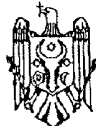




MD 2267 C2 2003.09.30

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Protecția Proprietății Industriale

(11) **2267** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) **Int. Cl.⁷**: F 17 C 3/02;
A 61 M 16/01, 16/10

(12) **BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. depozit: a 2001 0428 (22) Data depozit: 2001.12.24	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2003.09.30, BOPI nr. 9/2003
(71) Solicitant: BUIMISTR Boris, MD (72) Inventator: BUIMISTR Boris, MD (73) Titular: BUIMISTR Boris, MD	

(54) **Procedeu și dispozitiv de vaporizare a oxigenului lichid**
(57) **Rezumat:**

1
Invenția se referă la sistemele de alimentare cu
oxigen gazos a aparatelor de narcoză inhalatorie și
de ventilare artificială a plămânilor.

Procedeul de vaporizare a oxigenului lichid
constă în colectarea oxigenului gazos din spațiul
pentru vapori al vasului criogenic, încălzirea lui
până la temperatura de echilibru, la care masa
oxigenului gazos colectat este egală cu masa
oxigenului lichid evaporat, trecerea gazului printr-
un schimbător de căldură-evaporator, amplasat în
partea inferioară din interiorul vasului criogenic,
după care gazul este încălzit până la temperatura
mediului ambiant.

2
Dispozitivul de vaporizare a oxigenului lichid
conține un vas criogenic cu oxigen lichid, în partea
inferioară a lui fiind amplasat un schimbător de
căldură-evaporator unit la ieșire cu un încălzitor de
oxigen gazos și la intrare cu un schimbător de
căldură-regulator, care, la rândul său, este unit cu
partea superioară a vasului criogenic pentru colec-
tarea gazului.

Revendicări: 3
Figuri: 3

MD 2267 C2 2003.09.30

Descriere:

Invenția se referă la sistemele de alimentare cu oxigen gazos a aparatelor de narcoză inhalatorie și de ventilare artificială a plămânilor.

5 Este cunoscut un procedeu de alimentare a aparatelor de narcoză inhalatorie și de ventilare a plămânilor cu oxigen comprimat sub presiunea de 0,4 MPa prelevat din butelii sau gazificatoare reci de oxigen lichid [1].

10 Mai este cunoscut un procedeu de vaporizare a oxigenului lichid care se păstrează într-un vas criogenic amplasat în gazificatoare reci, care constă în colectarea oxigenului lichid din partea inferioară a vasului criogenic și avansarea lui în evaporatorul-încălzitor amplasat în afara vasului criogenic, unde oxigenul lichid se evaporează și oxigenul gazos astfel obținut se încălzește până la temperatura mediului

15 ambient cu scopul debitării lui către consumator[2]. Este cunoscut un vaporizator care conține un vas criogenic cu oxigen lichid, un schimbător de căldură-evaporator pentru evaporarea oxigenului lichid și un schimbător de căldură-încălzitor pentru încălzirea oxigenului gazos obținut ca rezultat al evaporării până la temperatura mediului ambiant, totodată schimbătorul de căldură-evaporator și schimbătorul de căldură-încălzitor al oxigenului gazos sunt imbinat într-un schimbător de căldură unic – evaporator-încălzitor [3].

20 Dezavantajul acestui procedeu și dispozitiv constă în aceea că în cadrul debitării oxigenului lichid în schimbătorul de căldură-evaporator amplasat în afara vasului criogenic au loc variații de presiune, determinate de generarea intensă a vaporilor, fiind posibile și lovituri hidraulice.

25 Problema pe care o rezolvă prezenta invenție constă în elaborarea unui procedeu de vaporizare a oxigenului lichid fără prelevarea oxigenului lichid din vasul criogenic și a unui vaporizator pentru realizarea acestui procedeu, în care schimbătorul de căldură-evaporator să nu se afle în exterior.

Procedeu de vaporizare a oxigenului lichid constă în colectarea oxigenului gazos din spațiul pentru vapori al vasului criogenic, încălzirea lui până la temperatura de echilibru, la care masa oxigenului gazos 30 colectat este egală cu masa oxigenului lichid evaporat, trecerea gazului printr-un schimbător de căldură-evaporator, amplasat în partea inferioară din interiorul vasului criogenic, după care gazul se debitează spre încălzitor.

