



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 01.08.73 (P. 164438)

Pierwszeństwo: 02.07.72 dla zastrz. 1—9
Wielka Brytania

Zgłoszenie ogłoszono: 02.09.74

Opis patentowy opublikowano: 31.01.1977

MKP B63b 25/08

Int. Cl.² B63B 25/08



Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: Conch. International Methane Limited, Nassan
(Bahama)

Tankowiec do transportu schłodzonych cieczy i ciekłych gazów

1

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest tankowiec do transportu schłodzonych cieczy i ciekłych gazów przy ciśnieniu zbliżonym do atmosferycznego i przy obniżonej temperaturze.

Znane są tankowce, przeznaczone do przewozu ciekłych gazów, które wyposażone są w zbiorniki umieszczone w termicznej izolacji utworzonej w tankowcu. Znane tego rodzaju tankowce mogą być podzielone na trzy typy, z których pierwszy jest określony jako tankowiec niezależny, to jest zawierający dostatecznie silną konstrukcję przystosowaną do napełniania cieczą i stawiania oporu na hydrostatyczne ciśnienie oraz siły bezwładności, niezależnie od innych zewnętrznych czynników, na przykład siły wiatru lub wybożenia. Tankowiec taki jest wykonany z materiału, na przykład metalu, który nie podlega wzrostowi kruchości przy niskiej temperaturze.

Tankowiec taki jest termicznie izolowany za pomocą izolacji, która albo bezpośrednio pokrywa tankowiec od strony zewnętrznej lub też oddziela ładunkowe zbiorniki za pomocą izolacji umieszczonej w przestrzeni między wewnętrzną powierzchnią ścian tankowca i zewnętrzną powierzchnią zbiornika.

Drugi typ tankowca znany jest jako połączony w całość i składający się z obudowy obłożonej termiczną izolacją połączoną z cienką, elastyczną, cieczoodporną powłoką zbiornika utworzonego z arkuszy materiału, który nie podlega zwiększeniu

2

kruchości pod wpływem obniżonej temperatury, przy czym zbiornik ten nie zawiera wzmacniającej konstrukcji, lecz odporny jest na działanie wewnętrznego ładunku w wyniku tego, że hydrostatyczne działanie ciśnienia i siły odśrodkowe są neutralizowane przez otaczającą zastaloną izolację.

Izolacyjna okładzina jest oparta jedna na drugiej przy umocowaniu jej bezpośrednio do obudowy, co pozwala również na utrzymanie wytwarzanego ciśnienia na ściany przeponowego zbiornika. Trzeci typ dotyczy układu tankowca samoustalającego, to jest tankowca, który będzie oparty tylko za pomocą własnej konstrukcji i którego ściany połączone są z izolacją o zwiększonej wytrzymałości. Każdy z omówionych tankowców zawiera podwójną konstrukcję, przy czym wewnętrzna konstrukcja jest podzielona na liczne poprzeczne przedziały lub pojemniki w taki sposób, że utworzony jest wewnętrzny układ pojedynczych ładunkowych pomieszczeń.

Przestrzeń między wewnętrzną i zewnętrzną konstrukcją, a również przestrzeń między przegrodami każdego zbiornika jest przewidziana na utworzenie oddzielnych zbiorników, przystosowanych do napełniania wodą, która jest przewidziana dla dwóch celów.

Jednym z celów jest utworzenie obciążenia dla bezpiecznego rozmieszczenia ładunku na tankowcu. W tym układzie można zauważyć, że w przypadku, gdy tankowiec przeznaczony jest do tran-

sportu ciekłych gazów, które są o małej gęstości, to przynajmniej część obciążenia wodnego może być zastosowana dla częściowego obciążenia tankowca, gdy ładunkiem tankowca jest ciecz. Drugą przyczyną jest to, że w przypadku uszkodzenia izolacji ładunek tankowca przylegający do części wewnętrznej konstrukcji w sąsiedztwie uszkodzonej części izolacji, może być wypełniony wodą, tworząc w ten sposób zabezpieczenie dla wewnętrznej stalowej konstrukcji przed ochłodzeniem poniżej bezpiecznego poziomu.

