracować, np. wielkość urządzenia i siła nośna poszczególnych elektromagnesów będzie inna dla urządzenia, które przeznaczone jest do pracy na superzbiornikowcu o nośności 1 000 000 ton, a inny ciężar 60 urządzenia i siła nośna poszczególnych elektroma-

gnesów jest potrzebna dla mniejszego statku np. o nośności 10 000 ton.

Z uwagi na to, że powierzchnia robocza jest uzależniona od wielkości statku i dlatego też dla statków o większej powierzchni roboczej — urządzenie będzie proporcjonalnie większe np. zespoły agregatów pompowych, moc silników elektrycznych itp., które są obliczone na dłuższy okres pracy są większe, niż dla urządzenia, które jest przeznaczone na krótszy okres pracy, dla statków mniejszych. Ta zależność wpływa także na ciężar całego urządzenia, a tym samym i na siłę nośną elektromagnesów. Dlatego też wielkość urządzenia i jego ciężar jest uzależniony tylko i wyłącznie od tego na jaki typ statku dane urządzenie będzie przeznaczone do pracy.

Elektromagnesy są w ten sposób skonstruowane i wykonane, że aby uzyskać jak największą siłę przyciągającą, konstrukcja obwodu magnetycznego jest przystosowana do jednoczesnej pracy obydwu biegunów.

Poszczególne magnesy (3) są wykonane i zamontowane na płycie nośnej (6) w ten sposób, by jednocześnie otrzymać odpowiednią warstwę pomiędzy poszyciem statku a powierzchnią roboczą poszczególnych elektromagnesów. Szczelina ta tworzy „pole demagnetyzujące”, które samoczynnie rozmagnesowuje urządzenia na skutek przerwania dopływu prądu do elektromagnesów. Dzięki tym właściwościom elektromagnesów — urządzenie może swobodnie pracować i utrzymywać się na powierzchni poszycia statku, a po skończonej pracy przez wyłączenie elektromagnesów samoczynnie zwolnić statek i przejść na własny napęd śrubowy (24).

Urządzenie posiada dwa rodzaje napędu głównego i trzy napędy pomocnicze. Pierwszy napęd, który jest zastosowany do napędzania urządzenia po powierzchni poszycia statku daje zestaw kołowy (5), który jest napędzany za pomocą silników elektrycznych prądu stałego, czerpiącego energię z baterii akumulatorowej (8, 26). Zespoły kół napędzających wraz z silnikami elektrycznymi (5) są symetrycznie rozmieszczone względem osi symetrii urządzenia i zamontowane do płyty nośnej (6), fig. 2.

Poszczególne zespoły kół napędowych (5) są połączone z osiami za pomocą silnych resorów płaskich lub sprężynowych, ewentualnie teleskopowych, których zadaniem jest umożliwić łagodne dopasowanie się urządzenia do podwodnej powierzchni poszycia statku, a także przejmowanie częściowego ciężaru urządzenia i amortyzowanie wstrząsów.

Urządzenie jest napędzane trzema zespołami kół, przy czym tylny zespół kół jest napędzany za pomocą dwóch silników. W skład zespołu napędowego wchodzi: koło, silnik elektryczny i akumulator. Koła są napędzane za pośrednictwem przekładni zębataj, przy czym każdy zespół kołowy jest napędzany oddzielnie. Rozwiązanie takie umożliwia zróżnicowanie biegu kół napędowych, dając możliwość lepszego manewrowania urządzeniem w czasie jego pracy na bardzo skomplikowanej kształtem powierzchni roboczej, jaką jest podwodna część poszycia statku. Kombinacja zespołu kół napędowych może być dowolna np. dwa zespoły kół tylnych

mogą być napędzane silnikami, a przednie bez silnika — lub odwrotnie, niemniej jednak korzystniej jest zastosować układ podany w przykładzie.

