

5 października 1929 r.

URZĄD PATENTOWY



F17 C 9102

BIBLIOTEKA

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 10506.

Kl. 17 g 5.

Gesellschaft für Industriegasverwertung m. b. H.
(Berlin, Niemcy).

Sposób przechowywania, przesyłania i użytkowania bez strat skroplonych gazów o niskiej temperaturze wrzenia.

Zgłoszono 14 listopada 1927 r.

Udzielono 21 maja 1929 r.

Pierwszeństwo: 13 listopada 1926 r. dla zastrz. 1, 11—19; 11 grudnia 1926 r. dla zastrz. 3, 23, 24;
15 grudnia 1926 r. dla zastrz. 5, 6, 29, 30; 22 grudnia 1926 r. dla zastrz. 4, 25—28; 3 marca
1927 r. dla zastrz. 7—10; 7 kwietnia 1927 r. dla zastrz. 2, 20—22 (Niemcy).

Jeżeli skroplone gazy o niskiej temperaturze wrzenia mają być przechowywane i przesyłane, należy do tego stosować różne środki zabezpieczające od strat i polegające na utrzymaniu odpowiednio niskiej temperatury skroplonego gazu, oraz na zastosowaniu urządzeń umożliwiających spożytkowanie gazu straconego. Przedmiotem wynalazku jest zadośćuczynienie tym wszystkim wymaganiom, które zabezpieczają skroplony gaz przed niepożądanym parowaniem w czasie jego przechowywania i przesyłania z miejsca jego wytwarzania do miejsca jego użytkowania.

Wiadomo, że skroplone gazy o niskiej temperaturze wrzenia, jak np. ciekłe powie-

trze, azot, tlen i inne, można przechowywać względnie przenosić tylko w zbiornikach, które mają połączenie z powietrzem zewnętrznym. Te zbiorniki winny być zupełnie otwarte albo też muszą być zaopatrzone w zamknięcia przepuszczające powietrze.

Znany jest również sposób przewozu odparowanych gazów w gazomierzach z zamknięciem wodnym, przyczem przed użyciem trzeba te gazy znowu sprężyć. W ten sposób usiłowano zmniejszyć nieco parowanie.

Na podstawie szczegółowych prób stwierdzono jednak, że nadzieje przywiązane do tych sposobów zawiodły, tak że

chcąc znaleźć sposób istotnie skuteczny trzeba się oprzeć na innych zasadach.

Stwierdzono, że skroplony gaz musi być przechowywany w zbiorniku połączonym z zasobnikami, przyczem dostęp powietrza zewnętrznego do cieczy musi być całkowicie zamknięty.

Na podstawie doświadczeń można było stwierdzić parowanie ciekłych gazów przy dostępie powietrza zewnętrznego (zwykle ciśnienie) jest ono około 80% wydawniejsze od parowania pod ciśnieniem wzrastającym bardzo powoli wskutek parowania. Jeżeli przytem zasobnik będzie obliczany w ten sposób, że jego pojemność będzie odpowiadała objętości odparowanego gazu ciekłego podczas zwykłego ogrzania i przy panującym wtedy sprężeniu, to osiągnie się sposób przechowywania i przesyłania ciekłych gazów (o niskiej temperaturze wrzenia) bez strat.

Jeżeli zbiorniki są dostosowane do wysokiej prężności, np. nie posiadają otuliny o podwójnych ściankach, to można stosować bardzo wysokie prężności, nawet wyżej 30 atm tak, że pojemność zasobników może być bardzo mała.

Jeżeli natomiast ma to dotyczyć zastosowania naczyń próżniowych, które nie wytrzymują tak wielkiego ciśnienia wewnętrznego, to wtedy zasobniki muszą być większe. Jeżeli okres przechowywania gazu jest przerywany okresami używania gazu, to pojemność zasobników może być również mniejsza, stosownie do ilości zużytkowanego gazu.

Stwierdzono również doświadczalnie, że przy przechowywaniu skroplonego gazu o wysokiej prężności użycie zwykłych (to znaczy zewnętrznych) uszczelnień zamknięć wlotowych i wylotowych wpływa niekorzystnie, to znaczy zwiększa parowanie. Mianowicie słup gazu pośredniczy włączeniu cieczy z powietrzem zewnętrznym i przewodzi znaczne ilości ciepła, gdyż wielkie sprężenie zwiększa zdolność prze-

wodzenia ciepła gazu. W celu uniknięcia niekorzystnego wpływu wspomnianego słupa gazu, istniejącego zawsze przy użyciu butli, trzeba przesunąć uszczelnienia w pobliżu poziomu cieczy, to znaczy umieścić je na przejściu od naczynia do szyjki.

W celu odprowadzania z naczynia parujących gazów, których powstanie jest nieuniknione, zastosowano bardzo cienką węzownicę, otaczającą naczynie i ułożoną w otulinie dostosowanej do różnych temperatur tak, że nadmiernemu przewodnictwu ciepła przeciwstawia się odpowiednio długą drogę.

Na rysunkach uwidoczniło się w zarysie dwa przykłady wykonania, mianowicie do przechowywania i przewożenia małych ilości ciekłego gazu nadaje się przykład pokazany na fig. 1, gdzie nad naczyniem o podwójnych ściankach 1 znajduje się zasobnik 2, połączony z naczyniem łącznikiem 3.

Z metalowego naczynia o podwójnych ściankach o pojemności 50 l odparowuje, np. pod ciśnieniem 1 atm, 35 g ciekłego gazu na godzinę. Podczas parowania przy coraz wzrastającej prężności ilość wytwarzającej się pary zmniejsza się do 35 — 40 g na godzinę, co odpowiada w przybliżeniu 30 l gazu. Aby przechować gaz bez strat przez 2 razy po 24 godzin, i jeżeli największa prężność w takich naczyniach może być 10 atm, to pojemność zasobnika musi wynosić $\frac{2 \times 24 \times 30}{10} = 0,144 \text{ m}^3$. Jeżeli sprężony gaz będzie w tym czasie używany, to pojemność zasobnika można znacznie zmniejszyć.

Na fig. 2 pokazano przykład wykonania zbiornika innego kształtu bez ścianek podwójnych, lecz z warstwą otulającą. Zbiornik 4 z gazem ciekłym znajduje się między zasobnikami 5 i 6, z którymi łączy się za pomocą przewodów 7 i 8, zaopatrzonych w zawory 9 i 10.