Niedogodnością w tego rodzaju zbiornikach jest to, że powiększa się nieuszczelnność w ścianie utworzonej w środkowej konstrukcji obciążonego tankowca, gdzie następuje przesączenie się wody do przylegającego ładunku i do izolacji, która przepuszcza częściowo wodę i która ma tendencję do przepływu w kierunku zbiornika. Również utrata ciepła, która uzależniona jest od grubości izolacji oraz woda przesączająca się przez izolację w kierunku zbiornika ulega stopniowemu ochłodzeniu i zamarza po osiągnięciu ujemnej temperatury. To powoduje tworzenie się lodu przy równoczesnym pogrubieniu izolacji.

Powstają również poważne szkody z tego powodu, że lód posiada większy współczynnik przewodności cieplnej w stosunku do termicznej izolacji, w wyniku czego właściwości termicznej izolacji zostają znacznie zmniejszone i przez to ciepło jest przenoszone na zbiornik, powodując szybsze odparowanie zawartości ciekłego gazu. Ponadto w przypadku stosowania elastycznego zbiornika lód może tworzyć między zbiornikiem a izolacją miejscowe naprężenie oddalając zbiornik od izolacji i tworząc nacisk na dane odcinki zbiornika.

Celem wynalazku jest usunięcie tych wad. Aby osiągnąć ten cel postanowiono zgodnie z wynalazkiem zastosować tankowiec do przewożenia cieczy o obniżonej temperaturze, wyposażony w podwójną konstrukcję przystosowaną przynajmniej do jednej pryzmatycznej ładowni, która jest utworzona z termicznej izolacji przeznaczonej dla obudowy zbiornika, przystosowanego do utrzymywania cieczy o obniżonej temperaturze, przy czym usztywniające elementy zastosowane są do pionowo ustawionych ścian ładunkowego pomieszczenia i są umocowane do powierzchni wewnątrz ładunkowego zbiornika.

Układ termiczny izolacji jest utrzymywany za pomocą wzmacniających elementów w sposób taki, że może on być oddalony od równoległych powierzchni zbiornika, przy czym szczeliny, które są przewidziane we wzmacniających elementach są takie, że podczas pracy zbiornika nie przesąca się woda do przestrzeni między pionowymi ścianami i termiczną izolacją, która może odprowadzać swobodnie ciecz przez utworzone otwory do dolnej części zbiornika.

Lepiej jest przy tym, gdy zbiorniki przewidziane są z dylatacjami ustawionymi pionowo w rozmieszczonych w stosunku do siebie ochronnych przedziałach, w których stosowane są wzmacniające elementy na wewnętrznych powierzchniach w celu umocowania termicznej izolacji ułożonej

na tej powierzchni, przy czym dalsze mocujące elementy są również rozmieszczone w sposób pozwalający na odprowadzenie wody przez otwory. W ten sposób w tankowcach o podwójnych ścianach, zgodnie z ustaleniem opartym na doświadczeniu zastosowano płaskie wzmacniające elementy dla wewnętrznej konstrukcji i ochronnych przedziałów, z których większość jest rozmieszczona poziomo na powierzchni wewnętrznej konstrukcji lub wewnętrznego przedziału przegrody.

Przedmiot wynalazku uwidoczniiony jest w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia fragment poprzecznego przekroju ściany tankowca, fig. 2 przedstawia fragment wzdłużnego przekroju ściany tankowca, fig. 3 przedstawia powiększoną część wycinka „A” ściany tankowca z fig. 1, a fig. 4 przedstawia powiększoną część wycinka „B” z fig. 2.