Zespoły kół tylnych są zamocowane na specjalnych prowadnicach 35, które są wmontowane do łożysk 36 i tym samym są automatycznie połączone z sektorem obrotowym 33 oraz częścią rufową A. Prowadnice te są umiejscowione w kanałach 34 a dzięki temu, że posiadają teleskopową konstrukcję i połączenie za pośrednictwem łożysk 36 z główną kabiną C — mogą pracować niezależnie jedna od drugiej i ustawiać się pod właściwym kątem podczas pracy urządzenia. W ten sposób zespoły kół napędowych 5 mogą automatycznie dopasować się do nieregularnych powierzchni poszycia statku w trakcie pracy urządzenia. Podobne rozwiązanie posiadają także zespoły kół napędowych 5 części dziobowej urządzenia. Natomiast pozostałe uzupełnienie urządzeń zespołów napędowych oraz układu kierowniczego, instalacji elektrycznej itp. posiadają znane rozwiązania konstrukcyjne.

Drugim rodzajem napędu urządzenia jest napęd śrubą 24, uruchamianą silnikiem elektrycznym 23, zasilana z akumulatorów 26. Bateria akumulatora w miarę jej wyladowywania się, jest okresowo ładowana prądnicą 25 podczas przygotowania urządzenia do eksploatacji na statku. W tym przypadku prądnicę 25 podłącza się do stacjonarnego silnika elektrycznego na statku nie uwidocznionego na rysunku.

Pozostałe trzy napędy 52, są napędami uzupełniającymi, które spełniają tylko rolę pomocniczą w czasie pracy urządzenia w miejscach trudno dostępnych fig. 1 widok „x”.

Napędy te są rozmieszczone symetrycznie — dwa po obu stronach kabiny głównej urządzenia w osi symetrii, a trzeci w pionie także w osi symetrii kabiny głównej C, fig. 2.

Kiedy urządzenie wyłącza elektromagnesy i zwalnia statek przechodząc na własny napęd śrubowy, wówczas napęd pomocniczy spełnia zadanie uzupełniające przy manewrowaniu i utrzymywaniu się urządzenia na żądanej głębokości (podobnie jak praca helikoptera) i wykonania niezbędnych prac tj. usunięcia porostów z części rufowej, tylnicy, steru, śruby napędowej.

Sterowanie urządzeniem w czasie jego pracy na podwodnej powierzchni statku może odbywać się w trzech wariantach:

Pierwsze sterowanie za pomocą pilota z głównej kabiny C, przy czym pilot może sterować urządzeniem za pośrednictwem kolumnienki sterowej 43, 42, 46, która ma połączenie z urządzeniem sterowniczym na napęd kołowy. Drugi rodzaj sterowania jest połączony także z urządzeniem kolumnienki sterowej, za pośrednictwem której pilot może przełączyć urządzenie sterowe na zespół sterowy, zainstalowany w części rufowej B, 31, 28, 29, 27, 30 i przejść na napęd śrubowy 24, 23.

Trzeci rodzaj sterowania polega na zdalnym sterowaniu bez pilota. Urządzenie może być zdalnie sterowane a pracę jaką wykonuje na podwodnej powierzchni poszycia statku kierowana jest bezpośrednio z kabiny na statku. W tym celu można zastosować odpowiednie układy i odpowiednie urzą-

dzenie do zdalnego sterowania. Zdalne sterowanie składa się z zespołu urządzeń i metod pozwalających na przesyłanie sygnałów dyspozycyjnych do urządzeń sterowych, urządzenia, drogą przewodową lub bezprzewodową. Dzięki zastosowaniu znanych urządzeń do zdalnego sterowania, stanowisko operatora do zdalnego sterowania i kierowania pracą podczas czyszczenia poszycia obiektu pływającego na podwodnej powierzchni może być umieszczone w dowolnym miejscu na statku.

Robocza część urządzenia składa się z zespołu dysz 11, 10, 20, do których jest doprowadzana ciecz pod wysokim ciśnieniem za pośrednictwem zespołu pomp wysokociśnieniowych 7. Agregaty pompowe są zasilane w energię z baterii akumulatorowych 8, które po wyczerpaniu są ładowane podczas przygotowywania urządzenia do eksploatacji na statku przy użyciu prądnicy 9, napędzanej stacjonarnym silnikiem zainstalowanym na statku i nie uwidoczonym na rysunku. Ciecz doprowadzana do zespołu dysz może być dowolnie regulowana w zależności od potrzeb np. gdy poszycie statku jest bardzo obrobione porostami, to wówczas stosuje się w pierwszej kolejności działka z dyszami 10, które są przystosowane do przepuszczania cieczy pod wysokim ciśnieniem. Natomiast zespoły dysz ze szczotkami 11, 12 pracują już przy mniejszym ciśnieniu. Mają one za zadanie na bieżąco dokładnie zmywać i oczyszczać podwodne części poszycia statku w miarę przesuwania się urządzenia podczas pracy. Agregat pompowy jest zasilany bezpośrednio wodą morską, która pod wysokim ciśnieniem przepompowywana jest przewodami do dysz roboczych.