Takie zbiorniki mogą być dostosowane do znacznie większych prężności, natomiast

parowanie zwykle jest w nich większe, niż w zbiornikach o ściankach podwójnych.

Na fig. 3 i 4 pokazano wykresy parowania przy zwykłym ciśnieniu, lub przy ciśnieniu nieco zwiększonym, lecz niezmiennym, a zarazem uwidoczniają zmniejszenie się parowania przy zastosowaniu omawianej tu zasady. Wykres na fig. 3 odpowiada zbiornikom z podwójną ścianką, a wykres na fig. 4 — zbiornikom otulonym.

W okresach użytkowania gazu prężność spada. Zużyty gaz uzupełnia się częściowo przez następujące, większe parowanie cieczy, która się potem sama bardzo silnie oziębia, a częściowo wskutek działania ciepła, które w okresach przerw gromadzi się w zasobniku i w otulinie. W razie większego zapotrzebowania sprężonego gazu można oczywiście zastosować dodatkowe ogrzewanie cieczy znanymi sposobami.

Należy jeszcze nadmienić, że zasobniki są zaopatrzone w zawory bezpieczeństwa, gdyż czasem panują w nich znaczne prężności.

Przy przelewaniu skroplonych gazów do innych zbiorników następują znaczniejsze straty gazu, bo przytem muszą być oziębiane stosunkowo wielkie masy tak, że pary cieczy byłyby zupełnie stracone, gdyby się ich nie chwyciło do gazomierzy, jako gazy prawie zupełnie rozprężone. Tlen należy do gazów cennych, używa się go z reguły sprężony i z tego powodu gaz z gazomierza należałoby znowu sprężyć zapomocą sprężarki lub dmuchawy, co oczywiście wpływa na wyżkę ceny tak, że często wyrzeka się ponownego sprężania tego gazu i wypuszcza go się w powietrze.

W myśl wynalazku można przelewać gaz ciekły bez strat nawet wtedy, gdy w drugim zbiorniku znajdują się już gazy sprężone.

Na rysunku pokazano kilka przykładów wykonania.

Na fig. 5 uwidoczniono napełnianie zbiornika ciekłym gazem z naczynia. Fig.

6 i 7 podają szczegóły samoczynnie działających zamknięć. Fig. 8 wskazuje zamknięty znowu zbiornik, gotowy do użytku. Fig. 9 — napełnianie naczynia z większego zbiornika.

Na fig. 5 naczynie 11 przystawiono do ścianki zbiornika 12, do której przymocowano zamknięcie śrubami skrzydełkowymi 13. 14 jest to rurka o możliwie cienkich ściankach, tworząca komorę i stanowiąca w czasie napełniania najkrótsze połączenie naczynia ze zbiornikiem. Naczynie 11 jest zaopatrzone w zawór opadowy 15, który się sam otwiera gdy naczynie jest odwrócone. W tem położeniu trzpień 16, przeprowadzony w rurze 14, otwiera pod naciskiem główki 17 na ćwiek 18, znajdującą się u góry kulkę zaworu 15 i pokrywkę 21, przyciskaną sprężyną zawiasową 19 i sprężynę 20. Otwarte zawory 15 i 21 przepuszczają ciecz z góry nadół.

Rura 14 jest zaopatrzona w uszczelnienia 22, 22 przytrzymywane dławikami 23, 23, 24, 24 tak, że w tych miejscach gaz ani ciecz nie mogą się przecisnąć. Możliwie przed każdym użyciem wymienia się uszczelki 22, 22. Do uszczelnienia naczynia względem ścianki 12 zbiornika służą pierścienie uszczelniające 25, 25, które okazały się w praktyce zupełnie pewnymi.

Na fig. 6 pokazano osobne wykonanie zaworu opadowego 15. Naczynie posiada znane zamknięcie kulowe 27. Jeżeli przechylić naczynie od położenia zaznaczonego liniami kreskowanymi do położenia pionowego, to zamknięcie kulowe (które przedtem było dokładnie uszczelnione) opada i otwiera (fig. 5) przepływ cieczy.

Fig. 7 wskazuje zawór dławiaczy, użyty zamiast zamknięcia z zaworem opadowym. Gdy rura 14 posuwa się wdół, to kątowa dźwignia 29 uderza w wyskok 19 i powoduje obrót zaworu dławikowego, co umożliwia wylewanie się cieczy z naczynia.

Fig. 8 uwidocznia zbiornik szczelnie zamknięty do użytku. Gwintowany korek

30 zamyka zbiornik po odjęciu rury 14 (fig. 7) i naczynia 11 (fig. 5), pokrywa 21 wraca do pierwotnego położenia pod działaniem sprężyny 20 i przylega do swego gniazda tem mocniej, im większa prężność panuje wewnątrz zbiornika.

Fig. 9 podaje w zarysie zbiornik 31 z lewarem 33 chronionym otuliną 32. Wymienna rura odpływowa 14 jest nasadzona na zamknięcie wylotu w ścianie 12 zbiornika (fig. 5). Zamiast pokrywki zastosowano tu zawór stożkowy 34, który przez nacisk wdół odsłania otwory 35, któremi ciecz wypływa. Zawór wraca do pierwotnego położenia zapomocą sprężyny 36.

Należy jeszcze nadmienić, że otulina 32, 32 otaczająca szyjkę 33 jest tak rozmieszczona, by można było szyjkę nieco odchyłać przy zakładaniu rury 14. W tym celu otulina nie jest doprowadzona do samej ścianki zbiornika, względnie do rury 14, i jest zabezpieczona przed uszkodzeniem.

Powyższy ustrój odznacza się jeszcze tem, że w tem wykonaniu uszczelnień rura 14 styka się tylko w niewielu miejscach z naczyniem i ze zbiornikiem, gdyż głównymi powierzchniami styku są wymienione uszczelki 22. W innych miejscach metal rury nie dotyka prawie wcale łączonych części.

Inny sposób przelewania ciekłych gazów bez strat polega na tem, że wlewana ciecz przepływa przez zastawkę, która, ulegając odkształceniu pod działaniem zimna, otwiera samoczynnie otwór wlewowy, przyczem zastawka usuwa się samoczynnie z drogi cieczy, np. pod działaniem sprężyny. Może to być wykonane np. w ten sposób, że zastawka, zamykająca szyjkę naczynia, jest osadzona do odchylania na sprężynie i wykonana np. w postaci korka gumowego, który wypada i odrzucony sprężyną usuwa się z drogi strumienia cieczy. W otwór zbiornika podczas napełniania go z naczynia zakłada się lejek do prowadzenia sprężyny odrzutowej, przy-

mocowanej do szyjki naczynia, przyczem odpowiednie położenie naczynia na zbiorniku zabezpiecza talerz przymocowany do naczynia.

