



Patent dodatkowy
do patentu

Kl. 65 a, 43/06

Zgłoszono: 13.VI.1964 (P 104 890)

Pierwszeństwo: 13.VI.1963 Stany
Zjednoczone
Ameryki

MKP B 63 b, 43/06

Opublikowano: 15.X.1970

UKD

Twórca wynalazku: Sheldon B. Field

Właściciel patentu: John J. McMullen Associates, Inc., Nowy Jork (Stany
Zjednoczone Ameryki)

Urządzenie tłumiące boczne wahania statku

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie tłumiące boczne wahania statku.

Urządzenie według wynalazku znajduje zastosowanie do statków, okrętów i innych jednostek pływających, w szczególności zaś do zbiorników lub masowców. Dotyczy ono ulepszonego systemu stabilizacyjnego, którego zadaniem jest tłumienie wahań bocznych, czyli kołysania statku, bez względu na warunki występujące na morzu.

Jak wiadomo, zabezpieczenie statku przed kołysaniem można uzyskać przez zastosowanie urządzenia biernej stabilizacji, składającego się ze zbiorników cieczy, rozmieszczonych jak najdalej od siebie w płaszczyźnie poprzecznej statku i połączonych za pomocą przewodu z umieszczonymi w nim urządzeniami przepustowymi.

Dla uzyskania pożądanego efektu stabilizacyjnego w celu przeciwdziałania kołysaniu się statku dopełnia się zbiorniki odpowiednią cieczą, zwykle wodą morską, do określonego poziomu.

Uzyskiwane efekty stabilizacyjne spotkały się z uznaniem właścicieli i użytkowników statków. Znane sposoby znalazły zastosowanie w różnych przepustowych, kanałowych systemach stabilizacyjnych, stosowanych obecnie w praktyce...

Zakres, w jakim statek podlega kołysaniu, zależy w znacznym stopniu od charakterystyki kołysania określonego statku, od jego właściwości tłumienia drgań oraz od częstotliwości i amplitudy fal działających na statek.

2

Jeśli chodzi o konstrukcję statków pasażerskich, kształt, który nadaje się kadłubowi, jest ważnym elementem, gdyż od niego uzależniona jest wygodna podróż pasażerów. Jednakże ukształtowanie kadłuba statku, przewidzianego głównie do przewożenia towarów, uzależnione jest w bardzo dużym stopniu od przesłanek ekonomicznych, mających na względzie uzyskanie wewnątrz kadłuba możliwie jak największej przestrzeni ładunkowej, dlatego też charakterystyka stateczności takiego statku staje się sprawą drugorzędną.

Znalazło to szczególnie swój wyraz w niektórych niedawno zbudowanych dużych zbiornikowcach, których całkowita długość wynosi np. około 300 m, szerokość około 40 m, a wysokość boczna około 20 m. Nośność takiego zbiornikowca wynosi ponad 100.000 ton przy możliwości rozwijania konkurencyjnych szybkości.

Gdyby w statku takim skonstruować bierny system stabilizacji w oparciu o znane zasady, trzeba by zainstalować przynajmniej dwa duże zbiorniki po bokach statku w miejscu, gdzie kadłub jest najszerszy, jak również niezbędny poprzeczny przewód do połączenia ich oraz urządzenie do tłumienia przepływu wody przechodzącej poprzez ten przewód. Dla uzyskania tego typu instalacji wykonuje się na statku zbiorniki, umieszczając je wysoko pod względem poziomu i pomiędzy sąsiednimi pokładami dla osiągnięcia maksymalnego efektu stabilizacyjnego przy minimalnym użyciu

wewnętrznej przestrzeni statku. Instalowanie tego rodzaju systemu stabilizacji w dużym statku pociągnęłoby za sobą wyeliminowanie znacznej ilości przestrzeni ładunkowej.

Poza tym zainstalowanie systemu stabilizacji w takim statku, jak duży zbiornikowiec, może również okazać się bardzo kosztowne ze względu na dużą liczbę przedziałów kadłuba i wynikającą stąd konieczność przecięcia wielu żeber usztywniających i grodzi w celu zmontowania dodatkowych niezbędnych zbiorników pomocniczych i dodatkowego wzmocnienia, kompensującego osłabienie spowodowane przez przecięcia.