35 Dispozitivul de vaporizare a oxigenului lichid conține un vas criogenic cu oxigen lichid, în partea inferioară a lui fiind amplasat un schimbător de căldură-evaporator unit la ieșire cu un încălzitor de oxigen gazos și la intrare cu un schimbător de căldură regulator, care, la rândul său, este unit cu partea superioară a vasului criogenic pentru colectarea gazului.

40 Rezultatul obținut constă în aceea că în procesul funcționării vaporizatorului evaporarea oxigenului lichid are loc în interiorul vasului criogenic, iar presiunea în vasul criogenic se menține automat constantă datorită menținerii temperaturii de echilibru după schimbătorul de căldură-regulator.

45 Rezultatul indicat a fost obținut datorită colectării din spațiul pentru vapori al vasului criogenic a oxigenului gazos, încălzirii lui până la temperatura de echilibru în schimbătorul de căldură-regulator, iar apoi utilizării căldurii acumulate în urma încălzirii pentru evaporarea oxigenului lichid în interiorul vasului criogenic. Aceasta se realizează datorită debitării oxigenului gazos încălzit până la temperatura de echilibru în schimbătorul de căldură-evaporator, amplasat în partea inferioară din interiorul vasului

50 criogenic. Ca rezultat oxigenul gazos se răcește în schimbătorul de căldură-evaporator, evaporând totodată oxigenul lichid.

Vaporizatorul pentru realizarea acestui procedeu conține suplimentar un schimbător de căldură-regulator, iar schimbătorul de căldură-evaporator este amplasat în oxigenul lichid, în partea inferioară din interiorul vasului criogenic.

55 Temperatura de echilibru se determină din condiția ca masa oxigenului lichid evaporat să fie egală cu masa oxigenului gazos colectat. În acest caz presiunea în vasul criogenic automat se va menține constantă.

În legătură cu aceea că evaporarea oxigenului lichid în procesul funcționării vaporizatorului are loc în interiorul vasului criogenic, nu mai este nevoie de schimbătorul de căldură-evaporator exterior și drept consecință dispar deficiențele legate de debitarea oxigenului lichid în schimbătorul de căldură-evaporator amplasat în afara vasului criogenic.

Procedeu de vaporizare a oxigenului lichid, conform invenției revendicate, constă în aceea că oxigenul lichid se colectează din spațiul pentru vapori al vasului criogenic, se încălzește până la temperatura de echilibru, iar apoi se răcește în schimbătorul de căldură-evaporator, amplasat în oxigenul lichid din vasul criogenic, evaporând oxigenul lichid. După schimbătorul de căldură-evaporator oxigenul gazos se degajă din vasul criogenic, se încălzește și se debitează către consumator.

60 O particularitate distinctivă a procedurii propus de vaporizare a oxigenului lichid este aceea că în el se efectuează transferul termic din mediul ambiant și de la o sursă suplimentară de căldură în interiorul vasului criogenic la oxigenul lichid prin intermediul oxigenului gazos obținut în urma evaporării oxigenului lichid în vasul criogenic.

MD 2267 C2 2003.09.30

4

Vaporizatorul, conform invenției, conține un vas criogenic cu oxigen lichid, schimbător de căldură-
evaporator de oxigen lichid cu care este unit încălzitorul de oxigen gazos, – elemente constructive
generale atât pentru soluția cea mai apropiată, cât și pentru vaporizatorul propus. În calitate de elemente
distinctive vaporizatorul conține un schimbător de căldură-regulator, schimbătorul de căldură-evaporator
5 este amplasat în interiorul vasului criogenic cu oxigen lichid, în partea lui inferioară, și schimbătorul de
căldură-regulator este unit cu schimbătorul de căldură-evaporator.