Na fig. 10 pokazano naczynie w chwili napełniania zbiornika z tkwiącym jeszcze korkiem, podczas gdy na fig. 11 korek jest już usunięty i ciecz może się wylewać.

Naczynie 37, zawierające gaz ciekły, jest odwrócone i przystawione do zbiornika 38. W naczyniu 37 tkwi korek 39 przymocowany łańcuszkiem 40 do sprężyny 41, którą przylutowano do szyjki 42 naczynia lub umocowano w inny odpowiedni sposób. Naczynie 37 jest zaopatrzone w kołnierz 43, który zabezpiecza jego odpowiednie położenie na zbiorniku. Do prowadzenia sprężyny służy lejek 44, który w czasie wlewania wkłada się w otwór wlewowy zbiornika przed przystawieniem naczynia. Sprężyna 41 zesuwa się łagodnie po lejku i nie wystaje poza dolną krawędź otworu zbiornika więcej niż potrzeba.

W pewnej chwili korek gumowy zmienia się w ten sposób pod działaniem innej cieczy, że pod jej naciskiem wylatuje (fig. 11) i wisi na łańcuszku, przyczem sprężyna utrzymuje go w takim położeniu, że strumień wylewającej się cieczy nie uderza w korek i cząstki cieczy nie rozpylają się na nim.

W zamkniętem naczyniu wytwarza się pewną prężność, która w czasie opróżniania naczynia powoduje szybkie wylewanie się cieczy, a tem samem zmniejsza straty przy przelewaniu.

Aby otrzymać z cieczy określoną objętość sprężonych gazów, trzeba oczywiście zachować ten warunek, że pojemność naczynia musi być tak dobrana, aby jej zawartość pokrywała całkowicie objętość gazu, mogącego się pomieścić w zbiorniku, pod panującym tam ciśnieniem określonem zgóry. W tych warunkach unika się zupełnie strat przy napełnianiu zbiornika i całe urządzenie jest zupełnie pewne.

Ciekły tlen, azot, węglowodór i inne gazy trudne do skroplenia posiadają odmienne własności nie tylko w stanie ciekłym, lecz także w czasie parowania, mianowicie ze względu na ich procentowy stopień czystości. Przy przelewaniu tych gazów trzeba wyżej wspomniane zjawisko uwzględnić przez dostosowanie urządzenia przelewowego do ciężaru właściwego cieczy o określonej zgóry prężności, przy której gazy mają być przechowywane.

Aby otrzymać z cieczy objętość V gazów o prężności p należy mieć określoną ilość cieczy, którą przy przelewaniu z naczynia do zbiornika o objętości V można obliczyć zapomocą pewnej wielkości stałej c , charakterystycznej danego gazu i umożliwiającej przeliczenie jednostki objętości gazu w stanie lotnym pod ciśnieniem 1 atm na jednostkę gazu ciekłego. Do obliczania tego

służy następujący wzór:
$$v = \frac{G}{s} = V \cdot p \cdot c,$$
 gdzie v oznacza objętość naczynia, G — ciężar ciekłego gazu o objętości v , s — jego ciężar właściwy, p — zgóry określoną prężność w zbiorniku, V — objętość tego ostatniego, c — wielkość stałą. Wielkość stała c tlenu oblicza się na tej podstawie, że 1 litr ciekłego gazu prawie zupełnie czystego daje przy zwykłym parowaniu 784 litrów gazu. Stałą c można nazwać stałą przemiany.

Jeżeli ciecz zawiera np. tylko 40% tlenu, to przy pewnej objętości zbiornika i określonej ilości cieczy uzyska się w zbiorniku tylko pewną określoną prężność. Jeżeli natomiast ciecz zawiera prawie czysty tlen, to końcowa prężność będzie wyższa.

Przy stałej objętości naczynia trzeba więc brać tyle cieczy (kierując się stałą przemiany), ile odpowiada pożądanej ilości gazu, który ma powstać przez parowanie cieczy.

Aby uniknąć strat przy przelewaniu można postępować w ten sposób, że jeżeli objętość naczynia jest stała, to dołącza się

lub odłącza pewne samoiste części zbiornika.

Jeżeli objętość zbiornika jest niezmienna, to do jego napełnienia można używać różnej wielkości naczyń, stosownie do stałej przemiany gazu odparowywanego.

Również ważny jest dobór odpowiednich naczyń do przewozu. W tym celu zbiornik należy zawiesić na łańcuchach, których ogniwa są od siebie odosobnione materiałem nieprzewodzącym ciepła (takie łańcuchy są znane w elektrotechnice). Szyjki do wylewania cieczy ze zbiornika umieszcza się w otulinie, znajdującej się pomiędzy osłoną i ścianką zbiornika. Jeżeli ciecz, znajdującą się w zbiorniku (zwłaszcza przy przewożeniu samochodami) przelewa się do naczyń, to używa się do tego celu osobnego zawieszenia, na którym naczynia można szybko zawieszać i zdejmować. Przy pomocy takiego zawieszenia można przelać zawartość zbiornika do naczynia bardzo szybko tak, że straty są najmniejsze wskutek gazowania cieczy w czasie przelewania. Gazy, powstające wskutek parowania cieczy w czasie przewozu, można spożytkować np. do napędu silnika samochodu.

Fig. 12 wskazuje zawieszenie zbiornika w osłonie i umieszczenie szyjek wlewowych i wylewowych w otulinie, znajdującej się między osłoną i zbiornikiem.

Fig. 13 uwidocznia otulinę pomiędzy ogniwami łańcucha, względnie wykonanie łańcucha z ogniwami o możliwie małej ilości miejsc styecznych.

Fig. 14 podaje w zarysie zespół naczyń do obracania wraz z przewodami, kierującymi stracone gazy do napędu silnika spalinowego.

