

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY PATENTU TYMCZASOWEGO

93920

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 17.06.75 (P. 181338)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 22.05.76

Opis patentowy opublikowano: 31.12.1977

MKP G01f 23/14

Int. Cl.². G01F 23/14

CZYTELNIA

Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórca wynalazku: Jan Kurzawiński

Uprawniony z patentu tymczasowego: Centralny Ośrodek Techniki Medycznej,
Warszawa (Polska)

Sposób i urządzenie do okresowego pomiaru poziomu ciekłego gazu

Przedmiotem wynalazku jest sposób i urządzenie do okresowego pomiaru poziomu ciekłego gazu, zwłaszcza azotu w naczyniach otwartych mający zastosowanie w laboratoriach niskich temperatur.

W laboratoriach stosujących ciekły gaz istnieje potrzeba okresowego pomiaru poziomu ciekłego gazu umieszczonego w naczyniu otwartym, skąd okresowo pobiera się gaz do wykonania określonych prac badawczych.

Znane są i stosowane dwa sposoby i oparte na nich urządzenia do okresowego pomiaru poziomu ciekłego gazu. Pierwszy z nich wykorzystuje zmianę przewodności elektrycznej metalowego elementu czujnikowego przy zmianie temperatury a drugi wykorzystuje zjawiska oscylacji termoakustycznych w rurach.

Oba sposoby i oparte na nich urządzenia opisane są w książce: „Technika niskich temperatur”, autor Russel B. Scott, wydanej w roku 1963 przez Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa.

Poziomowskaz oparty na zmianie przewodności elektrycznej wraz ze zmianą temperatury zawiera źródło zasilania prądowego, przewody doprowadzające prąd do opornika elementu czujnikowego oraz wskaźnik elektryczny wskazujący skokową zmianę oporności w momencie zanurzenia opornika w ciekłym gazie. Poziomowskaz ten służył do pomiarów okresowych, gdyż pomiaru można dokonać tylko wtedy gdy opornik przeniesie się z otoczenia o temperaturze pokojowej do ciekłego gazu wywołując tym szybki ujemny skok temperatury a przez to i skok oporności.

Drugi znany rodzaj poziomowskazu przeznaczony do okresowego pomiaru poziomu, zwłaszcza ciekłego wodoru i helu jest urządzeniem realizującym sposób pomiaru wykorzystujący zjawisko oscylacji termoakustycznych powstających w rurach. Poziomowskaz składa się z cienkiej rurki ze stali nierdzewnej o średnicy 3,2 mm zaopatrzonej na jednym końcu w mosiężny lejek zamknięty błoną gumową i mającej drugi koniec otwarty. Pomiaru dokonuje się przez wprowadzenie otwartego końca rurki do naczynia z ciekłym wodorem lub helem. W czasie wprowadzania rurki do naczynia zachodzą w niej słyszalne dla ucha, dzięki wzmocnieniu przez mosiężny lejek zamknięty gumową błoną, oscylacje termoakustyczne, przy czym częstotliwość dźwięku zmienia się skokowo w momencie dotknięcia przez koniec rurki powierzchni ciekłego

gazu. Wówczas przerywa się dalsze wprowadzanie rurki do naczynia i na podziałce umieszczonej na zewnątrz rurki odczytuje się poziom ciekłego gazu w naczyniu.

Wadą pierwszego z opisanych wyżej sposobów okresowego pomiaru poziomu ciekłego gazu jest konieczność zastosowania stosunkowo skomplikowanego układu elektrycznego zaopatrzonego w sieciowy lub bateryjny układ zasilania. Poziomowskaz wykorzystujący ten sposób jest urządzeniem dość kosztownym a ponadto wymagającym okresowych konserwacji i napraw.

Wadą drugiego z opisanych sposobów jak i opartego na nim urządzenia jest to, że pomiarów można dokonywać tylko przy niskim poziomie hałasu w otoczeniu. Przy znaczniejszym poziomie hałasu w otoczeniu dokonanie pomiaru jest niemożliwe, gdyż oscylacje termoakustyczne w rurce nie są słyszalne dla ucha.

Celem wynalazku jest opracowanie sposobu i urządzenia o prostej konstrukcji i umożliwiającego dokonywanie okresowych pomiarów ciekłego gazu w naczyniu otwartym w warunkach laboratoryjnych nawet przy znacznym natężeniu hałasu w otoczeniu. Cel wynalazku osiągnięto przez opracowanie sposobu okresowego pomiaru poziomu ciekłego gazu w naczyniu otwartym polegającego na tym, że wywołuje się lokalne odparowanie ciekłego gazu, przy czym część par kieruje się poza obręb naczynia, gdzie energię prężności par wykorzystuje się do uniesienia lekkiego elementu sygnalizacyjnego.