Z powodu charakterystycznej ruchliwości płynnego ładunku, znajdującego się w zbiornikowcu, zmienia się również charakterystyka kołysania statku w zależności od przewożonego ładunku, może to pociągnąć za sobą konieczność zainstalowania kilku urządzeń do regulowania systemu stabilizacji w celu dostrojenia go do wspomnianej charakterystyki statku.

Znane jest stosowanie centralnych, wzdłużnych grodzi z otworami, umieszczonych w poszczególnych zbiornikach tankowca, które są szczelnie od siebie oddzielone. Otwory w tych grodziach wykonane są w tym celu, by tłumić przepływ płynnego ładunku występujący na skutek przechyłów statku, dzięki czemu zabezpiecza się konstrukcję statku przed uszkodzeniem. Grodzie takie nie służą jednak do oddziaływania na przechylenie się statku, ponieważ w celu uzyskania dobrego efektu stabilizacji konieczne jest sterowanie przepływu płynnego ładunku wzdłuż szerokości statku.

Z tego też względu zasadniczym celem niniejszego wynalazku jest dostarczenie urządzenia do stabilizowania dużego zbiornikowca, nie wymagającego całkowitej modyfikacji grodzi i innych wsporników.

Dalszym celem wynalazku jest zainstalowanie na statku urządzenia biernej stabilizacji, przy możliwie jak najdalej idącym wykorzystaniu istniejącej konstrukcji statku.

Wynalazek ma nadto na celu dostarczenie urządzenia do stabilizacji zbiornikowca przy wykorzystaniu jego płynnego ładunku lub balastu, jako środka stabilizacyjnego, bez potrzeby doprowadzenia dodatkowego nieproduktywnego obciążenia.

Cel ten osiągnięto dzięki temu, że przynajmniej dwa boczne zbiorniki i przynajmniej jeden środkowy zbiornik przepływowy, które są umieszczone wzdłuż szerokości statku, połączone są ze sobą poprzez otwory, wykonane w przynajmniej dwóch wzdłużnych grodziach umieszczonych pomiędzy tymi zbiornikami.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia boczny widok zbiornikowca z odciętymi częściami dla pokazania położenia zbiorników stabilizacyjnych połączonych przewodem, fig. 2 — przekrój wykonany wzdłuż linii 2-2 na fig. 1, fig. 3 — przekrój wzdłuż linii 3-3 na fig. 2, fig. 4 — przekrój wzdłuż linii 4-4 na fig. 3, fig. 5 — przekrój poprzez poprzeczną gródź, przedstawiający jeden ze sposobów rozmieszczania otworów w systemie stabilizacyjnym oraz urządzenia do regu-

lowania wielkości otworu, fig. 6 — przekrój wzdłuż linii 6-6 na fig. 5, fig. 7 — odmianę gródzi w przekroju, podobną do fig. 5, przedstawiający sposób regulowania wielkości otworów w systemie stabilizacyjnym, fig. 8 — przekrój wzdłuż linii 8-8 na fig. 7, fig. 9 — widok zainstalowania otworu w systemie stabilizacyjnym w przypadku, gdy wzdłużna gródź składa się z podwójnej ściany, fig. 10 — przekrój wzdłuż linii 10-10 na fig. 9, fig. 11 — widok, gdy gródź jest falista, a fig. 12 — przekrój wzdłuż linii 12-12 na fig. 11.

Fig. 1 przedstawia profil dużego zbiornikowca z odciętą częścią dla uwidocznienia położenia dwóch zbiorników ładunkowych 20 i 22, z których jeden znajduje się blisko przedniej części statku, a drugi umieszczony jest na rufie.

W przypadku bardzo dużego statku, którego nośność przekracza 100.000 ton, dwa zbiorniki ładunkowe można dostosować w ten sposób, by wykorzystać je jako urządzenia stabilizujące. Rzecz zrozumiała, że do tego celu na mniejszych statkach wystarczy użyć tylko jeden zbiornik lub część zbiornika, umieszczonego w śródkreściu, natomiast statki większe wymagają zastosowania do stabilizacji większej liczby zbiorników. Zależy to od konstrukcji statku, wymogów odnośnie podziału ładunków oraz od właściwości stabilizacyjnych statku.

