

BIBLIOTEKA
Biura Patentowego
ul. 11 Maja 100
01-644 Warszawa

OLSKA
EGZPOSPODLTA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

57744

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 09.III.1967 (P 119 380)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 30.VII.1969

Kl. 12 e, 4/01

MKP B 01 f 3/00

UKD

Twórca wynalazku: inż. Leonard Klonowski

Właściciel patentu: Poznańskie Biuro Projektów Budownictwa Przemysłowego, Poznań (Polska)

Urządzenie do wytwarzania mieszaniny tlenu i dwutlenku węgla, zwłaszcza do zasilania sztucznej nerki

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do wytwarzania karbogenu dla celów medycznych, zwłaszcza do zasilania jednej lub kilku jednocześnie sztucznych nerek.

W dializatorach sztucznej nerki zachodzi konieczność utrzymania w płynie stałego stężenia jonów wodorowych czyli pH płynu. Do tego celu stosuje się mieszaninę gazów zwaną karbogenem, a zawierającą 95% O₂ medycznego i 5% CO₂. Wahań zawartości CO₂ w karbogenie odbijają się ujemnie na chorym leczonym za pomocą sztucznej nerki, zaś przekroczenie 10% CO₂ jest zdecydowanie szkodliwe.

Znane jest wytwarzanie karbogenu za pomocą mieszania tlenu i dwutlenku węgla, doprowadzonych indywidualnie z butli, przy czym dozowanie CO₂ odbywa się za pomocą przydławiania wypływu gazu zaworem. Ten znany sposób nie zapewnia ani dokładnego wymieszania gazów ani nie gwarantuje utrzymania stałego optymalnego stężenia CO₂, jak również nie nadaje się w przypadku wahań poborów w czasie pracy.

Wynalazek ma na celu skonstruowanie urządzenia, które przy prostocie konstrukcji i niewielkich wymiarach zapewniłoby stały stosunek CO₂ do O₂ niezależnie od wahań poboru karbogenu. Dalszym celem wynalazku jest umożliwienie regulacji tego stężenia w granicach tolerancji oraz umożliwienie zasilania równocześnie kilku sztucznych ne-

2

rek z umieszczonej na zewnątrz butlowej stacji redukcyjnej O₂ i CO₂.

Według wynalazku cel ten osiąga się przez skonstruowanie urządzenia składającego się z re-
5 duktora równoprężnego oraz dozatora spełniającego równocześnie rolę mieszacza połączonych przewodami doprowadzającymi tlen i dwutlenek węgla. Reduktor równoprężny jest zaopatrzony w wypełnioną cieczą centralną komorę wyposażoną
10 dodatkowo w kompensator powietrzny i regulator ciśnienia cieczy. Ciecz zawarta w komorze oddziałuje na dwie jednakowe membrany, z których jedna reguluje ciśnienie tlenu, a druga dwutlenku węgla. Membrany osadzone są współosiowo i od-
15 dzielają reduktory tlenu i dwutlenku węgla od komory centralnej. Dalej membrany są połączone z umieszczonymi w skrajnych komorach reduktora grzybkami zaworów redukcyjnych zaś grzybki te są oparte na sprężynach dociskowych o róż-
20 nej, regulowanej sile nacisku.

Gazy o zredukowanym i wyrównanym ciśnieniu są doprowadzone oddzielnymi przewodami zaopatrzonymi w rotametry mierzące przepływ i zawory zwrotne, do dozatora. Dozator jest wyposażony w dyszę tlenu i dyszę dwutlenku węgla, które
25 wyprowadzone są do tej komory pod kątem 90° każda, przy czym dysze zaopatrzone są w regulatory, umożliwiające utrzymanie stałego stosunku mieszania gazów. Komora, do której wpro-
30

wadzone są dysze połączona jest za pośrednictwem konfuzora z mieszaczem, w którym mieszanie gazów odbywa się w przepływie burzliwym (turbulentnym) oraz z dyfuzorem, skąd karbogen odprowadzony jest przewodem do jednej lub kilku jednocześnie sztucznych nerek. Całe urządzenie wyposażone jest dodatkowo w manometry umożliwiające jego kontrolę i regulację działania.