Zgodnie z fig. 1 i 2 tankowiec zawiera wewnętrzną konstrukcję 1, która znajduje się w pewnej odległości od zewnętrznej konstrukcji dolnej ściany 2, przy czym przestrzeń między nimi jest oddzielona za pomocą pionowej i poziomej części 3, które stanowią odległościowe układy 4 przewidziane do napełniania ich wodą. Dolna część każdej pionowo wydłużonej wewnętrznej ściany konstrukcji odnoszącej się do układu 1a wysunięta jest na 1/3 wysokości ściany, której kąt jest uwidoczniiony na fig. 1, w celu przystosowania pionowej krawędzi usztywniających półek rozmieszczonych wzdłuż tankowca, między wewnętrzną i zewnętrzną konstrukcją, przy czym półki te działają również jako przegrody dla wody utrzymującej równowagę w przestrzeni dla danego układu 4.

Poprzeczne ochronne przedziały 5 (fig. 2) są rozmieszczone wzdłuż zewnętrznej dolnej ściany 2 w sposób taki, że tworzą zbiorniki 6 do ładowania, z których każda ze ścian jest określona przez przeciwległe przegrody 7 dwóch zbliżonych ku sobie ochronnych przedziałów na długości wewnętrznej konstrukcji między tymi przedziałami.

Zgodnie z wynalazkiem pionowo wydłużone ściany wewnętrznej konstrukcji 1 i przeciwległej przegrody 7 określającej każdy zbiornik 6 do ładowania przewidziane są z płaskimi wzmacniającymi elementami 8, które są przyspawane do powierzchni stanowiących części ładunkowego przedziału. Wzmacniające elementy 8 są o przekroju kątowym (fig. 3 i 4), przy czym każdy z tych elementów jest przyspawany do powierzchni w taki sposób, że jego ramię 9 jest umieszczone równoległe do tej powierzchni. Stwierdzono przy tym, że wzmacniające elementy mogą mieć również inne ukształtowanie, na przykład w postaci litery „T” lub „J”.

Usztywniające półki 10 wzmacniających elementów zawierają otwory 11 rozmieszczone wzdłuż półki. Zgodnie z fig. 1 dolna ściana 1 b wewnętrznej konstrukcji i zewnętrzna konstrukcja dolnej ściany 2 mają zgodnie z obowiązującą normą wzmacniające wkładki 12, na przykład w postaci litery „T”, przyspawane do powierzchni tych konstrukcji.

Ramiona 9 wzmacniających elementów 8 rozmieszczone są na prostokątnych płaskownikach 13 utworzonych ze sklejki przy zastosowaniu docisków 14 (fig. 3 i 4) od strony tylnej ich powierzchni, przy czym każde dwa płaskowniki połączone są za pomocą wzmacniających listwy 16 umieszczonej w pewnej odległości od ramion 9, przez które każda listwa może być umocowana od dwóch zbliżonych ku sobie płaskowników za pomocą przyklejenia lub wkrętów 17. Płaskowniki 13 tworzą w ten sposób oporowe ściany przystosowane do utworzenia termicznej izolacji i są oparte na zewnątrz do odpowiednio przystosowanych ścian pomieszczenia zbiornika 6.

Termiczna izolacja zawiera obciążająco-ustalające kształtki 18, 19 z drewna, w postaci ramy, które umocowane są do poliwinylowej okładziny umieszczonej na pokładzie płaskownika 13 i umocowane do narożników, wzdłuż łączących płaskowników 20 wydłużonych i przystosowanych do narożników oporowych ścian, wystających ukośnie. W tym układzie warstwy polietylenu są natryskiwane na płaskowniki 13 przed zmontowaniem tankowca. W wyniku tego krawędzie płaskowników winny być po stronie lewej wolne od pianowej warstwy w celu umożliwienia montowania tych płaskowników, przy czym powierzchnia połączonego płaskownika jest stopniowo pokrywana przez dalsze nanoszenie warstwy 21 wtryskiwanej i łączącej z uprzednio wtrysniętą spienioną warstwą przez ukośne płaskowniki 21, podobne do płaskownika 20. Układ taki zawiera przystosowane do przewożenia ładunków zbiorniki 23 o układzie samowsporczym, wyposażone w izolację 24 układaną pod dnem każdego zbiornika 6 wzdłuż linii na pokładzie podtrzymującym dno zbiornika.