Jedno z poprzecznych żeber 28 z dużymi otworami 30, wyciętymi dla celów odciążenia, oraz z żebrami 32, pozostawionymi w celu wzmocnienia, jest uwidocznione na fig. 2. Te otwory i żebra stanowią część konstrukcji statku i nie przeszkadzają w zainstalowaniu urządzenia stabilizującego według wynalazku. Na fig. 2 pokazano również pokład 34, burtę 36 statku oraz dno 38. Na fig. 2 pokazana jest także środkowa gródź wzdłużna 40 i równoległa do niej gródź wzdłużna 42 oraz rozmieszczone wzdłuż powyższych grodzi usztywnienia 44, służące do wzmocnienia konstrukcji kadłuba. W zależności od konstrukcji statek ma lub też może nie mieć gródzi, biegnącej wzdłuż jego linii środkowej. Wzdłużne grodzie 40 i 42 zwykle są wykonane z jednolitego materiału. Dzieli one każdy zbiornik ładunkowy na cztery oddzielne zbiorniki, z których dwa uwidocznione są na rysunku.

Poprzeczne środniki 29 (fig. 5) mają duże otwory i podobne są do żebra 28.

Chociaż na rysunku pokazana jest tylko jedna strona poprzecznego żebra 28, jest rzeczą zrozumiałą, że druga jego część jest identyczna i w podobny sposób podzielona na dwa przedziały zbiornikowe.

Jak to widać wyraźniej na rysunku (fig. 3), wewnętrzne przedziały zbiornikowych są rozmieszczone w odstępach pionowych żebra 46.

Przy instalowaniu w zbiornikowcu urządzenia stabilizującego według wynalazku w normalnie szczelnych grodziach 40 i 42 wycina się otwory 48 by umożliwić cieczy zmagazynowanej w przyległych zbiornikach poprzecznych przepływ w obu kierunkach w poprzek statku w chwili, gdy statek przechyla się na boki. Otwory te służą jako ograniczenia między najbardziej zewnętrznymi przedziałami, które spełniają funkcję zbiorników

bocznych urządzenia stabilizacyjnego, a środkowymi zbiornikami ładunkowymi, spełniającymi w urządzeniu stabilizacyjnym rolę sekcji przejściowych.

Kiedy statek się kołysze, ciecz, którą może być olej lub woda, płynąc ze zbiornika znajdującego się wyżej przechodzi przez otwory 48.

Wytłumienie energii następuje w chwili, gdy ciecz zostaje przeniesiona do środkowych zbiorników, spełniających funkcję sekcji przejściowych i stamtąd do zbiorników zewnętrznych, które pełnią funkcję bocznych zbiorników w systemie stabilizacyjnym.

Wielkość otworów 48 różnić się będzie znacznie w miarę zmian występujących w założonych parametrach, takich jak lepkość i gęstość cieczy przewożonej w zbiornikach, okres normalnego przechylenia bocznego statku i stopień jego tłumienia, który pragniemy uzyskać przy zbiorniku o danej wielkości.

W zbiornikowcu opisanym powyżej otwory mają około 2,8 m szerokości i 0,75 m wysokości.

Otwory te (fig. 4) są rozmieszczone w ten sposób, by nie dopuścić do osłabienia konstrukcyjnej sztywności statku, przy czym otwór 48 znajduje się między dwoma usztywnieniami 44, dzięki czemu nie zachodzi na ogół potrzeba użycia dodatkowego materiału konstrukcyjnego.

Kiedy gródz (fig. 9 i 10) ma podwójne ściany, wykonane z gładkich płyt 43 i 45 z usztywniającymi żebrami pionowymi 47 i poziomymi 49, umieszczonymi w formie kraty pomiędzy płytami, wówczas otwór wykonany w grodzi wymaga zabezpieczenia w postaci wkładki 50, wmontowanej wewnątrz otworu drogą spawania. Wkładka ta nie tylko służy jako usztywnienie konstrukcyjne, lecz zapobiega tworzeniu się jam osadowych. W usztywniających żebrach grodzi wykonuje się odciążające otwory 51.

Tego rodzaju typ grodzi, o gładkiej ścianie, może znaleźć zastosowanie w zbiornikowcach, gdzie łatwość czyszczenia jest ważnym czynnikiem, szczególnie gdy przewozi się wino lub oleje jadalne.

Kiedy ściany grodzi 57 są faliste (fig. 11 i 12), wówczas wewnętrzną krawędź otworu 55 można — w razie potrzeby — wyłożyć wkładką 52, która wystaje po każdej stronie pofałdowania, by równoważyć stratę sztywności, spowodowaną przez otwór.