Schimbătorul de căldură-regulator poate fi constituit din două schimbătoare de căldură unite reciproc.
În primul schimbător de căldură, principal, oxigenul gazos se încălzește datorită căldurii aerului ambiant
până la o temperatură cu 4...5°C sub cea a aerului ambiant. În al doilea schimbător de căldură, auxiliar,
10 oxigenul gazos se încălzește datorită energiei termice aplicate suplimentar ca rezultat al radiației termice,
schimbului de căldură prin convecție sau al conductibilității termice. Pentru acest scop pot fi utilizate
încălzitoarele electrice, lămpi cu incandescență, încălzitoare infraroșii și alte surse termice. Mai mult ca
atât, pot fi utilizați purtători de căldură, conducte termice și oricare alte metode de transportare a căldurii,
cunoscute din termotehnică.

15 Temperatura de echilibru se determină din ecuația:

$$i_e - i_i = r,$$

în care i_e este entalpia oxigenului gazos în cazul temperaturii de echilibru,

i_i – entalpia oxigenului gazos la ieșirea din schimbătorul de căldură-evaporator,

r – temperatura de evaporare a oxigenului lichid la presiune funcțională în vasul criogenic.

20 Astfel, oxigenul gazos colectat, încălzit până la temperatura de echilibru, trecând prin schimbătorul de
căldură-evaporator, transmite oxigenului lichid cantitatea de căldură necesară pentru evaporarea aceleiași
mase de oxigen lichid. Ca rezultat, menținând temperatura de echilibru constantă a oxigenului gazos după
schimbătorul de căldură-regulator masa oxigenului evaporat este egală cu masa oxigenului gazos colectat.
Acest fapt asigură menținerea automată a presiunii de lucru în vasul criogenic la nivelul prestabilit.

25 În vaporizatorul propus, datorită reglării temperaturii de echilibru după schimbătorul de căldură-
regulator, poate fi reglată presiunea în vasul criogenic, ceea ce ameliorează caracteristicile vaporizato-
rului, întrucât temperatura se reglează cu mult mai simplu decât presiunea.

Invenția se explică prin desenele din fig. 1...3, în care este prezentat:

fig. 1, schema de principiu a vaporizatorului;

30 fig. 2, vederea generală a vaporizatorului;

fig. 3, vederea de sus a blocului de schimbătoare de căldură.

1 – vasul criogenic cu oxigen lichid, 2 – schimbătorul de căldură-regulator principal, 3 – schimbătorul
de căldură auxiliar, 4 – schimbătorul de căldură-evaporator, 5 – încălzitorul de oxigen gazos, 6 – ventilul
de închidere, 7 – capacul vasului criogenic, 8 – dopul, 9 – plăcile-nervuri metalice, 10 – supapa de
35 siguranță.

Posibilitatea de realizare a invenției se confirmă prin eventualitatea efectuării tuturor operațiilor
tehnologice, menționate în procedeele de vaporizare a oxigenului lichid, precum și prin posibilitatea
fabricării tuturor elementelor constructive ale vaporizatorului, prezentate în desene.

Până la începerea funcționării vaporizatorului vasul criogenic 1 se alimentează cu oxigen lichid prin
40 orificiul din capacul 7 al vasului criogenic, ventilul de închidere 6 fiind închis. După alimentare orificiul
din capacul vasului criogenic se închide și se etanșează cu un dop cu filet 8. Întrucât după alimentarea
vasului criogenic are loc evaporarea oxigenului lichid datorită aportului de căldură din mediul ambiant,
iar volumul spațiului pentru vapori este mic, presiunea în vasul criogenic se ridică până la valoarea de
lucru. După stabilirea presiunii de lucru în vasul criogenic vaporizatorul este funcțional.

45 După unirea vaporizatorului la consumator se deschide ventilul 6 și vaporizatorul începe să
funcționeze. Vaporii din spațiul pentru vapori al vasului criogenic 1 intră în schimbătorul de căldură-
regulator principal 2, unde pe baza schimbului de căldură cu aerul ambiant se încălzește până la
temperatura cu 4...5°C mai mică decât temperatura aerului, după care intră în schimbătorul de căldură
regulator auxiliar 3, unde datorită căldurii debitate de la sursa de căldură, de exemplu de la încălzitorul
50 infraroșu, se încălzește până la temperatura de echilibru. Ieșind din schimbătorul de căldură 3 oxigenul
încălzit până la temperatura de echilibru avansează în schimbătorul de căldură-evaporator 4, unde se
răcește și transmite căldura acumulată în schimbătorul de căldură-regulator oxigenului lichid producând
evaporarea lui.