Łańcuchy 46, znajdujące się w otulinie 45 (fig. 12), są wykonane w ten sposób, że pomiędzy poszczególne ogniwa są wstawione izolatory ciepłe 48 (fig. 13), znane w elektrotechnice. Zamiast tych izolatorów można wykonać ogniwa łańcucha w ten

sposób, że przez odpowiednie wykroje będą stykać się z sobą tylko w dwóch punktach tak, że przepływ ciepła od ogniw jest niewielki. Ogniwa łańcucha można wykonać tak, że będą miały tylko jeden punkt zetknięcia wskutek odpowiedniego zaostrenia ogniw.

Na fig. 12 widać szyjkę wlewową i wylewową 49, 50 pomieszczone w otulinie 51, aby można było uchronić przed wpływami temperatury.

Fig. 14 uwidocznia krzyżak 52 z naczyniami 53, 53. Krzyżak można obracać, naczynia zaś są osadzone w zatrzaskach tak, że można je łatwo zakładać i zdejmować.

Wężownica 55 jest zaopatrzona w odgałęzienie 54 do silnika 56, w którym 54 gromadzą się gazy stracone, które spożytkowuje się w znany sposób przez zwiększenie sprawności silnika spalinowego.

Naogół można otrzymać gazy o dowolnej prężności przez samoczynne sprężenie gazów wytworzonych w zbiorniku gazu skroplonego, przyczem sposób ten okazał się lepszy od przechowywania i przewożenia ciepłego gazu sprężonego w stalowych butlach.

Aby zaoszczędzić na pracy sprężania próbowano już postępować w ten sposób, że w celu otrzymania sprężonego np. tlenu z gazu skroplonego przepuszczono skroplony tlen przez wyparnik zapomocą sprężarki, która sprężała pary tlenu wytworzone w wyparniku i wtłaczała je do stalowych butli.

Sposób otrzymywania sprężonych gazów jest korzystniejszy z tego powodu, że wskutek ogrzewania gazy w zbiorniku sprężają się samoczynnie zgodnie z prawami termodynamiki. Przez takie samoczynne sprężanie gazów w odpowiednich zbiornikach można osiągnąć bardzo wielkie sprężenie tak, że sprężarka może być potrzebna tylko do osiągnięcia ostatecznej prężności końcowej.

Jeżeli prężność gazu wzrośnie przez

własne parowanie np. do 10 — 30 atm, to w ten sposób osiąga się taką prężność, jaką potem możnaby było osiągnąć tylko zapomocą sprężarki tak, że ostatecznie pozostaje do wykonania tylko dalsze sprężanie gazu zapomocą sprężarki do ostatecznej prężności końcowej.

W myśl wzoru $L = k \cdot 1m \cdot \frac{p_1}{p_2}$ (gdzie L = praca, k oznacza stałą, p_1 — prężność początkową, p_2 — prężność końcową) praca sprężania zależy od stosunku prężności początkowej do końcowej i w tym przypadku decyduje $1m$, który jest znacznie mniejszy. Nakład pracy jest zatem znacznie mniejszy, niż gdyby sprężanie miało zaczynać się od 0 atm.

Sposób powyższy jest zatem podwójnie korzystny, gdyż w zbiorniku gazu ciekłego nie doprowadza się do końcowej sprężania, które wymaga już niewielkiego nakładu pracy mechanicznej.

Istniejące naczynie można wyzyskać w pełni do przechowywania gazów sprężonych do prężności 150 atm, przyczem jednak właściwe naczynie wyparnikowe nie może być narażone na działanie tak wysokich prężności.

Urządzenie takie uwidoczniono na rysunku. W kadzi 57 znajduje się otoczony otuliną zbiornik 58 z ciekłym gazem, zawierający również gaz częściowo już odparowany. Sprężarka wielostopniowa 60 ssie gaz wężownicą 59, spręża go do prężności końcowej, np. 150 atm, i wtłacza przewodem 61 do stalowej butli 62. Zanim gaz sprężony z wężownicy 59 dostanie się do sprężarki 60, to naprzód przewodem 63 dostaje się do zbiornika o niskiej prężności 64 tak, że sprężarka 60 zaczyna pracować samoczynnie (np. pod działaniem regulacji sprężenia) dopiero wtedy, gdy prężność w zbiorniku 64 osiągnie sprężenie końcowe.

W rzeczywistości, aby uniknąć wszelkich strat przy przechowywaniu i przewo-

zie skroplonych gazów, zastosowano jeszcze oziębianie przechowywanej cieczy zapomocą zimnych par oziębiarki, przez co zapobiega się przedwczesnemu parowaniu przechowywanej cieczy oraz podtrzymuje się temperaturę bliską temperatury wrzenia.

W tym celu łączy się stałe lub przechoźne zbiorniki skroplonych gazów z oziębiarką, która wytwarza zimne pary, np. zapomocą przyrządów rozprężających (zawory dławiające, rozprężarki); pary doprowadza się do zbiornika skroplonego gazu w ten sposób, żeby przepływały jak najbliższej cieczy wypełniającej zbiornik.

Zimne pary np. tlenu, odpływające po oddaniu zimna, spożytkowuje się jeszcze do polepszenia sprawności silnika spalinowego, służącego do napędu samochodu wiozącego skroplony gaz. Do napędu oziębiarki używa się wyżej wspomnianego silnika napędnego, albo też użyty jest napęd z osi jadącego samochodu. Dotychczas wyrabiano i przewoźono niewiele takich gazów skroplonych jak powietrze, azot lub wodór właśnie z powodu stosunkowo wielkich strat przez parowanie.

Nie byłoby korzystne ochranianie skroplonego gazu przed parowaniem przez dopuszczanie parowania wywoływanego nieuniknionym dopływem ciepła, gdyż w ten sposób traciłoby się nie tylko ciepło właściwe, lecz także ciepło utajone. Zatem będzie lepiej zapobiec parowaniu przez dodatkowe oziębianie, które jest łatwe, proste i ekonomiczne o ile chodzi o utrzymanie temperatury bliskiej temperatury wrzenia przechowywanej cieczy.

Jeżeli chodzi o przechowywanie skroplonego powietrza, tlenu lub azotu, to najlepiej użyć na dodatkowe oziębianie silnie oziębionego powietrza lub jego głównego składnika, który w zamkniętym okresie spręża się i rozpręża kolejno (np. zapomocą zaworu dławiacego), aby go oziębiać do temperatury bliskiej temperatury wrzenia skroplonego gazu.

Wiadomo, że ekonomiczniej i łatwiej jest oziębiać gazy np. znanym sposobem Claude'a, Heylandt'a niż je skraplać.