Wszystkie te wkładki zabezpiecza się spoiną ciągłą, wykonaną wokół ich zewnętrznego obrzeża.

Jak już podano poprzednio, każda instalacja urządzenia stabilizacyjnego wymaga indywidualnego zaprojektowania dla danego statku, na którym ma być użyta. Otwory muszą być tak rozmieszczone, by w miarę możliwości nie powodowały zakłóceń w konstrukcji statku. W tym celu może zająć konieczność zmiany położenia niektórych otworów, na przykład otworów 54 i 56 (fig. 3), które się wykonuje tak, by nie doszło do ujemnego oddziaływania na żebro 46. Wiele innych elementów konstrukcyjnych wywiera wpływ na usytuowanie w grodzi otworów urządzenia stabilizacyjnego i chociaż, jak to widać na fig. 3, otwory wykona-

ne są na przestrzeni rozciągającej się w górę od dna zbiornika ładunkowego, to w innych przypadkach może zająć potrzeba rozmieszczenia większości otworów w taki sposób, by znajdowały się znacznie bliżej dna kadłuba.

W innych przypadkach obszar otworów tak się przesuwają, by otwory bieżyły w dół niedaleko od góry kadłuba, w zależności od rodzaju przewożonego ładunku oraz normalnej wysokości poziomu cieczy. W innych zaś instalacjach konieczne jest rozmieszczenie otworów w odstępach nieregularnych lub wykonanie ich w grodzi w każdym możliwym miejscu od dna kadłuba do jego góry.

Jak już wspomniano poprzednio, może również zająć potrzeba zmiany wielkości otworów, w zależności od rodzaju cieczy przewożonej statkiem. W tym celu stosuje się różne rodzaje mechanizmów zaworowych 62, 82, jak to uwidoczniło na rysunku (fig. 5 i 6) oraz (fig. 7 i 8).

Suwakowy typ mechanizmu 62 (fig. 5 i 6) jest szczególnie odpowiedni do otworów rozmieszczonych w dużych odstępach ze względu na konstrukcyjne wymogi statku. Drażek sterujący 60 przesuwają się w górę lub w dół z punktu sterowniczego, znajdującego się na pokładzie statku. Drażek ten jest zamocowany do każdej kłapy zaworowej 62 za pomocą ustalacza 64 i osadzony przesuwnie przed otworem 65, przy czym utrzymywany jest w swym położeniu przez krawędź grodzi 40 oraz ustalacze 66 i 68. Tak więc drażek przesuwają się w górę i w dół, przy czym większość kłap zaworowych 62 otwiera się lub częściowo zamyka, regulując w ten sposób wielkości otworów 65.

Jest możliwość zespolenia niektórych otworów, znajdujących się w pobliżu wierzchu lub też dna zbiornika ładunkowego, w ten sposób, by można je otwierać lub zamykać oddzielnie i niezależnie od otworów pozostałych.

Jeżeli z jakiegoś powodu trzeba przez jakiś czas przestać korzystać z kanałowego, przepustowego systemu stabilizacyjnego, jak to ma miejsce przy przewożeniu różnych cieczy w sąsiednich ładowniach, wówczas wszystkie zasuwki zamyka się szczerlnie, by udaremnić przepływ cieczy.

Inny typ mechanizmu zaworowego 82 (fig. 7 i 8) stosuje się wówczas, kiedy otwory urządzenia stabilizacyjnego są rozmieszczone stosunkowo blisko siebie. Jak opisano powyżej, drażek 80 sterujący, zamocowany do zasuwki zaworowej 82 za pomocą ustalacza 84, przesuwają się poosiowo w górę i w dół. W chwili, gdy drażek jest podniesiony, zasuwka obraca się na zawiasie 70, otwierając lub zamykając otwór 86 w grodzi 90.

Tego rodzaju konstrukcja ma tę dodatkową zaletę, że zmienia kierunek przepływu cieczy w chwili, gdy ciecz przechodzi przez otwór i uderza o częściowo zamkniętą zasuwkę 82. Zmiana kierunku przepływu może okazać się dodatkowym czynnikiem tłumiącym, potrzebnym do rozproszenia energii poruszającej się cieczy.