55 Astfel, evaporarea oxigenului lichid are loc în vasul criogenic la suprafața oxigenului lichid, ceea ce
înlătură eventualele pulsații substanțiale de presiune, care provoacă oscilații de consum al oxigenului
gazos și posibilitatea lovirii hidraulice extrem de periculoase pentru sistemele criogene (Справочник
по физико-техническим основам криогеники. Под ред. Малкова М.П. М., Энергоатомиздат, 1985,
с. 363-364).

60 După schimbătorul de căldură-evaporator oxigenul gazos se extrage din vasul criogenic, se încălzește
în schimbătorul de căldură-evaporator 5 și se debitează către consumator.

MD 2267 C2 2003.09.30

5

În construcția prezentată în fig. 2 a vaporizatorului sunt utilizate schimbătoare de căldură tubulare în spirală (Кислород. Справочник. Под ред. Глизманенко Д.Л. М., Металлургия, 1973, том 2, с. 279-280).

5 Cu ajutorul nervurilor 9 din aliaj de aluminiu schimbătoarele de căldură tubulare în spirală sunt fixate într-un bloc unic. Nervurile menționate ameliorează schimbul de căldură datorită majorării suprafeței schimbului de căldură. Blocul schimbătoarelor de căldură este instalat pe capacul vasului criogenic.

Pentru evitarea majorării presiunii mai sus de cea admisibilă în construcția vaporizatorului este prevăzută supapa de siguranță 10.

10 În cazul evaporării complete a oxigenului lichid în vasul criogenic debitarea căldurii în schimbătorul de căldură-regulator auxiliar 3 încetează.

15 (57) Revendicări:

1. Procedeu de vaporizare a oxigenului lichid, în care oxigenul lichid se evaporază, iar oxigenul gazos obținut este încălzit până la temperatura mediului ambiant, **caracterizat prin aceea că** evaporarea oxigenului lichid se efectuează în interiorul vasului criogenic prin colectarea oxigenului gazos din spațiul pentru vapori al vasului criogenic, încălzirea lui până la temperatura de echilibru, la care masa oxigenului gazos colectat este egală cu masa oxigenului lichid evaporat, trecerea gazului printr-un schimbător de căldură-evaporator, amplasat în partea inferioară din interiorul vasului criogenic; după care gazul se debitează spre încălzire.

20 2. Dispozitiv de vaporizare a oxigenului lichid conținând un vas criogenic cu oxigen lichid, un schimbător de căldură-evaporator al oxigenului lichid cu care este unit la ieșire un încălzitor de oxigen gazos, **caracterizat prin aceea că** el conține suplimentar un schimbător de căldură-regulator unit la partea superioară a vasului criogenic cu spațiul pentru vapori și cu schimbătorul de căldură-evaporator amplasat în partea inferioară din interiorul vasului criogenic.

25 3. Dispozitiv de vaporizare a oxigenului lichid conform revendicării 2, **caracterizat prin aceea că** schimbătorul de căldură regulator este constituit din două schimbătoare de căldură unite consecutiv, primul este realizat cu posibilitatea debitării căldurii din mediul ambiant, iar al doilea conține o sursă de energie termică.

35

(56) Referințe bibliografice:

1. Трушин А.И., Юревич В.М. Аппараты ингаляционного наркоза. М., Медицина, 1989, 256 с.
2. MD 1227 G2 1999.05.31
3. MD 1347 G2 1999.11.30
4. Справочник по физико-техническим основам криогеники. Под ред. Малкова М.И. М., Энергоатомиздат, 1985, с. 363-364
5. Кислород. Справочник. Под ред. Глизманенко Д.Л. М., Металлургия, 1973, том 2, с. 279-280

Director-adjunct
Departament Inventii:

JOVMIR Tudor

Examinator:

EGOROVA Tamara

Redactor:

LOZOVANU Maria

MD 2267 C2 2003.09.30

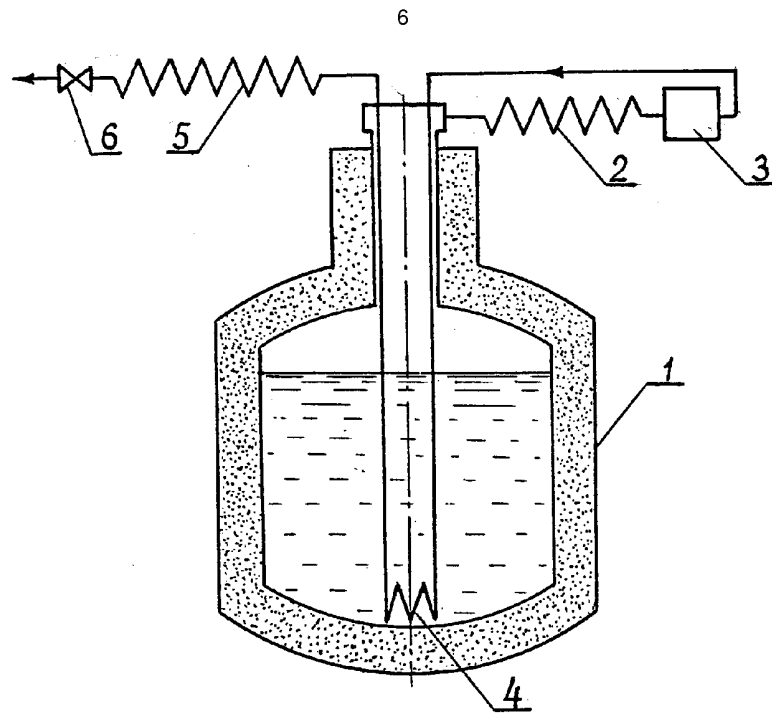


Fig. 1

MD 2267 C2 2003.09.30

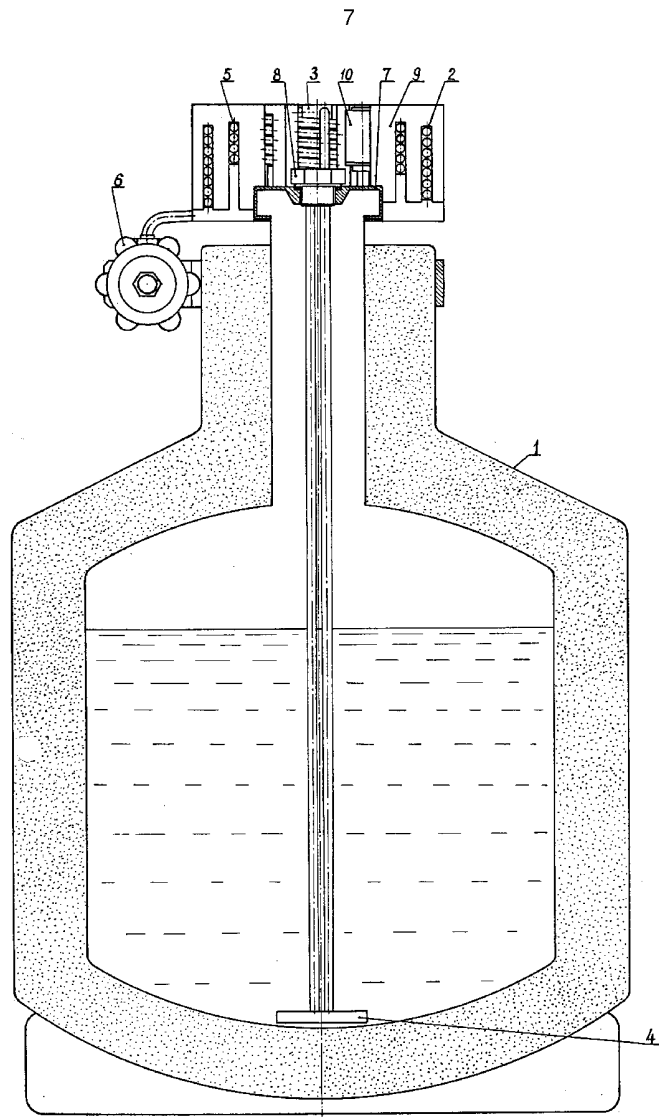


Fig. 2

MD 2267 C2 2003.09.30

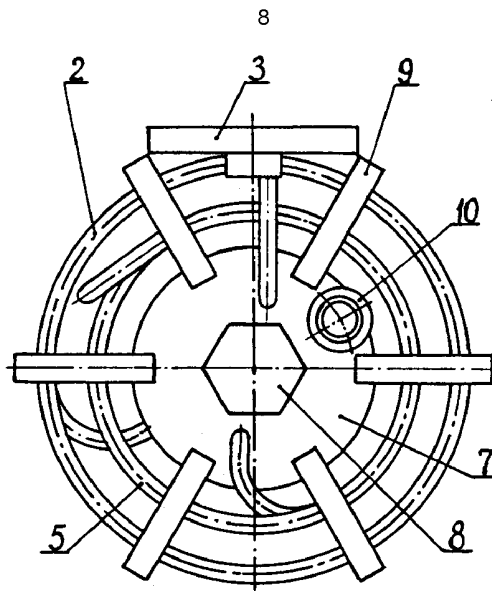


Fig. 3

RAPORT DE DOCUMENTARE

(21) Nr. depozit: a 2001 0428		
(22) Data depozit: 2001.12.24		
(51) ⁷ : F 17 C 3/02; A 61 M 16/01, 16/10 Alți indici de clasificare: (54) Titlul : Procedeu și dispozitiv de vaporizare a oxigenului lichid (71) Solicitantul : BUIMISTR Boris, MD Termeni caracteristici : a) limba română: Procedeu și dispozitiv de vaporizare a oxigenului lichid b) limba engleză: Process and device for vaporization of the liquid oxygen		
I. Minimul de documente consultate (sistemul clasificării și indici de clasificare Int. Cl. - 7)		
Int. Cl. F 17 C 3/02; A 61 M 16/01, 16/10 1. baza de date națională 1993-2001 2. colecția de revistă EA 1994-2001 3. colecția de certificate de autor 1973-1991		
II. Literatura tehnico-științifică consultată adăugător la minim de documentație (autori, titluri, editura, țara și data publicării)		
1. Трушин А.И., Юревич В.М. Аппараты ингаляционного наркоза. М., Медицина, 1989, 256 с. 2. Справочник по физико-техническим основам криогеники. Под ред. Малкова М.П. М., Энергоатомиздат, 1985, с. 363-364 3. Кислород. Справочник. Под ред. Глизманенко Д.Л. М., Металлургия, 1973, том 2, с. 279-280		
III. Baze de date electronice consultate (denumirea BD și termen de documentare)		
1. Bazele de date internaționale: BD FIBS(RU) Oficiul European de Brevete (ep. Espacenet.com) SUA (www.uspto.gov) Romania (www.osim.ro) 2. CD-rom (Rusia, SUA)		