Taki sposób umożliwia przechowywanie i przewoźenie bez strat nawet większych ilości skroplonego gazu, np. 10000, 20000 i więcej litrów.

W czasie przewoźu koleją lub samochodami oziębiarkę napędza się od osi wozu, lecz zbiorniki stałe można oziębiać równie łatwo.

Odpływające zimne pary, np. tlenu, doprowadza się do silników spalinowych samochodu w celu polepszenia jego sprawności, przyczem pary powstające z ciepłego gazu mogą służyć jako dodatkowa domieszka par, służących do oziębiania zbiornika.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób przechowywania, przesyłania i użytkowania bez strat skroplonych gazów o niskiej temperaturze wrzenia, znamienny tem, że ciecz, znajdująca się w zbiorniku, paruje do połączonych z nim zasobników obliczonych tak, by mogły pomieścić największą ilość par skroplonego gazu, wytwarzających się w pewnym zgórzy określonym okresie czasu, mimo ciągłego wzrastania prężności tych par, przyczem podczas czerpania sprężonego gazu parowanie się wzmacnia pod działaniem ciepła, pochodzącego ze zbiornika i jego otuliny.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że ciecz przepuszcza się przez zamknięcie, które otwiera się samoczynnie wskutek odkształcenia, jakiego doznaje pod działaniem zimnej cieczy i zarazem usuwa się z drogi strumienia wylewającej się cieczy.

3. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że w celu wytworzenia określonej objętości sprężonych gazów z cieczy zabiera się taką jej ilość, jaka odpowiada tej

ilości gazu, która ma powstać przez parowanie cieczy.

4. Sposób według zastrz. 1, znamieny tem, że zbiornik cieczy jest zawieszony zapomocą izolatorów cieplnych, przerwy zaś w czasie przelewania zawartości zbiornika do naczyń są skrócone do minimum, przez zastosowanie zespołu naczyń, które można łatwo i szybko wymieniać, przyczem gazy powstające w zbiorniku, wskutek nieuniknionego parowania spożytkowuje się do napędu silników spalinowych.

5. Sposób według zastrz. 1, znamieny tem, że gazy, powstające z cieczy parującej w zbiorniku, wskutek dopływu ciepła sprężają się wstępnie, prężność zaś końcową osiąga się zapomocą sprężarki jedno lub wielostopniowej.

6. Sposób według zastrz. 1, znamieny tem, że samoczynnie sprężające się gazy dostają się do zasobnika o niskiej prężności, a gdy w tym zasobniku nastąpi zgóry określone sprężenie, to wtedy regulacja prężności uruchomia sprężarkę samoczynnie.

7. Sposób według zastrz. 1, znamieny tem, że skroplone gazy chroni się przed przedwczesnem parowaniem zapomocą zimnych par, wytwarzanych przez oziębiarkę i utrzymujących w stałym lub przewoźnym zbiorniku ciekłego gazu temperaturę bliską temperatury wrzenia skroplonego gazu, który wskutek tego nie paruje.

8. Sposób według zastrz. 1, znamieny tem, że zimne pary, np. tlenu, po oddaniu swego zimna służą do zwiększania sprawności silnika napędowego (spalinowego) użytego do przewozu.

9. Sposób według zastrz. 1, znamieny tem, że oziębiarka do wytwarzania zimnych par otrzymuje napęd wprost od silnika środka przewozowego lub od jego osi pędnych.

10. Sposób według zastrz. 1, znamieny tem, że pary skroplonych gazów spożytkowuje się do oziębiania zbiornika

wraz z zimnemi parami, wytwarzanemi przez oziębiarkę i chroniącemi skroplony gaz przed przedwczesnem parowaniem.

11. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 1, znamienne tem, że uszczelnienie zbiornika cieczy przed dostępem powietrza jest umieszczone w przejściu szyjki do naczynia w celu uniknięcia powstawania słupa sprężonego gazu, któryby przewodził ciepło.

12. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tem, że zasobnik gazu składa się z dwóch lub wielu oddzielonych przedziałów, które w czasie działania są stale połączone ze zbiornikiem cieczy zapomocą przewodów z zaworami.

13. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tem, że przelewanie cieczy ze zbiorników odbywa się przy pomocy samoczynnie działających zaworów i przepustów tak, aby ciecz, przepływając najkrótszą drogą, stykała się z częściami o najmniejszej masie.

14. Urządzenie według zastrz. 13, znamienne tem, że przewodem łącznikowym pomiędzy zbiornikiem, z którego ciecz się wylewa i zbiornikiem, do którego ciecz się wlewa, jest komora (14, fig. 5) o małej masie ograniczona zapomocą samoczynnych zaworów i zaopatrzona w wymienne uszczelnienie.

15. Urządzenie według zastrz. 13, znamienne tem, że np. w szyjce naczynia (zawierającego ciecz wlewaną) znajduje się zawór opadowy, wykonany np. w postaci kuli o małej masie, kuli wydrążonej lub takiegoż stożka, który otwiera się podczas przelewania cieczy, a potem samoczynnie się zamyka, podczas gdy w otworze ścianki zbiornika (do którego ciecz się wlewa) znajduje się zawór zaopatrzony w sprężynę zawiasową oraz dociskową, a wykonany w postaci pokrywki, która podczas wlewania cieczy do zbiornika otwiera się samoczynnie pod działaniem prężności, a potem znowu samoczynnie się zamyka.

16. Urządzenie według zastrz. 13, znamienne tem, że jest zaopatrzone w zawór dławiący strumień cieczy w kierunku komory (14), który otwiera się samoczynnie podczas przelewania cieczy, a potem znowu się zamyka.

17. Urządzenie według zastrz. 13, znamienne tem, że napełniane naczynie (11, fig. 5) jest osadzone zawiasowo na komorze (14) zapomocą zamknięcia kulowego, przyczem w położeniu pionowym otwiera samoczynnie podczas przelewania kulowy zawór opadowy, a potem znowu go zamyka.

18. Urządzenie według zastrz. 13, znamienne tem, że jest zaopatrzone w zawór dławiący, który w czasie przelewania otwiera się samoczynnie pod działaniem dźwigni kątowej i uderzającego w nią wyskoku, a potem wraca znowu do pierwotnego położenia pod działaniem sprężyny ciągnącej.