Przestrzenie między izolacją 24 i dnem zbiornika wypełnione są polipropylenową gąbczastą warstwą 25 i szklanym włóknem 26. Górna część każdego zbiornika 23 jest wypełniona tylko izolacyjną warstwą 27 szklanego włókna 27, ze względu na to, iż część ta nie wymaga warstwy odpornej na obciążenie. Podczas pracy zbiornika następuje wydłużanie się ścian wewnętrznej konstrukcji 1, w wyniku czego jakakolwiek ciecz przesączająca się między ścianami jest swobodnie odprowadzana przez przestrzeń między danymi ścianami a wspornikami, przez utworzone otwory 11 do rur 28 wyprowadzonych z podstawy zbiornika, wewnętrznej konstrukcji i połączonej z odpływowymi rurami 29 przez kontrolne zawory 30. Lepiej jest przy tym, gdy każdy zawór 30 jest przewidziany ze wskaźnikiem poziomu cieczy, znajdującej się wewnątrz między ścianami konstrukcji.

Zastrzeżenia patentowe

1. Tankowiec do transportu schłodzonej cieczy i ciekłych gazów przy ciśnieniu zbliżonym do

atmosferycznego i przy obniżonej temperaturze, **znamienny tym**, że zawiera płaskie, wzmacniające elementy (8), które są rozmieszczone między pionowo ustawionymi ścianami (1, 7) zbiornika (6) do ładowania i są umocowane do tych powierzchni wewnątrz zbiornika, którego powierzchnia jest obłożona termiczną izolacją (18, 19), umocowaną za pomocą wzmacniających elementów, równoległe do powierzchni obudowy zbiornika, przy czym wzmacniające elementy zawierają otwory (11) przystosowane do odpływu zbierającej się wody między konstrukcyjnymi ścianami zbiornika.

2. Tankowiec według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zbiorniki (6) są od siebie oddzielone za pomocą ochronnych poprzecznych przedziałów (5) i wzmacniających elementów (8), które umocowane są do wewnętrznych powierzchni poprzecznych przedziałów i przystosowane do mocowania termicznej izolacji (18, 19) umieszczonej na tej powierzchni, podczas gdy elementy te utworzone są z otworami (11) przystosowanymi do przepływu cieczy.

3. Tankowiec według zastrz. 2, **znamienny tym**, że wzmacniające elementy (8) zawierają odpowiednio przystosowane wysokości do ustawionych pionowo ścian (1, 7) i wyposażone są w płaskie stopki.

4. Tankowiec według zastrz. 1 lub 2, **znamienny tym**, że termiczna izolacja (18, 19) jest umieszczona na płaskownikach 13, które są umieszczone na bokach przy umocowaniu ich za pomocą wzmacniających elementów (8).

5. Tankowiec według zastrz. 4, **znamienny tym**, że płaskowniki (13) są utworzone ze sklejki połączonej za pomocą wzmacniających listew (16).

6. Tankowiec według zastrz. 5, **znamienny tym**, że wzmacniające listwy (16) są umieszczone w pewnej odległości od wzmacniających elementów (8).

7. Tankowiec według zastrz. 4, **znamienny tym**, że płaskowniki (13) są wstępnie uformowane razem z termiczną izolacją, przy czym przestrzenie pod łączącymi listwami przewidziane są z polietylenową warstwą płaskowników (21) umieszczonych w miejscu przystosowanym do listew nachylonych do łączących powierzchni (21a).

8. Tankowiec według zastrz. 4, **znamienny tym**, że mocujące elementy (8) zaopatrzone są w ramiona (9) ustawione równoległe do ścian (1, 7), przy czym na płaskownikach (13) umieszczone są dociski (14), umocowane do tych płaskowników.

9. Tankowiec według zastrz. 1 albo 2 albo 3, **znamienny tym**, że zawiera odpływowe rury (29) zaopatrzone w zawory (30), które ustawione są u podstawy pionowych ścian (1, 7) i przystosowane do odpływu cieczy przez otwory (11) utworzone we wzmacniających elementach (8).

10. Tankowiec według zastrz. 9, **znamienny tym**, że każdy zawór (30) wyposażony jest we wskaźnik poziomu wody.