Omawiane otwory systemu stabilizacyjnego są również wyposażone w różnego rodzaju dysze, ewentualnie rury rozstawione pionowo poprzez

otwór w celu uzyskania dodatkowego rozproszenia energii.

W niektórych typach masowca może okazać się wskazane zainstalowanie poziomej płyty w ładowni lub w zbiorniku, a to w celu odizolowania części przewidzianej do celów stabilizacji. Może to mieć miejsce wówczas, gdy zajdzie potrzeba użycia jako środka stabilizacyjnego — cięższej cieczy, jak na przykład wody morskiej — lub kiedy w dolnej części ładowni przewozi się sypki ładunek jak na przykład zboże.

W innych przypadkach sposób ten może okazać się bardziej korzystny, ponieważ przez umieszczenie kanałowej przepustowej stabilizacji powyżej środka obrotu statku uzyskać można większy stopień stabilizacji.

We wszystkich tego rodzaju przypadkach przewiduje się wykorzystanie istniejących grodzi do układu stabilizacyjnego.

Jak wynika z powyższego, przez odpowiednie skonструowanie i rozmieszczenie otworów między zwykle szczelnymi dla cieczy grodziami, umieszczonymi pomiędzy przyległymi zbiornikami wewnątrz zbiornikowca, można uzyskać tłumienie wahań bocznych statku dzięki temu, że ciecz z podniesionej burty statku może płynąć w dół poprzez odpowiednio skonструowane przejście, rozpraszając swą energię i dotrzeć do obniżonej burty statku w odpowiednim momencie, to jest w chwili, gdy burta zaczyna się podnosić, utrudniając tym samym jej podniesienie.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie tłumiące boczne wahania statku, zwłaszcza tankowca, w którym przepływ cieczy pomiędzy zbiornikami jest tłumiony w celu uzyskania stabilizacji, **znamienny tym**, że przynajmniej

dwa boczne zbiorniki i przynajmniej jeden środkowy zbiornik przepływowy, które są usytuowane wzdłuż szerokości statku, są połączone ze sobą za pomocą otworów (48), wykonanych w przynajmniej dwóch wzdłużnych grodziach (40) i (42), umieszczonych pomiędzy tymi zbiornikami.

2. Urządzenie, według zastrz. 1, **znamienne tym**, że otwory (48) są rozmieszczone wzdłuż wysokości grodzi wzdłużnej (40) lub (42) tak, że otwór (48) położony najwyżej znajduje się ponad poziomem cieczy w stanie statycznym, a otwór (48) położony najniżej znajduje się powyżej spodu.

3. Urządzenie, według zastrz. 1 i 2, **znamienne tym**, że zawiera drążki sterujące (60, 80) do uruchamiania mechanizmów zaworowych (62, 82), służących do przesłaniania otworów w grodzi.

4. Urządzenie według zastrz. 1, **znamienne tym**, że zawiera usztywnienia (44) zmontowane i rozmieszczone poziomo na grodziach wzdłużnych (40), przy czym każdy otwór (48) w grodzi wzdłużnej (40) znajduje się między parą usztywnień (44).

5. Odmiana urządzenia według zastrz. 1, **znamienna tym**, że otwory (55) w faliściej grodzi (57) są wyposażone we wkładki (52) zamocowane w ścianie grodzi (57).

6. Odmiana urządzenia według zastrz. 1, **znamienna tym**, że każda gródź wzdłużna składa się z pary równoległych płyt (43, 45), między którymi znajduje się określona ilość komór utworzonych przy użyciu żeber pionowych (47) i poziomych (49), ustawionych prostopadle do siebie i prostopadle do pary płyt (43, 45) przy czym otwory (53) przechodzą przez obie płyty (43, 45).

7. Odmiana urządzenia, według zastrz. 1, **znamienna tym**, że poziomo wydłużone otwory (53) rozmieszczone są w układzie pionowym w przynajmniej jednej grodzi wzdłużnej.

