



Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 19.II.1964 (P 103 776)

Pierwszeństwo: 21.II.1963 dla zastrz.
1—14
27.IX.1963 dla zastrz. 15
Francja

Opublikowano: 25.II.1966

Kl. 84c, 15/06

MKP E 02 d 15/06

UKD

Współtwórcy wynalazku: inż. Guy Baron, inż. Jean Berne, inż. Andrée Giraud

Właściciel patentu: Institut Français du Pétrole des Carburants et Lubrifiants Rueil-Malmaison (Francja)

Sposób wykonywania budowli na dnie morza i urządzenie do stosowania tego sposobu

1

W licznych przypadkach, potrzeba opuszczania na dno morza przedmiotów stałych o znacznej masie, stwarza problemy trudne do rozwiązania. W rzeczywistości czynności tej dokonuje się ze statku lub pływającego pomostu, narażonego na działanie fal i zmieniającego znacznie, pod ich wpływem, swe położenie na pełnym morzu w zakresie przekraczającym wiele metrów. Zestaw, składający się z przedmiotu stałego i liny, na której jest on zawieszony, tworzy układ elastyczny, którego wielkości stałe zmieniają się z długością liny, przy czym ten układ może wejść w rezonans, kiedy jego własna częstotliwość rezonansu jest zbliżona do częstotliwości przemieszczeń pionowych i okresowych statku. Taki rezonans objawia się w niebezpiecznym wzroście naprężenia w linie, mogącym spowodować jej zerwanie.

Zachodzi zatem potrzeba stosowania na statku urządzeń dźwigowych, przystosowanych specjalnie do przenoszenia sił znacznie większych od sił statycznych, wynikających z ciężaru wtórnego przedmiotu zanurzanego i liny. Te urządzenia oprócz trudności montażowych stanowią dużą przeszkodę i mając dość duży ciężar wymagają stosowania statku o dużej wyporności.

Niniejszy wynalazek usuwa te niedogodności i dotyczy sposobu wykonywania budowli lub przedmiotów stałych na dnie morza, niezależnie od głębokości i stanu morza, oraz urządzenia do stosowania tego sposobu, co pozwala uniknąć

2

trudności, związanych z zanurzaniem w wodzie i opuszczaniem tych budowli.

Sposób według wynalazku polega na przetłaczaniu za pomocą pompy tłoczącej, umieszczonej na statku cieczy lub mieszaniny cieczy i masy o dużej gęstości, zwanej dalej zaprawą, zdolną do tworzenia z opóźnieniem przedmiotu stałego przez rurę giętą, zaopatrzoną na swym dolnym końcu w zasobnik w postaci powłoki lub deskowania, który po napełnieniu przybiera zasadniczo postać i wymiary konstrukcji odlewanej i w którym wypełniona mieszanina, zestalając się, przyjmuje postać ostateczną.

W zależności od rodzaju wykonywanej budowli podwodnej, może być korzystne uprzednie osadzenie w powłoce lub deskowaniu uzbrojenia wyposażonego, ewentualnie, w ucho zaczepowe, umożliwiające podnoszenie lub przemieszczanie budowli podwodnej.

Powłoka może być wykonana bądź z materiału elastycznego, na przykład tworzywa sztucznego, lub płótna nasyczonego kauczukiem, a deskowanie — z materiału sztywnego, np. metalu, drewna itd.

Pośród różnorodnych rodzajów powłok, najkorzystniej jest stosować je z materiału elastycznego, stosunkowo taniego i któremu można nadać łatwo wiele różnorodnych postaci, zapewniających uzyskanie budowli o różnych kształtach. Wszelako, zachodzi potrzeba stosowania powłoki o dużej wy-

trzymałości mechanicznej w celu przeniesienia różnicy ciśnienia między ciśnieniem wewnętrznym, istniejącym wewnątrz powłoki, i spowodowanym ciężarem słupa mieszaniny cieczy i masy o dużej gęstości, z ciśnieniem zewnętrznym hydrostatycznym, działającym na tę powłokę. Cena powłoki elastycznej, o dużej wytrzymałości mechanicznej, jest stosunkowo duża i dlatego zmniejsza w dużym stopniu celowość jej stosowania.

W celu uniknięcia tej niedogodności, wynalazek niniejszy dotyczy sposobu wykonywania wielu różnych konstrukcji budowli przy użyciu powłoki elastycznej, o stosunkowo małej wytrzymałości mechanicznej, wyposażonej w wewnętrzne uzbrojenie o postaci dostosowanej uprzednio do pożądanej konstrukcji budowli.