Podczas pracy urządzenia cały sektor, w którym zamontowane są zespoły dysz jest oświetlony przy pomocy reflektorów 13, 15 dzięki czemu pilot może się przyglądać pracy przez iluminatory poszczególnym zespołom dysz i ewentualnie kierować tymi dyszami w zależności od potrzeb.

Dla przeprowadzania bezpośredniej kontroli — czy podwodna część poszycia statku została dobrze oczyszczona — urządzenie zostało wyposażone w trzy aparaty telewizji użytkowej, przystosowanej do pracy pod wodą. Dwie kamery telewizyjne są umieszczone w głównym sektorze roboczym, gdzie są zainstalowane zespoły dysz. Pierwsza kamera 14 wraz z reflektorami 13 ma za zadanie przeprowadzać bezpośrednią kontrolę nad pracą poszczególnych zespołów dysz, a druga kamera 16 z reflektorami 15 ma za zadanie przekazywać informacje o stanie podwodnej części poszycia przed oczyszczeniem. Natomiast trzecia kamera 19 z reflektorami 18, która jest zainstalowana w części dziobowej urządzenia, ma za zadanie udzielać informacji pilotowi — w jakim stanie zanieczyszczenia znajdują się podwodne części poszycia — w miejscach trudno dostępnych oraz niektóre elementy składowe statku jak np. ster, śruba napędowa itp.

Wszystkie trzy kamery są połączone z kompletną znaną aparaturą telewizyjną, która jest zainstalowana jednocześnie w głównej kabinie urządzenia C i w kabinie na statku. Dzięki zainstalowaniu aparatury telewizji użytkowej, pilot obsługujący i kierujący pracą urządzenia może bezpośrednio i bardzo dokładnie obserwować i kontrolować za

pośrednictwem aparatów telewizyjnych 44 poszczególne fazy pracy urządzenia oraz wydawać dyspozycje dla urządzenia w wypadku gdy powierzchnie nie są dokładnie oczyszczone.

5 Urządzenie jest także wyposażone w aparaturę 22, 21 która jest przystosowana do nakładania powłok ochronnych na podwodne części poszycia statku uszkodzone w czasie eksploatacji.

Główna kabina urządzenia jest zbudowana i 10 skonstruowana w ten sposób, że składa się z dwóch kulistych pojemników o różnych średnicach C, 38, między tymi kulistymi powierzchniami pojemników są wmontowane znane układy cardanowskie 37, dzięki którym wewnętrzny pojemnik 38 będący 15 główną kabiną urządzenia, przyjmuje stałe położenie pionowe bez względu na położenie urządzenia w czasie pracy na podwodnej powierzchni poszycia. Przestrzeń pomiędzy obydwojma pojemnikami 39, jest wypełniona cieczą w celu odciążenia znanych 20 układów cardanowskich 37. Ciecz wypełniająca przestrzeń pomiędzy pojemnikami 39 swoim wyporem zgodnie z prawem Archimiedesa kompensuje częściowo obciążenie wywierane przez główną kabinę 38 na układy cardanowskie 37.

25 Dzięki tego rodzaju konstrukcji kabiny pilota i wyposażenie jej w niezbędną aparaturę przystosowaną do tego rodzaju pracy, pilot może swobodnie kierować ruchem i pracą tego urządzenia. Każdy pojemnik kulisty posiada właz 41, 40, przez 30 który pilot dostaje się do środka kabiny. Włazy te są w wykonaniu morskim — wodoszczelne.

Urządzenie posiada znane zbiorniki balastowe 48, 49, które służą do zanurzania się i wynurzania się tego urządzenia w czasie jego pracy, przy czym 35 przy wynurzaniu się urządzenia na powierzchnię — ciecz ze zbiorników balastowych zostaje wypchna w znany sposób za pośrednictwem sprężonego powietrza, które jest dostarczane przewodami przez sprężarkę 32, lub usunięta przy pomocy pomp.