19. Urządzenie według zastrz. 13, znamienne tem, że otulina (32, 32) szyjki wlewowej (33) zbiornika (31) jest tak wykonana, aby nie ulegała uszkodzeniu i nie przeszkadzała przy nieznacznym odchyleniu szyjki w chwili jej nastawiania do położenia roboczego, mianowicie otulina nie dochodzi całkowicie do ścianki zbiornika i do komory (14).

20. Urządzenie według zastrz. 19, znamienne tem, że jest zaopatrzone w zastawkę zamykającą szyjkę zbiornika i przymocowaną na łańcuszku zawieszonym na sprężynie, a wykończoną np. w postaci korka z gumy, który wypadając usuwa się zarazem z drogi strumienia przelewającej się cieczy pod działaniem tej sprężyny.

21. Urządzenie według zastrz. 2 i 20, znamienne tem, że w otwór wlewowy zbiornika wkłada się w chwili wlewania cieczy lejek do prowadzenia sprężyny odrzutowej, przymocowanej do szyjki naczynia.

22. Urządzenie według zastrz. 2, znamienne tem, że do naczynia jest przymoco-

wany talerz zabezpieczający właściwe położenie naczynia w czasie przelewania jego zawartości do zbiornika.

23. Urządzenie według zastrz. 3, znamienne tem, że zbiornik jest zaopatrzony w samoiste przedziały, które można włączać lub wyłączać, podczas użycia naczyń o stałej objętości.

24. Urządzenie według zastrz. 3, znamienne tem, że objętość zbiornika jest niezmienna, natomiast zależnie od ilości gazu otrzymywanego używa się zespołu naczyń o różnej objętości, ustalonej na podstawie stałej przemiany danego gazu.

25. Urządzenie według zastrz. 4, znamienne tem, że jest zaopatrzone w łańcuchy, którego ogniwa stykają się ze sobą tylko w jednym lub kilku punktach, zapomocą odpowiedniego wykonania ogniów.

26. Urządzenie według zastrz. 4, znamienne tem, że naczynia są osadzone na krzyżaku umieszczonym na napełnianym zbiorniku i przymocowane zapomocą znanych zatrzasków, ułatwiających szybką wymianę naczyń i ustalających właściwe ich położenie w czasie wylewania zawartości do zbiornika.

27. Urządzenie według zastrz. 4, znamienne tem, że szyjki wlewowe i wylewowe (49, 50) są pomieszczone w otulinie (51) w celu zmniejszenia przepływu ciepła.

28. Urządzenie według zastrz. 4, znamienne tem, że jest zaopatrzone w rurę (54) łączącą węzownicę (55) zbiornika z silnikiem i doprowadzającą do tego ostatniego stracone gazy.

29. Urządzenie według zastrz. 5, znamienne tem, że jest zaopatrzone w zbiornik cieczy i wyparnikową węzownicę, oraz zamknięty zbiornik, służący do samoczynnego sprężania par skroplonych gazów do prężności wstępnej, przyczem gaz wstępnie sprężony odbiera sprężarka (60), która spręża je do prężności końcowej i wtłacza do stalowych butli (62).

30. Urządzenie według zastrz. 6, zna-

mienne tem, że jest zaopatrzone w zasobnik niskiej prężności (64), połączony rurą (63) z zamkniętym zbiornikiem i w regulator sprężarki, działający pod wpływem prężności panującej w zasobniku niskiej prężności.

31. Urządzenie według zastrz. 7, znamienne tem, że jest zaopatrzone w oziębiarkę połączoną ze zbiornikami skroplo-

nych gazów i wytwarzającą zimne pary zapomocą zaworów dławiących lub rozprężarki i służące do oziębiania zbiorników, które stykają się z zawartą w nich cieczą.

Gesellschaft für Industrie-
gasverwertung m. b. H.

Zastępca: Dr. inż. M. Kryzan,
rzecznik patentowy.