Do budowli, które mogą być wykonywane, zwłaszcza bezpośrednio na dnie morza, należy zaliczyć zwłaszcza pomosty wzniesione względem dna, głowice, słupy żelbetowe i budowle złożone z takich słupów.

Do wykonywania tych budowli, przewiduje się, zgodnie z wynalazkiem, wypełnianie w wielu etapach powłok, wyposażonych ewentualnie w wewnętrzne uzbrojenie.

Do wybudowania budowli podłużnych, ustawionych na dnie w kierunku wysokości, szczególnie ważne jest przeprowadzanie wypełniania w wielu kolejnych etapach, przy czym jakość zaprawy stosowanej w każdym etapie jest dobrana w ten sposób, że różnica ciśnienia między ciśnieniem wewnętrznym, związanym z ciężarem słupa zaprawy w powłoce, a ciśnieniem hydrostatycznym jest mniejsza od granicznej różnicy ciśnienia, którą może przenieść powłoka.

Dzięki temu, unika się zupełnie niebezpieczeństwa pęknięcia powłoki. Po każdym etapie wprowadzania zaprawy czeka się aż do zupełnego jej zestalenia, po czym następuje następny etap wprowadzania zaprawy o innej jakości, zakończony w ten sam sposób.

Istnieje zatem możliwość wykonywania na dnie morza budowli o dowolnej wysokości, bez potrzeby stosowania powłoki o dużej wytrzymałości mechanicznej.

Sposób według wynalazku jest opisany szczegółowiej w powiązaniu z rysunkiem, ilustrującym przykładowo różne odmiany stosowania wynalazku, przy czym fig. 1 przedstawia w widoku zestaw środków do stosowania sposobu według wynalazku, fig. 2 — powłokę elastyczną pustą, wyposażoną w uzbrojenie i przeznaczoną do wykonywania budowli stałych (linia ciągła) oraz postać napełnionej powłoki z rozłożonym uzbrojeniem (linia kreskowana) fig. 3, — 3A i 4 — różne postacie deskowania do wykonywania budowli stałych, fig. 5 i 5A — urządzenie, pozwalające na odłączenie rury, doprowadzającej zaprawę po wypełnieniu powłoki lub deskowania i fig. 6, 6A, 7 i 8 — różne budowle, które mogą być wykonane sposobem według wynalazku.

Jak widać na fig. 1, zasilanie zaprawą następuje ze statku N za pomocą pompy P, na przykład takiej jaką stosuje się przy wierceniach i za pośrednictwem giętkiej rury połączonej z pompą. Wy-

starczy zastosowanie pompy o małej mocy, ponieważ duża gęstość stosowanej mieszaniny ułatwia jej spływ w rurze pod wpływem ciężenia. Stosuje się rurę T, używaną zwykle do wierceń i składającą się z wewnętrznego elastycznego przewodu i jednego lub wielu uzbrojeń z drutu metalowego.

Rura T może mieć średnicę mniejszą niż na przykład 150 mm, a jej wytrzymałość jest dobrana w zależności od gęstości mieszaniny, zasilanej tą rurą. Elementy rury, znajdujące się na dużej głębokości i zmuszone do przenoszenia znacznie większych ciśnień wewnętrznych, z uwagi na ciężar słupa zaprawy, mogą być wykonane na przykład o budowie znacznie wytrzymalszej niż elementy znajdujące się bliżej powierzchni.

Rura T jest przymocowana swym dolnym końcem do powłoki lub deskowania C. Powłoka może składać się z materiału elastycznego, na przykład tworzywa sztucznego lub gumowanego płótna. Można również zastosować deskowanie sztywne z drewna, metalu lub zupełnie innego materiału. Stosuje się korzystnie tanią powłokę lub deskowanie, nie konieczne wytrzymujące duże naprężenie i jedynie utrzymujące mieszaninę przed jej stężeniem.

W przypadku zastosowania powłoki elastycznej, można uprzednio usunąć z niej powietrze, aby zajmowała mniejszą objętość (fig. 2). Do tej powłoki wkłada się uprzednio uzbrojenie A, na przykład metalowe, zaopatrzone w przypadku budowli stałych kotwicznych i ogniwo cumownicze O, które wystaje z powłoki. Opuszczanie do wody tej powłoki, zamocowanej na końcu rury giętkiej nie stwarza żadnego problemu.