40 Cała konstrukcja urządzenia jest wykonana ze stali lub laminatów poliestrowo-szklanych, ewentualnie innych tworzyw konstrukcyjnych. Korpus urządzenia i wszystkie przejścia dla rur, kabli itp. są w wykonaniu morskim — wodoszczelne. Wszystkie 45 maszyny urządzenia i cała aparatura, która wchodzi w skład kompletnego wyposażenia urządzenia — jest w wykonaniu morskim i przystosowana do pracy pod wodą.

Urządzenie w czasie swej pracy jest połączone 50 przewodem kablowym 2 fig. 1 z przyrządami kontrolno-pomiarowymi, które są zainstalowane w kabinie na statku — z której przeprowadza się bezpośrednią kontrolę nad pracą urządzenia za pośrednictwem aparatury telewizyjnej oraz kieruje się pracą i wydaje się odpowiednie dyspozycje dla 55 urządzenia w wypadku zastosowania urządzeń do zdalnego sterowania. Zasilanie niektórych zespołów roboczych w energię elektryczną może odbywać się także za pośrednictwem przewodu kablowego 2 fig. 1 z głównej sieci elektrycznej na statku.

Urządzenie do usuwania porostów z podwodnych powierzchni według wynalazku posiada tę zaletę, że może usuwać na bieżąco wszystkie porosty i inne 65 zanieczyszczenia, które osiadają na podwodnej części poszycia jednostki — zarówno w czasie postoju

w porcie w trakcie przeładunków, jak również na pełnym morzu (podczas rejsu) — bez konieczności dokowania jednostki.

Urządzenie do usuwania porostów z podwodnych części statku, będąca przedmiotem wynalazku może poruszać się swobodnie zarówno w ośrodku wodnym jak i też utrzymywać się na podwodnej powierzchni poszycia podczas pracy, i przesuwać się w dowolnym kierunku w zależności od potrzeb. Metoda ta daje dużą efektywność procesu oczyszczania podwodnych części poszycia statku, zmniejsza w znacznym stopniu jego opór, podczas rejsów, przedłuża żywotność statku — ze względu na znaczne zahamowanie procesu korozji, który jest częściowo spowodowany procesem porastania podwodnych części statków przez organizmy roślinne i zwierzęce.

Zastosowanie urządzenia do usuwania porostów z podwodnych powierzchni według wynalazku daje możliwości całkowitego zabezpieczenia podwodnych części poszycia statku przed porastaniem przez cały okres eksploatacji statku w morzu pod warunkiem zachowania regularnych okresów oczyszczania.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób usuwania porostów z podwodnych powierzchni okrętów, statków, zbiornikowców i innych obiektów pływających po morzu i wodach śródlądowych, **znamienny tym**, że cała podwodna powierzchnia poszycia statku w trakcie rejsu lub podczas postoju zmywa się co pewien okres czasu strumieniem wody lub sprężonego powietrza pod wysokim ciśnieniem kierowanym prostopadłe lub pod dowolnym kątem na poszycie statku za pomocą zespołu dysz.

2. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1 składające się z części dziobowej (A), rufowej (B) i kabiny głównej (C) połączone ze sobą nierozłącznie **znamiennie tym**, że część dziobowa (A) ma zespół dysz (10, 11, 12, 20) zasilanych wodą i/lub sprężonym powietrzem przy użyciu znanych zespołów agregatów pompowych i/lub sprężarkowych (7) zasilanych energią elektryczną z baterii akumulatorowych (8) umieszczonych w części rufowej (B) i/lub dziobowej (A).

3. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1—2 mające elektromagnesy, które utrzymują urządzenie podczas pracy na podwodnej części poszycia statku i zasilana w energię elektryczną z baterii akumulatorowej i/lub z oczyszczanego statku **znamiennie tym**, że ma trzy zespoły kół napędowych (5), zamocowanych do teleskopów ukształtowanych tak, iż samoczynnie dopasowują się one do nieregularnego kształtu podczas przesuwania się tego urządzenia po podwodnej powierzchni poszycia oczyszczanego statku, przy czym tylny zespół kołowy (5) urządzenia napędzany jest dwoma niezależnymi silnikami elektrycznymi zasilanymi z baterii akumulatorowych (8), które są nierozłącznie zamontowane z poszczególnymi zespołami kół napędowych.

4. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1—3, którego zespoły napędowe zasilane są z baterii akumulatorowej **znamiennie tym**, że ma przynajmniej trzy zespoły napędowe (23, 52) napę-

dżające śruby (24, 55), z których jeden umieszczony jest w części rufowej (B) urządzenia, a pozostałe dwa w kabine głównej (C) i usytuowane tak, że ich osie symetrii są względem siebie prostopadłe.

5. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1—4 **znamiennie tym**, że część rufowa (B) oraz dziobowa (A) zakończone są wycinkiem czaszy kulistej, które obejmują częściowo kabinę główną (C) tak, że w zależności od ukształtowania poszycia czyszczonego statku mogą się one odchylać od osi symetrii urządzenia o kąt w granicach od 0 do 45°.

6. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1—5 **znamiennie tym**, że jego główna kabina (C) ukształtowana jest z dwóch pojemników (C, 38) kulistych o różnych średnicach połączonych ze sobą przegubami cardanowskimi (37) w taki sposób, że bez względu na położenie urządzenia podczas pracy jego kabina główna (C) pozostaje zawsze w położeniu pionowym a przestrzeń między pojemnikami kulistymi z których zbudowana jest kabina główna (C) wypełniona jest dowolną cieczą smarującą-wypierającą.

7. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1—6 **znamiennie tym**, że zewnętrzny kulisty pojemnik głównej kabiny (C) jest elementem wiążącym przegubowo część rufową (B) i część dziobową (A) tego urządzenia.

8. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1—7 **znamiennie tym**, że po zwolnieniu elektromagnesów (3) przechodzi ono na napęd śrubowy (23, 24), (52, 55) w celu dojścia do miejsc trudno dostępnych dla ich oczyszczenia. W tym celu urządzenie jest wyposażone w specjalne mechanizmy (22), które są połączone z elektromagnesami, za pośrednictwem których urządzenie przylacza się do poszycia statku podczas pracy.

9. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1—8 **znamiennie tym**, że ma elektromagnesy (17) w części dziobowej (A) zamocowane teleskopowo dla przejściowego zaczepienia dziobu urządzenia do płaszczyzny podwodnej oczyszczanego statku, przy czym elektromagnesy (17) ukształtowane są tak, że mogą one działać równocześnie z działającym napędem śrubowym (23, 24) i/lub (52, 55) tak, aby urządzenie wykonało proces czyszczenia bez konieczności zaczepienia się go do statku przy użyciu elektromagnesów (3).

10. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1—9 **znamiennie tym**, że ma znaną aparaturę telewizyjną przystosowaną do prac pod wodą, przy czym dwie kamery telewizyjne (16, 14) umieszczone są w części dziobowej (A) obok zespołów dysz (11, 10) tak, że jedna z nich umożliwia obserwację pracy dysz, a druga umożliwia obserwację stanu podwodnej części poszycia czyszczonego statku przed jej oczyszczeniem.

11. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1—10 **znamiennie tym**, że znana aparatura telewizyjna przystosowana do prac pod wodą ma kamery telewizyjne (19) z przodu urządzenia, celem umożliwienia kontroli jego pracy przy czyszczeniu miejsc trudno dostępnych i pracy urządzenia zaczepionego znanymi elektromagnesami (19, 17) od czoła urządzenia.