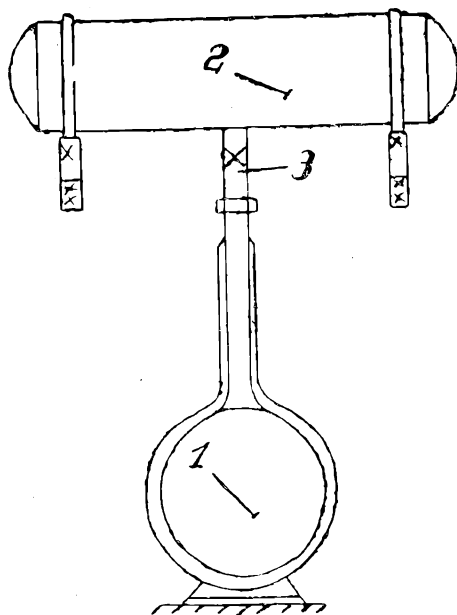


Fig. 1

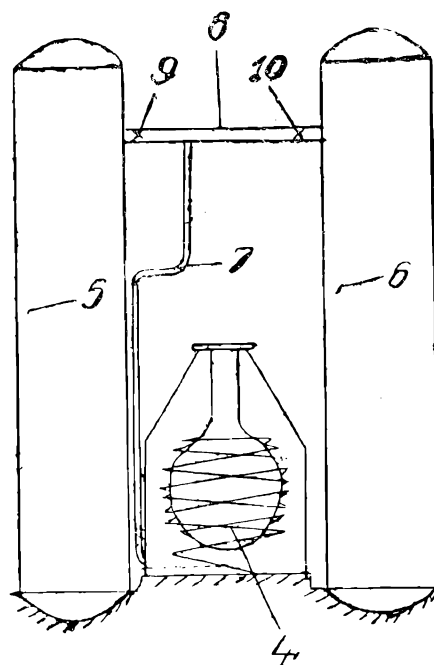


Fig. 2

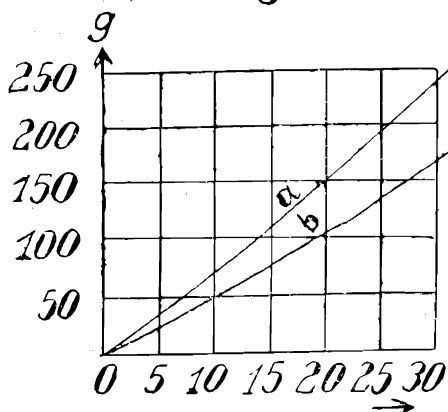


Fig. 3

$$a =$$

$$b =$$

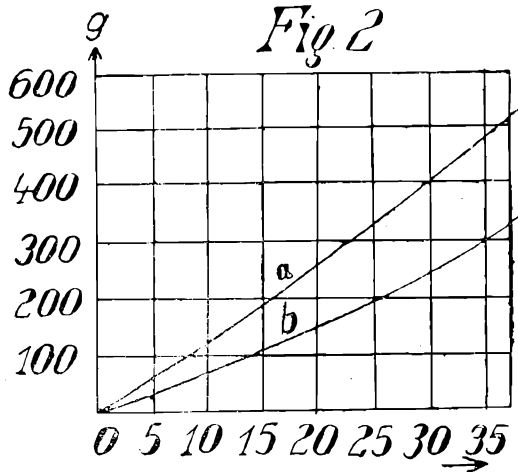
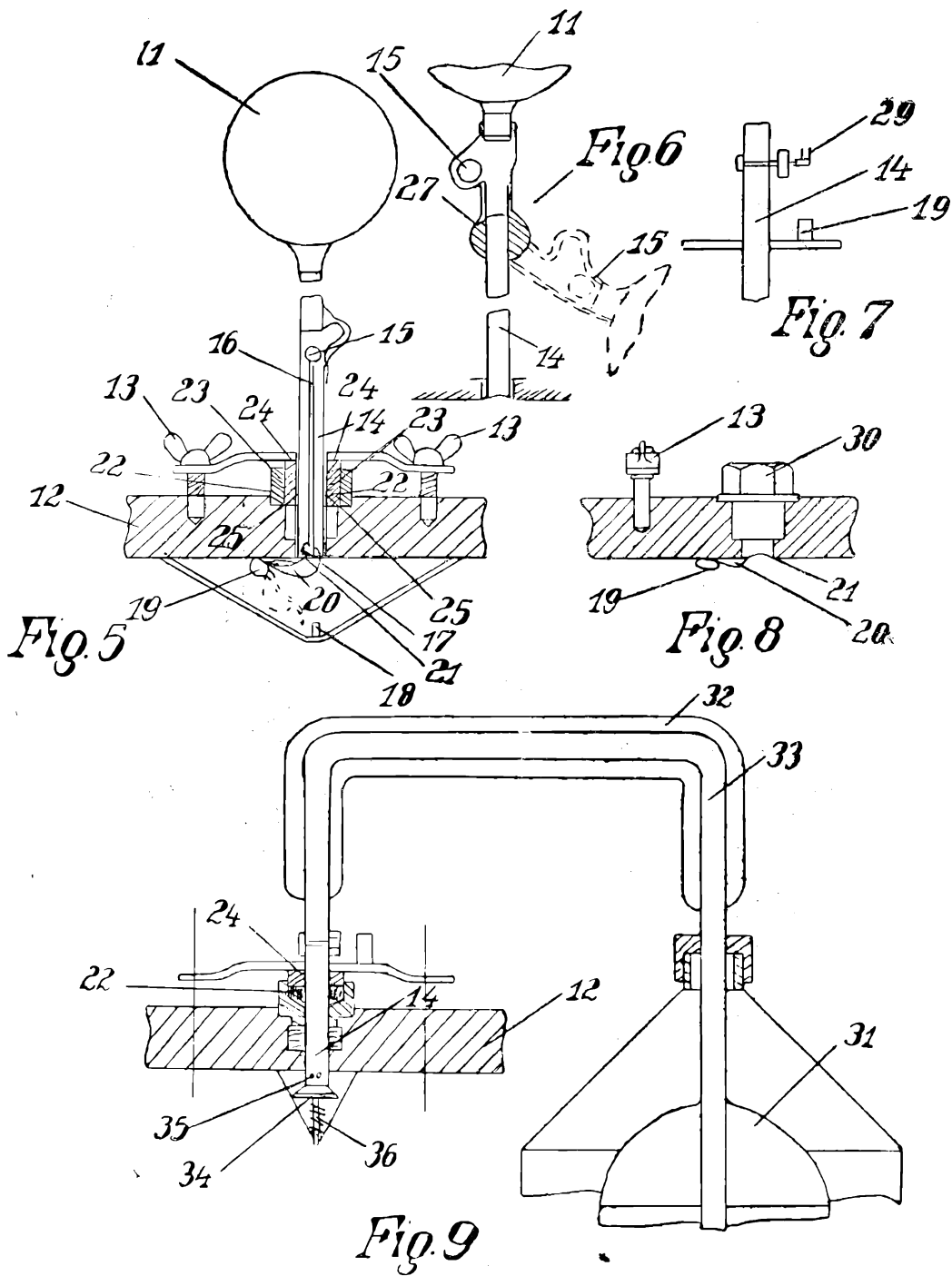