W miarę doprowadzania zaprawy do powłoki, powiększa ona powoli swoją objętość aż do osiągnięcia objętości maksymalnej. Po określonym czasie zależnym od dobranego składu zaprawy następuje jej stężenie dookoła uzbrojenia, zgodnie z postacią nadaną uprzednio powłoce. W górnej części powłoki można przewidzieć wylot bezpieczeństwa dla nadmiaru zaprawy.

W przypadku zastosowania deskowania sztywnego, byłoby uciążliwe wykonanie deskowania szczelnego, w którym można było uprzednio wytworzyć próżnię, zaś takie deskowanie musiałoby być odporne na duże ciśnienie ośrodka zewnętrznego. Korzystnie jest zastosować deskowanie o konstrukcji przedstawionej na fig. 3.

Deskowanie C jest wyposażone w swej górnej części w poziomą płytę B, tworzącą pokrywę i której wymiary odpowiadają z zachowaniem luzu, wymiarom wewnętrznym deskowania. Płyta B może przesuwac się w deskowaniu wzdłuż rury T, zamocowanej do deskowania i której otwór wylotowy sięga do dolnej części deskowania. W czasie zanurzania deskowania, pokrywa B znajduje się w położeniu dolnym nieco powyżej otworu wylotowego F rury T. W tym stanie deskowanie jest wypełnione wodą a ciśnienia z obydwóch stron ścianek równoważą się.

Można zatem teraz opuszczać deskowanie na dno. Kiedy zaprawa jest doprowadzana rurą T i wypełnia powoli deskowanie, pokrywa B, spoczywająca w każdej chwili na powierzchni zaprawy,

podnosi się do górnej części deskowania, aż do jego wypełnienia. Dzięki temu unika się w każdej chwili styku zaprawy z wodą, która mogłaby spowodować jej nasycenie. Jako uzbrojenie można przewidzieć na przykład element metalowy **M**, do którego jest zamocowane ogniwo cumownicze **O**. Ten element może być umieszczony bądź z zewnątrz, bądź we wnętrzu rury giętkiej.

Na fig. 3A jest przedstawiony przykład wykonania, w którym element zbrojeniowy znajduje się z zewnątrz rury giętkiej. W przeciwieństwie do tego, w przykładzie według fig. 3, element znajduje się wewnątrz rury giętkiej, zatem jego średnica musi być dużo mniejsza od średnicy wewnętrznej rury, aby utworzyć przejście pierścieniowe na przepływ zaprawy zaś jego wysokość jest co najmniej równa wysokości deskowania, przy czym jest on zaopatrzony w osadzone na jego części górnej ogniwo cumownicy **O**, którego średnica jest oczywiście mniejsza od średnicy wewnętrznej rury **T**. Element **M**, umieszczony swobodnie w rurze **T** jest zamocowany trwale swą dolną częścią **I** do płyty, stanowiącej dno deskowania. Kiedy jest ono zupełnie wypełnione zaprawą a płyta **B** znajduje się w swym górnym położeniu, odłącza się rurę **T** od deskowania zwalniając jej rygiel w sposób opisany, gdzieindziej. Zaprawa tężeje zatem dookoła zbrojenia **M**, a ogniwo cumownicze **O** znajduje się z zewnątrz deskowania.

Na fig. 4 jest przedstawiony inny przykład, w którym składane zbrojenie metalowe **A**, osadzone ruchomo w prowadnicach ślizgowych **G**₁ i **G**₂ podstawy deskowania i pokrywy **B** rozwija się stopniowo w miarę podnoszenia się pokrywy **B** pod wpływem parcia zaprawy. W tym przypadku element zakończony ogniłem cumowniczym **O** przechodzi na zewnątrz deskowania przez otwór **II** wykonany w pokrywie, która jest zaopatrzona w otwór **O** do wprowadzania zaprawy.

W każdym z tych różnych przypadków, ogniwo cumownicze **O**, znajdujące się z zewnątrz powłoki lub deskowania, jest połączone ze statkiem **N** za pomocą liny **V** (fig. 1), której nie naciąga się aż do stężenia materiału płynnego lub półpłynnego zawartego w deskowaniu. Dla uniknięcia unieruchomienia statku podczas trwania tężenia zaprawy, linę **V** można przywiązać do pływaka na przykład boi.