Wynalazek obejmuje również urządzenie (poziomowskaz) do pomiaru poziomu ciekłego gazu w naczyniu otwartym wykorzystujące sposób według wynalazku. Poziomowskaz zawiera długi przewód rurowy o stosunkowo małej średnicy wewnętrznej i stosunkowo dużej średnicy zewnętrznej z naniesioną na zewnątrz podziałką, przy czym przewód otwarty jest od strony końca wprowadzanego w położeniu pionowym do ciekłego gazu z przeciwległego końca zamknięty jest przezroczystą tulejką, w której z luzem wpasowany jest element sygnalizacyjny mogący podnosić się pod ciśnieniem par wzdłuż osi tulejki w granicach jej wysokości od położenia biernego do czynnego położenia wskazania poziomu ciekłego gazu. Ponadto cechą wynalazku jest również to, że przewód rurowy poziomowskazu składa się z cienkiej rurki wewnętrznej i grubszej rurki zewnętrznej połączonych ze sobą na dole stopką a u góry tulejką. Ponadto cechą wynalazku jest również to, że elementem sygnalizacyjnym jest lekka kulka styropianowa.

Przedmiot wynalazku uwidoczniono w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia w przekroju osiowym poziomowskaz według wynalazku, fig. 2 – poziomowskaz wprowadzony do naczynia z ciekłym gazem, w dwu położeniach: w lewym położeniu w chwilę przed zetknięciem się stopki poziomowskazu z powierzchnią ciekłego gazu i w prawym położeniu po zetknięciu się stopki z powierzchnią ciekłego gazu.

Jak widać na fig. 1 poziomowskaz według wynalazku zbudowany jest z cienkiej rurki wewnętrznej 1, przezroczystej tulejki 2, kulki wskaźnikowej 3, rurki zewnętrznej 4, stopki 5 oraz tulejki pośredniej 6. Cienkie metalowe rurki, wewnętrzna 1 o małej średnicy oraz zewnętrzna 4 o dużej średnicy połączone są ze sobą u góry tulejką pośrednią 6 a u dołu stopką 5. Elementy 5 i 6 korzystnie wykonane są z tworzywa sztucznego.

Zespół elementów 1, 4, 5, 6 tworzy przewód rurowy o małej średnicy wewnętrznej, dużej średnicy zewnętrznej i stosunkowo grubej, lecz pustej wewnątrz ścianie. Na zewnątrz tego przewodu rurowego, to znaczy na powierzchni rury zewnętrznej 4 naniesiona jest skala służąca do odczytywania poziomu ciekłego gazu. Do rury zewnętrznej przymocowana jest przezroczysta tulejka 2 wykonana korzystnie z pleksiglasu, wewnątrz której wpasowany jest ze znacznym luzem lekki element sygnalizacyjny w postaci kulki 3 ze styropianu. Kulka 2 może podnosić się i opadać w granicach wysokości tulejki, przy czym w dolnym położeniu spoczynkowym kulka 3 opiera się na górnym zakończeniu rurki wewnętrznej 1 i jednocześnie zamyka jej górny otwór, natomiast górne położenie uniesienia kulki ponad gniazdem utworzonym przez górny otwór rurki wewnętrznej 1 ograniczone jest przez denko tulejki 7. Poniżej denka tulejki znajduje się szereg otworów 8 przelotowych o małej średnicy wykonanych w ścianie bocznej tulejki 2. Otwory te łączą przestrzeń ponad kulką 3 z atmosferą.

Dolna część przezroczystej tulejki na wysokości nieco przekraczającej wysokość kulki 3 zabarwiona jest kolorem kontrastującym z kolorem kulki; jeżeli kulka ma naturalny biały kolor styropianu, to tulejka zabarwiona jest na intensywny kolor ciemny, np. czarny. Dzięki opisanemu zabarwieniu tulejki 2 kulka 3 jest niewidoczna w położeniu spoczynkowym, tj. gdy opiera się na gnieździe utworzonym przez górny koniec rurki wewnętrznej 1. Natomiast staje się wyraźnie widoczna, dzięki kontrastowemu zabarwieniu dolnej części tulejki 2 w położeniu górnym, gdy unoszona ciśnieniem par gazu lekko naciska na denko 7 tulejki 2. Moment przejścia kulki ze stanu spoczynkowego w dolnej części tulejki do czynnego stanu pomiaru w górnej części tulejki jest łatwy do zaobserwowania, co decyduje o dokładności pomiaru.