IV. Documente considerate ca relevante		
Categoria*	Date de identificare ale documentelor citate si indicarea pasajelor pertinente	Numărul revendicării vizate
	MD 1227G2, 1999.05.31 MD 1347 G2, 1999.11.30	
☐ Documentele următoare sunt indicate în rubrica IV		☐ Informația referitoare la brevete paralele se anexează
* categoriile speciale ale documentelor consultate:		P - document publicat înainte de data depozit, dar după data priorității invocate
A - document care definește stadiul anterior general		T - document publicat după data depozitului sau a priorității invocate, care nu aparține stadiului pertinent al tehnicii, dar care este citat pentru a pune în evidență principiul sau teoria pe care se bazează invenția
E - document anterior dar publicat la data depozit național reglementar sau după aceasta data		X - document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată nouă sau implicând activitate inventivă când documentul este luat de unul singur
L - document care poate pune în discuție data priorității invocate sau poate contribui la determinarea datei publicării altor divulgări sau pentru un motiv expres (se va indica motivul)		Y - document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată ca implicând activitate inventivă când documentul este asociat cu unul sau mai multe alte documente de aceeași natură, aceasta combinație fiind evidentă pentru o persoană de specialitate
O - document referitor la o divulgare orală, un act de folosire, la o expunere sau orice altă divulgare		& - document care face parte din aceeași familie de documente
Data finalizării documentării		2003.07.02
Examinatorul		Egorova Tamara