Po wypełnieniu powłoki lub deskowania i przed stężeniem masy, odryglowuje się rurę giętą, przymocowaną do powłoki lub deskowania, i wyciąga się ją pozostawiając wykonany przedmiot stały lub budowlę na dnie morza.

Rurę giętą **T** można zamocować do powłoki lub deskowania za pomocą kołnierza **K** (fig. 3, 3A, 5 i 5A), połączonego z powłoką lub deskowaniem i zaciśniętego na końcu **E** rury. Szczelność między kołnierzem a końcem rury może być zapewniona za pomocą uszczelki pierścieniowej na przykład kołowej **J**.

Koniec rury może być zamocowany do kołnierza za pomocą sworznia ścinanego **G** (fig. 5A), wytrzymałego na siły tnące, związane z ciężarem powłoki lub deskowania pustego (razem z uzbro-

jeniem) lecz nie wytrzymałego na siły tnące o większej wartości.

W tych warunkach po zakończeniu napełniania powłoki lub deskowania, wystarczy mocno pociągnąć za linę **T** aby spowodować ścięcie sworznia i oswobodzić rurę z kołnierza.

Można również wywołać odryglowanie kołnierza **K**, zgodnie z urządzeniem przedstawionym na fig. 5. Zgodnie z tym urządzeniem, sworznię **G**, przechodzącą przez kołnierz **K** jednym swym końcem wchodzi w gniazdo **D**, wykonane w końcówce **E** rury, zaś drugi jego koniec jest połączony ze sprężyną **R**₁, która działa w kierunku wysunięcia sworznia z gniazda, lecz jest on przytrzymywany w gnieździe za pomocą ramienia dźwigni dwuramiennnej **L**, która z kolei jest blokowana za pomocą jednego ramienia drugiej dźwigni dwuramiennnej **S**, przytrzymywanej w położeniu blokowania za pomocą sprężyny **R**₂. Odryglowywanie tego układu blokującego następuje przez zwykłe opuszczenie na rurze pierścienia **U** o masie dostatecznej do ściśnięcia sprężyny **R**₂ takiego aby koniec ramienia dźwigni **S** odsunął się od ramienia dźwigni **L** co umożliwia wysunięcie się sworznia **G** z gniazda blokującego pod wpływem sprężyny **R**₁.

Sposób według wynalazku umożliwia szybkie i mało uciążliwe wykonywanie ciał stałych lub budowli podwodnych nawet w miejscu ich wykonywania. Wykonywanie budowli może następować w zależności od stosowanych materiałów, bądź przez zestalanie naturalne, lecz opóźnione, w temperaturze panującej na dnie morza, bądź też przez wymuszone zestalanie w temperaturze różnej od temperatury panującej na dnie morza, uzyskiwane na przykład za pomocą elektrycznych elementów grzejnych, zawartych w wykonywanym ciele stałym i zasilanych prądem ze statku przewodami, umieszczonymi w giętkiej rurze. Te elementy elektryczne pozwalają utrzymywać na pożądanym poziomie temperaturę mieszaniny ciała w czasie jego zestalania.

Na fig. 6, 6A, 7 i 8 są przedstawione przykładowo budowle podwodne, które mogą być wykonywane sposobem według wynalazku.

Na fig. 6, jest przedstawiona perspektywicznie głowica otworu wiertniczego, ukształtowana w powłoce z materiału elastycznego, której napełnianie następuje na przykład przez trzy rury doprowadzające zaprawę, połączone z rurą główną.

Na fig. 6A jest przedstawiona w przekroju inna postać głowicy, wykonywanej przez napełnianie powłoki, wyposażonej w wewnętrzne uzbrojenie.

Na fig. 7 jest przedstawiony słup, ukształtowany przez powłokę z materiału elastycznego, napiętego dookoła czterech podłużnych uzbrojeń.

Na fig. 8 jest przedstawiony pomost, wykonany również przez wlewanie zaprawy do powłoki z materiału elastycznego.