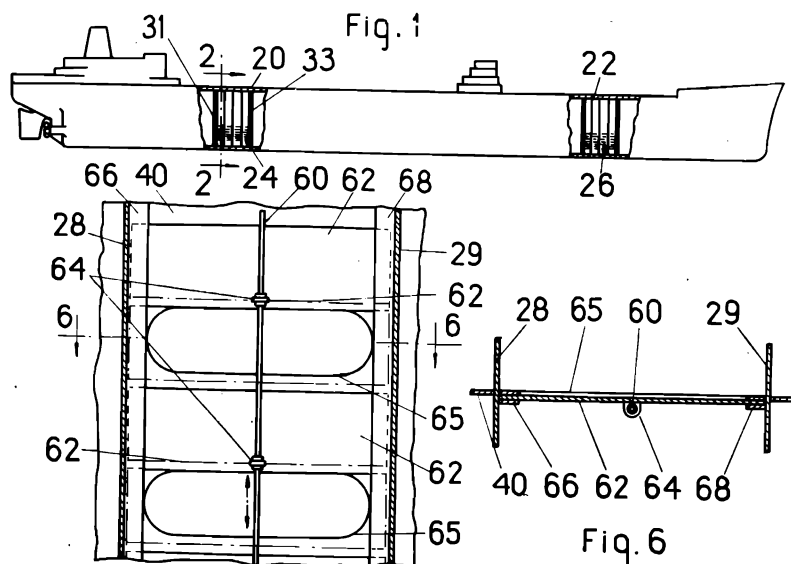


Fig. 5

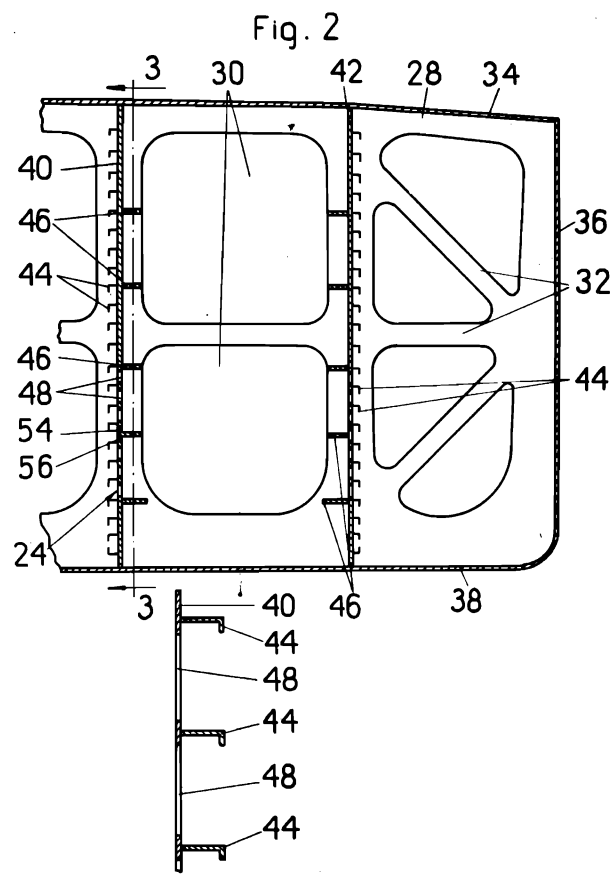


Fig. 4

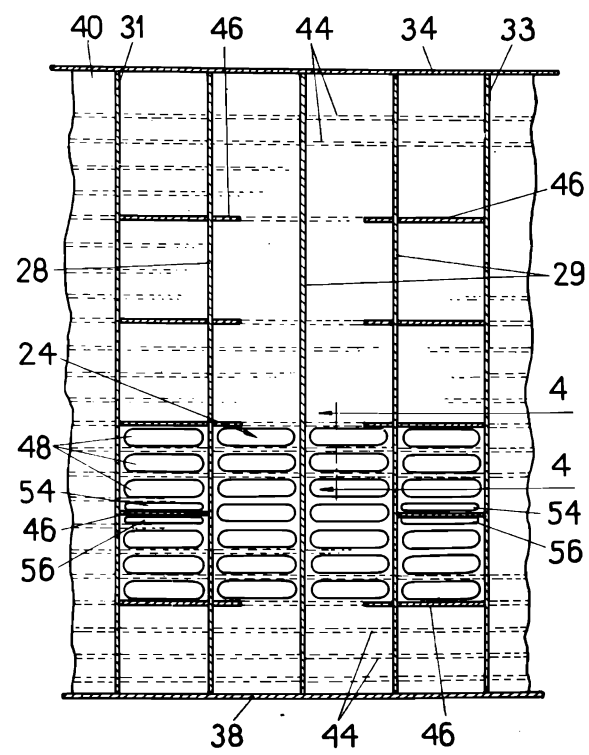


Fig. 3