Sposób okresowego pomiaru poziomu ciekłego gazu w naczyniach otwartych będący przedmiotem wynalazku zostanie opisany poniżej w związku z opisem działania poziomowskazu według wynalazku.

Na figurze 2 przedstawiono poziomowskaz zanurzony w naczyniu z ciekłym gazem w dwu kolejnych położeniach: przed zetknięciem się dolnego końca poziomowskazu z powierzchnią ciekłego gazu oraz

w położeniu zetknięcia. Na fig. 2 można zaobserwować, że w pierwszym z wymienionych położeń kulka wskaźnikowa 3 nie jest widoczna, natomiast w drugim położeniu kulka jest wyraźnie widoczna.

Dokonanie pomiaru polega na wprowadzeniu poziomowskazu do naczynia i powolnym zagłębianiu poziomowskazu aż do chwili, gdy zaobserwuje się sytuację przedstawioną w prawej części fig. 2, tzn. zaobserwuje się kulkę widoczną w górnej części tulejki 2. W tym momencie przerywa się dalsze zagłębianie poziomowskazu i na skali umieszczonej na rurce zewnętrznej 4 odczytuje się poziom ciekłego gazu w naczyniu.

Zjawiska fizyczne jakie zachodzą w czasie pomiaru a będące podstawą sposobu według wynalazku polegają zasadniczo na zamianie energii cieplnej wprowadzonej przez poziomowskaz do naczynia z ciekłym gazem na energię prężności par gazu a następnie zamianie części tej energii na pracę uniesienia wskaźnika sygnalizacyjnego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób okresowego pomiaru poziomu ciekłego gazu, zwłaszcza azotu w naczyniach otwartych, z n a m i e n n y t y m , że wywołuje się w naczyniu lokalne odparowanie ciekłego gazu, przy czym część par kieruje się poza obręb naczynia, gdzie energię sprężystości par wykorzystuje się do uniesienia lekkiego elementu sygnalizacyjnego.

2. Urządzenie do okresowego pomiaru poziomu ciekłego gazu, zwłaszcza azotu w naczyniach otwartych, z n a m i e n n e t y m , że zawiera długi przewód rurowy o stosunkowo małej średnicy wewnętrznej i stosunkowo dużej średnicy zewnętrznej z naniesioną na zewnątrz podziałką, przy czym przewód jest otwarty od strony końca wprowadzanego w położeniu pionowym do naczynia z ciekłym gazem a z przeciwległego końca zamknięty jest przezroczystą tulejką (2), w której z luzem wpasowany jest lekki element sygnalizacyjny (3) mogący podnosić się pod ciśnieniem par wzdłuż osi tulejki w granicach jej wysokości od położenia spoczynkowego do czynnego położenia wskazania poziomu ciekłego gazu.

3. Urządzenie według zastrz. 2, z n a m i e n n e t y m , że tulejka (2) zamknięta jest od góry denkiem (7), poniżej którego wykonane są w tulejce otworki (8) dla wypływu pary.

4. Urządzenie według zastrz. 2, z n a m i e n n e t y m , że przewód rurowy składa się z cienkiej rurki wewnętrznej (1) i grubszej rurki zewnętrznej połączonych ze sobą na dole stopką (5) a u góry tulejką (6).

5. Urządzenie według zastrz. 2, z n a m i e n n e t y m , że elementem sygnalizacyjnym jest lekka kulka styropianowa (3).

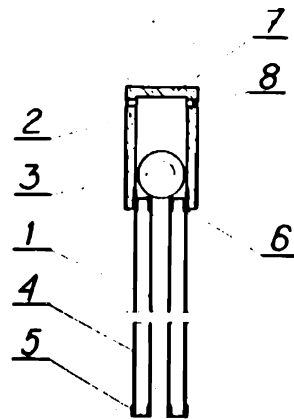


Fig. 1

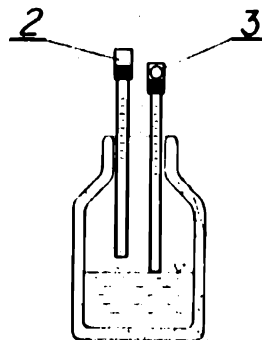


Fig. 2