Te różne budowle mogą być wykonywane w powłokach o wytrzymałości mechanicznej, stosunkowo małej, przez wprowadzenie do nich zaprawy w wielu kolejnych etapach tak, aby przerwa między dwiema operacjami doprowadzania zaprawy była wystarczająca do zapewnienia zupełnego stężenia części budowli uformowanej w poprzednich

etapach, przy czym jakość zaprawy wprowadzanej w każdym etapie jest tak dobrana, aby różnica między ciśnieniem wewnętrznym wynikającym z ciężaru słupa mieszaniny w powłoce a ciśnieniem hydrostatycznym była mniejsza od granicznej różnicy ciśnienia, które może być przenoszone przez powłokę.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wykonywania budowli na dnie morza, **znamienny tym**, że na dno morza opuszcza się niewypełniony zasobnik o kształcie zbliżonym do budowli, który za pomocą pompy (P) i rury giętkiej (T) wypełniany jest z powierzchni morza aż do pełnego wypełnienia mieszaniną cieczy i materiału o dużej gęstości, zestalającego się z opóźnieniem, po czym końcówka (E) rury (T) jest odłączana od zasobnika przez wywarcie na nią odpowiedniej siły ścinającej sworzeń mocujący (G).
2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że rurę (T) odłącza się od zasobnika przez spuszczenie wzdłuż rury giętkiej tulei wodzącej (U), której uderzenie wywołuje siłę wystarczającą do przeciwdziałania naciskowi blokującemu sprężyny (R_2) w układzie ramion dźwigniowych, utrzymujących w położeniu blokowania sworzeń (G), łączący końcówkę (E) rury (T) z zasobnikiem.
3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że na dno morza opuszcza się pustą powłokę z materiału elastycznego, przed jej napełnieniem, w postaci zbliżonej do budowli i z której wystaje rura giętka zasilana z powierzchni w materiał utworzony z mieszaniny cieczy i masy o dużej gęstości, zestalającej się z opóźnieniem, na wlewaniu do tej powłoki omawianego materiału za pomocą pompy (P), w wielu kolejnych etapach, z których każdy jest oddzielony od poprzedniego przerwą w czasie, wystarczającą do zapewnienia zestalenia się pełnego uprzednio wprowadzonej mieszaniny, przy czym jakość mieszaniny wprowadzanej w każdym etapie jest taka, aby różnica między ciśnieniem wewnętrznym maksymalnym, pochodzącym od ciężaru słupa mieszaniny w powłoce, a ciśnieniem hydrostatycznym była mniejsza od granicznej różnicy ciśnienia, które może wytrzymać powłoka oraz na oddzieleniu rury od omawianej powłoki, po jej napełnieniu.
4. Urządzenie do wytwarzania budowli na dnie morskim, **znamienne tym**, że jest wyposażone zasadniczo w zasobnik układany na dnie, rurę giętką, której jeden z końców wchodzi do tego zasobnika, a drugi koniec jest połączony z pompą (P), umieszczoną na statku (N), oraz w źródło materiału tworzącego mieszaninę cieczy i ciała stałego o dużej gęstości, zestalającą się z opóźnieniem, również umieszczone na statku (N) i zasilające wspomnianą pompę.
5. Urządzenie według zastrz. 4, **znamienne tym**,

że zasobnik stanowi deskowanie (C), zawierające ruchomą ściankę (B).

6. Urządzenie według zastrz. 4, **znamienne tym**, że zasobnik stanowi powłokę elastyczną.
7. Urządzenie według zastrz. 4, **znamienne tym**, że zasobnik zawiera uzbrojenie, połączone z ogniwnem cumowniczym (O) i ustawione tak, aby ogniwo (O) wystawało na zewnątrz zasobnika.
8. Urządzenie według zastrz. 4, **znamienne tym**, że zasobnik zawiera uzbrojenie składane (A), które się rozkłada w czasie napełniania zasobnika.
9. Urządzenie według zastrz. 4, **znamienne tym**, że zasobnik zawiera uzbrojenie w postaci elementu (M), przechodzącego przez ściankę ruchomą i osadzonego w ścianie przeciwległej, przy czym element ten jest wyposażony na swym górnym końcu w ogniwo cumownicze (O).
10. Urządzenie według zastrz. 5, **znamienne tym**, że koniec (F) rury giętkiej (T) wystaje z zasobnika poprzez jego ruchomą ściankę.
11. Urządzenie według zastrz. 10, **znamienne tym**, że zasobnik zawiera uzbrojenie w postaci elementu o średnicy wewnętrznej takiej jak otwór, przez który rura giętka przechodzi przez ściankę ruchomą i jest zamocowana do ścianki stałej przeciwległej w taki sposób, że omawiany element (M) znajduje się we wnętrzu rury (T).
12. Urządzenie według zastrz. 6, **znamienne tym**, że powłoka z materiału elastycznego jest wyposażona w przelew bezpieczeństwa do usuwania nadmiaru materiału doprowadzonego do powłoki przez pompę (P).
13. Urządzenie według zastrz. 4, **znamienne tym**, że rura giętka (T) jest połączona z zasobnikiem za pomocą kołnierza zaciskowego (K), blokowanego w otworze zasobnika za pomocą sworznia (G), odpornego na siłę tnącą, wynikającą z działania ciężaru zasobnika pustego, lecz nie wytrzymującego działania nieco większej siły tnącej.
14. Urządzenie według zastrz. 4, **znamienne tym**, że rura giętka (T) jest połączona z zasobnikiem za pomocą kołnierza zaciskowego (K), blokowanego w otworze zasobnika, za pomocą sworznia (G), który przechodzi przez kołnierz ograniczający ten otwór i zachodzi w gniazdo, wykonane w końcówce (E) rury giętkiej (T), przy czym sworzeń (G) jest przytrzymywany w położeniu blokowania za pomocą ramienia dźwigniowego (L), ściskającego pierwszą sprężynę (R_1), sprzężoną ze sworzniem (G), zaś ramię dźwigniowe (L) jest utrzymywane w tym stanie przez koniec innego ramienia dźwigniowego, na które działa druga sprężyna (R_2) w taki sposób, że ściśnięcie sprężyny (R_2) powoduje zwolnienie obydwóch ramion dźwigniowych i w następstwie rozciągnięcia się pierwszej sprężyny (R_1) a następnie wysunięcie się sworznia (G) z gniazda końcówki (E) rury giętkiej (T).