Fig. 4



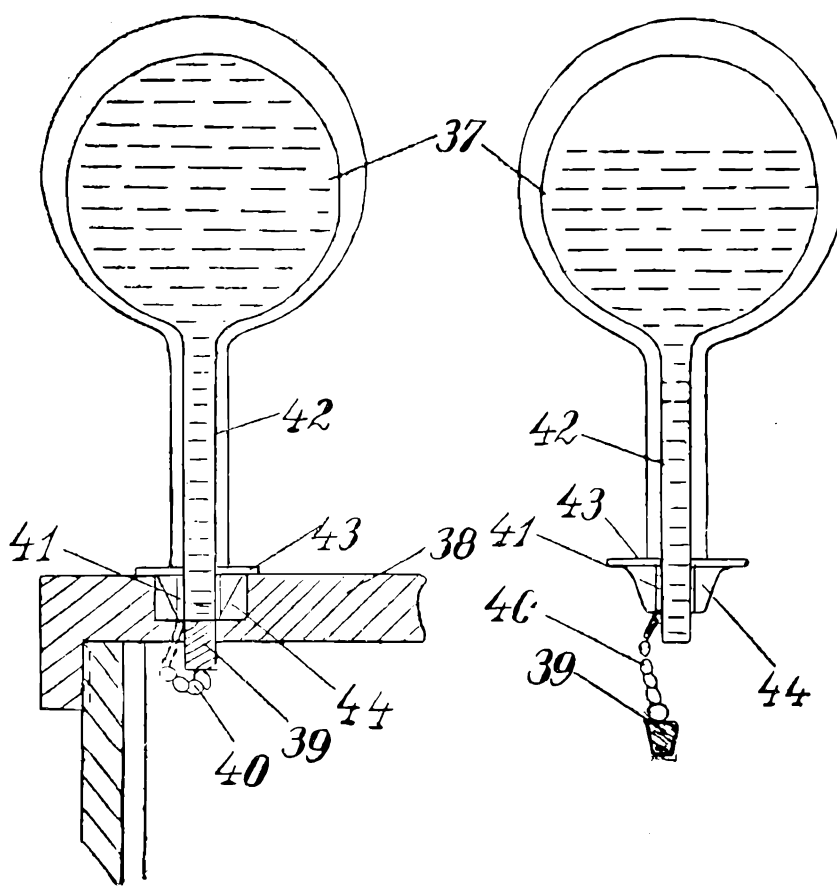


Fig. 10

Fig. 11

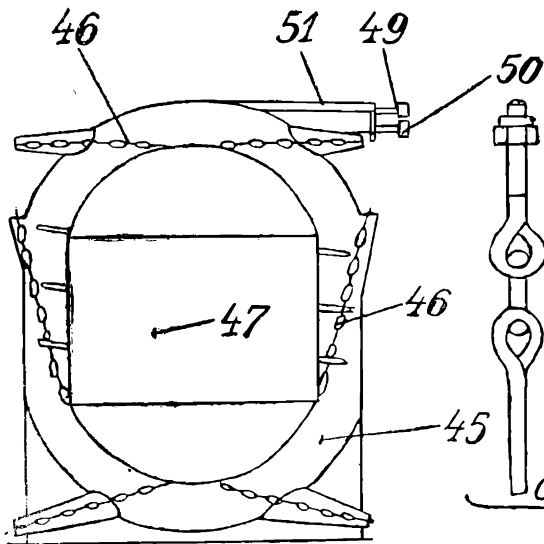


Fig. 12

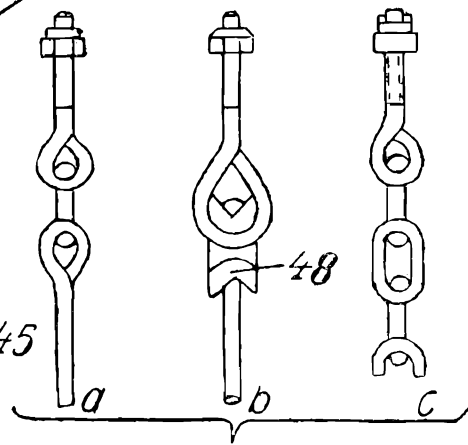


Fig. 13

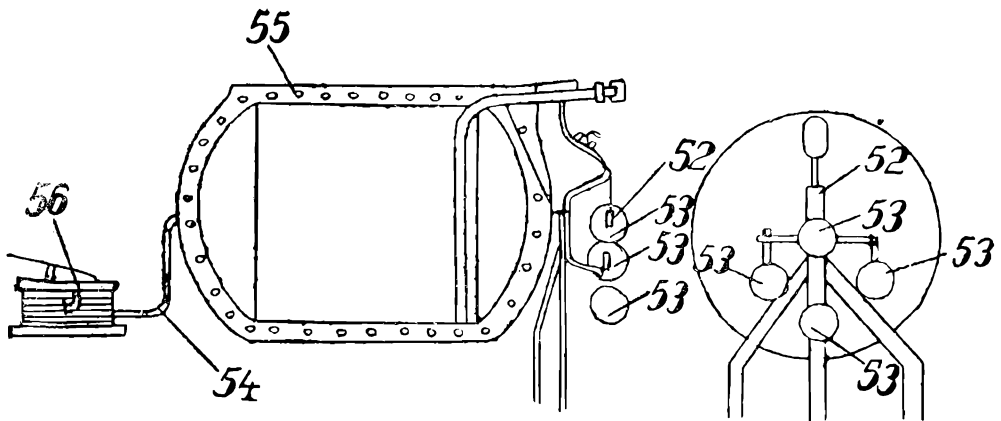


Fig. 14

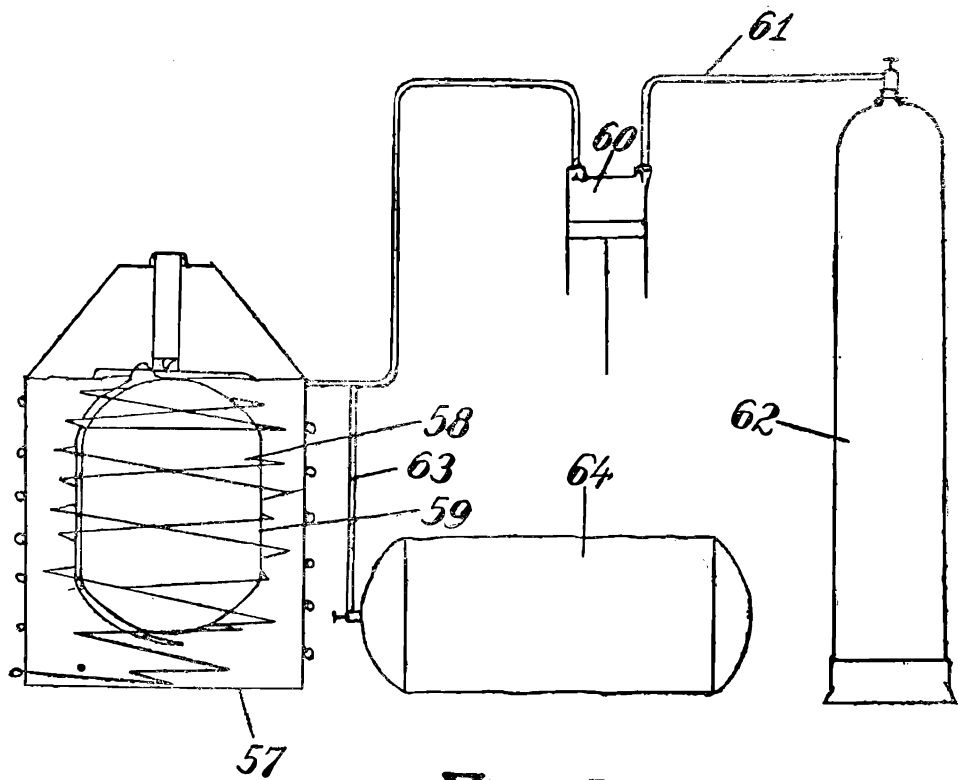


Fig. 15