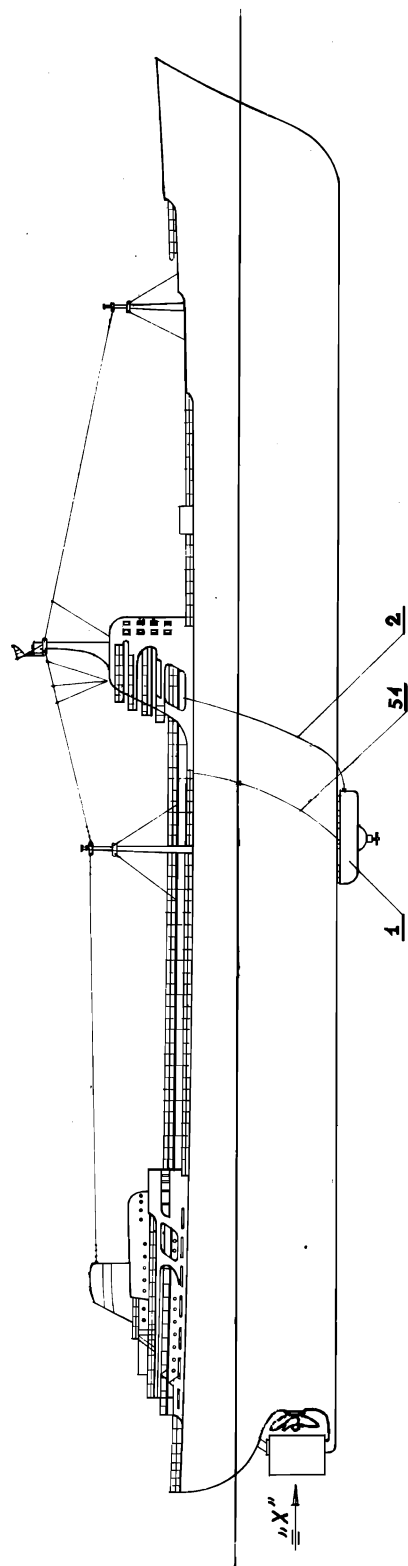


Fig. 1

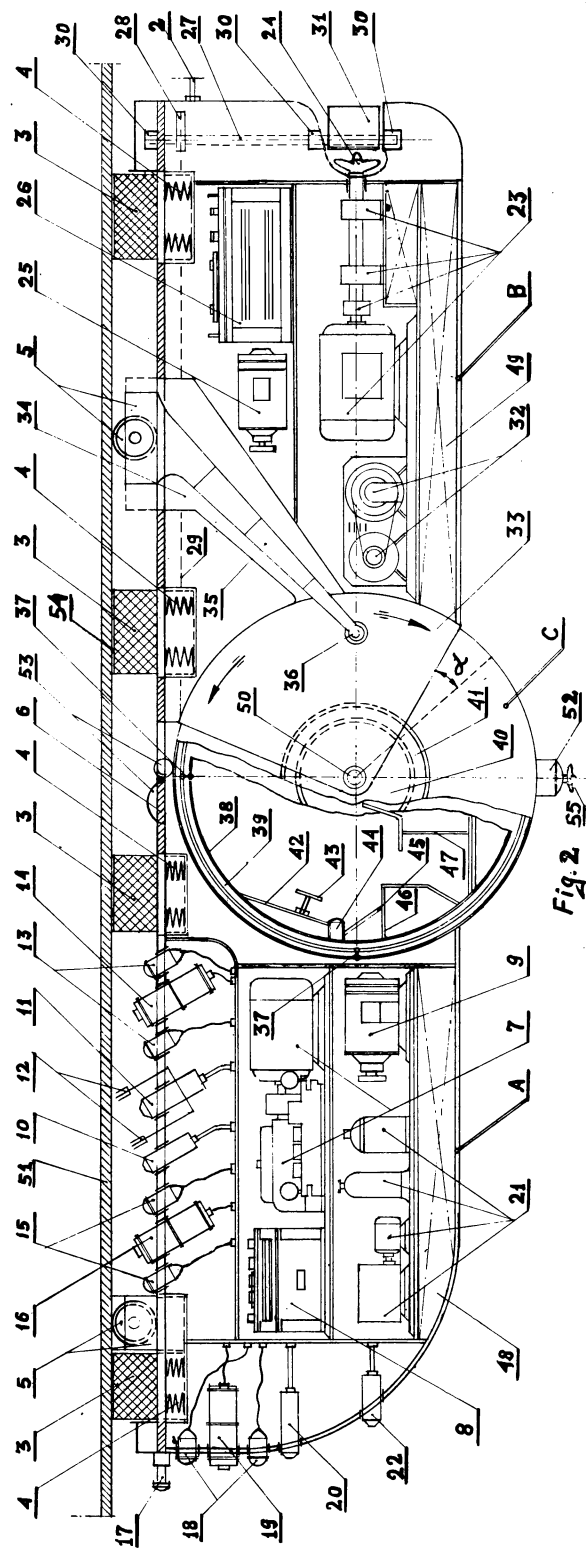


Fig. 2