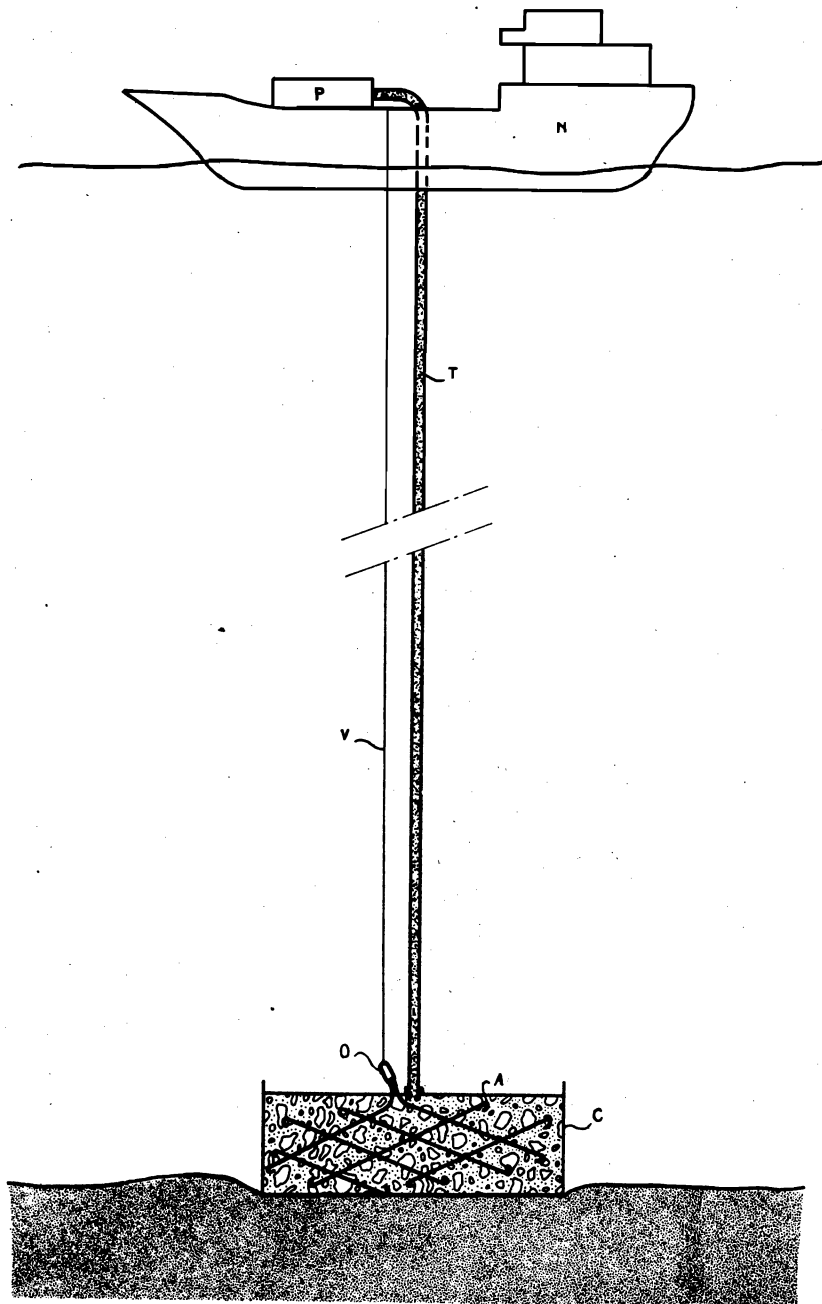


Fig 4

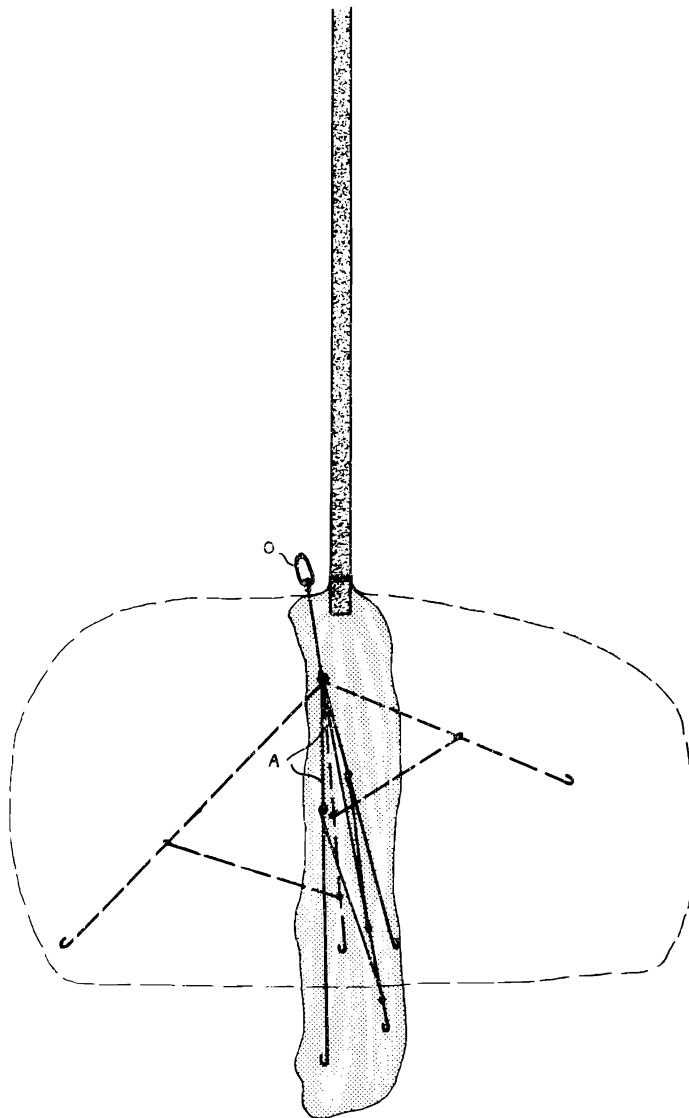


Fig 2

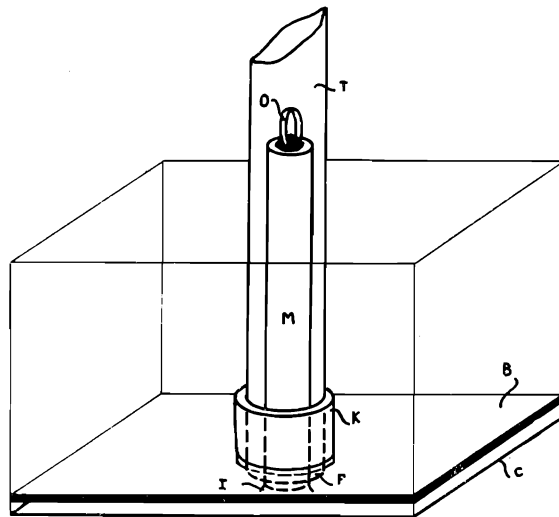


Fig 3

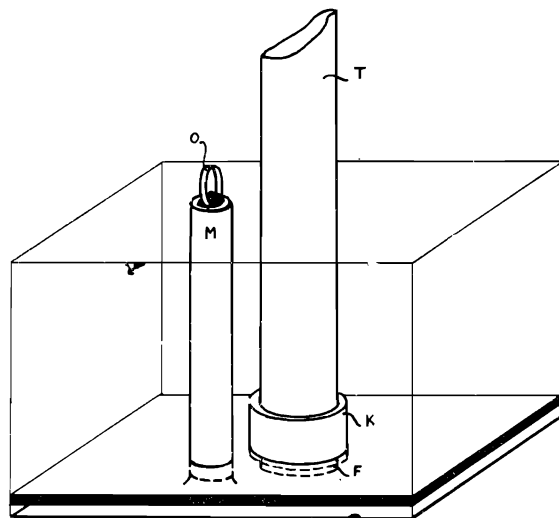


Fig 3A

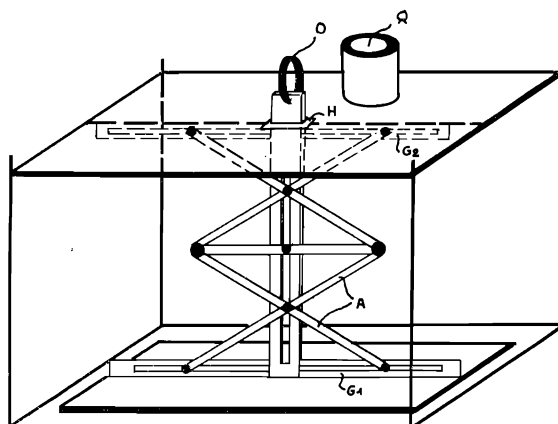


Fig 4

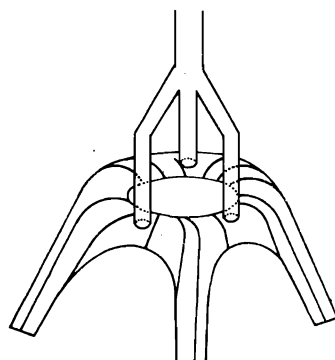
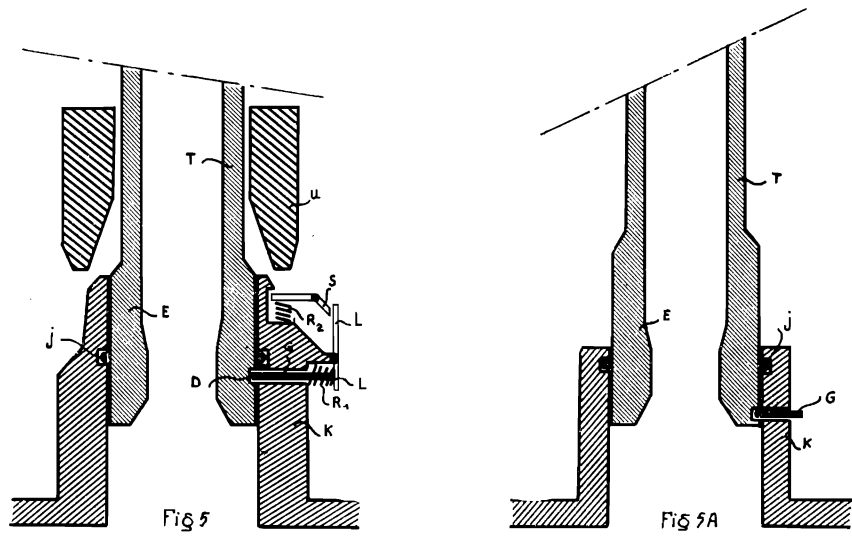


FIG. 6

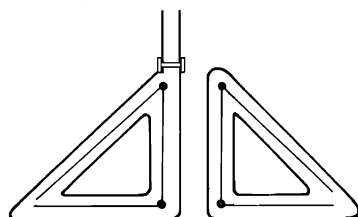


FIG. 6A

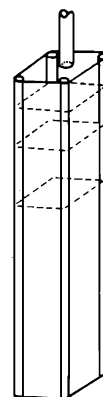


FIG. 7

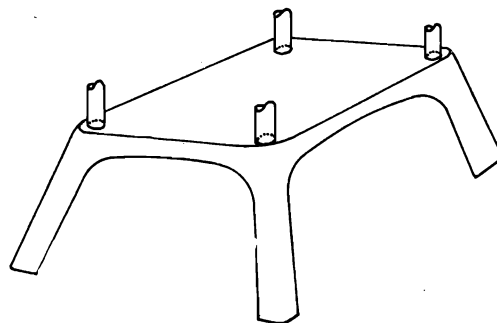


FIG. 8