Opisane urządzenie zapewnia automatyczne wyrównywanie ciśnienia O_2 i CO_2 w reduktorze, przy czym wysokość tego ciśnienia może być regulowana za pomocą praski regulacyjnej wbudowanej w komorę centralną. Ponadto urządzenie zapewnia dokładne wymieszanie obu gazów w dozatorze z możliwością regulowania stężenia CO_2 za pomocą regulatora iglicowego.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym pokazano schemat urządzenia. Jak uwidoczniło na rysunku, tlen jest doprowadzony z niepokazanej na schemacie butli do sześciopiętowego kurka 1 a następnie do jednego z dwóch siatkowych filtrów 2. Oczyszczony tlen doprowadzony jest dalej do komory 3 reduktora O_2 zaopatrzonej w grzybek zaworu redukcyjnego 4 ze sprężyną 5, umocowany do membrany 6.

Równocześnie dwutlenek węgla jest doprowadzony z niepokazanej na rysunku butli do sześciopiętowego kurka 7 i dalej do jednego z dwóch filtrów 8 wypełnionych masą absorpcyjną, wychwytyującą pary olejowe. Oczyszczony dwutlenek węgla jest dalej doprowadzany do komory 9 reduktora CO_2 zaopatrzonej w grzybek zaworu redukcyjnego 10 ze sprężyną 11, umocowany do membrany 12. Siła sprężyn 5 i 11 jest różna. Natomiast membrany 6 i 12 są wymiarowo identyczne. Wewnętrzne powierzchnie membran 6 i 12 zamykają komorę 13 wypełnioną wodą, przy czym komora jest zaopatrzona w pionowy, powietrzny kompensator 14 z manometrem oraz w ręczną praskę 15 regulującą ciśnienie wody w komorze 13. Tlen o zredukowanym ciśnieniu jest doprowadzony do dozatora za pomocą przewodu 16 zaopatrzonego w rotametr 17 zaś dwutlenek węgla jest doprowadzony za pomocą przewodu 18 zaopatrzonego w ratametr 19. Na połączeniu przewodów 16 i 18 z reduktorem równoprężnym osadzone są dodatkowo pionowe zawory zwrotne 20.

Dozator zaopatrzonej jest w komorę 21 wyposażoną w dyszę tlenu 22, zaś wylot dyszy jest otoczony, płaszczem tworzącym komorę 23 dozatora. Do komory 23 jest również wprowadzony wylot dyszy dwutlenku węgla 24 zaopatrzonej w iglicowy regulator 25.

Komora 23 jest połączona za pomocą konfuzora 26 z mieszaczem 27 i wyrównującym straty ciśnienia dyfuzorem 28.

Doprowadzony do urządzenia tlen jest oczyszczany w jednym z filtrów 2 przy czym załączenie filtra do pracy odbywa się za pomocą obrócenia kurka o 180° .

Dwutlenek węgla przechodzi odpowiednio przez kurek 7 i jeden z filtrów 8.

Oczyszczony tlen wchodzi do komory 3 reduktora

ra, dwutlenek węgla wchodzi do komory 9. Gdy w komorze 13 panuje nadciśnienie $p = 0$, grzybek zaworu 4 reduktora O_2 i grzybek zaworu 10 reduktora CO_2 są zamknięte i gazy nie przepływają.

Po wytworzeniu w komorze 13 nadciśnienia o wielkości odpowiadającej zapotrzebowaniu karbogenowi, grzybki zaworów 4 i 10 otwierają się pod działaniem membran 6 i 12. Do wytworzenia i regulacji tego nadciśnienia służy ręczna praska 15. Do wyeliminowania wpływu wahań temperatury na wielkość nadciśnienia w komorze 13 służy poduszka powietrzna wytworzona w górnej części zbiornika 14. Każda zmiana ciśnienia jednego z gazów oddziałuje za pośrednictwem membrany i wspólnej komory ciśnieniowej na drugą membranę powodując zmianę w dopływie i ciśnieniu drugiego gazu.

Ponieważ układ reduktora dąży zawsze do stanu równowagi następuje automatyczne wyrównanie zredukowanych ciśnień tlenu i dwutlenku węgla. Działanie dozatora jest również automatyczne z tym jednak, że ilość dwutlenku węgla może być regulowana w granicach tolerancji za pomocą iglicowego regulatora 25. Stosunek średnic mieszacza 27 i dyszy 22 jest ściśle określony i dla minimalnego stężenia karbogenu 5% wynosi w opisanym przykładzie 1.078. Ponieważ ciśnienia tlenu i dwutlenku węgla przed dozatorem są wyrównane, każdy wzrost poboru tlenu powoduje wzrost ciśnienia dynamicznego na dyszy 22 a to z kolei odpowiedni wzrost prędkości wypływu dwutlenku węgla z dyszy 24, której średnica jest wyznaczona dla maksymalnego stężenia karbogenu 10%. Stosunek prędkości w dyszy 22 do prędkości w dyszy 24 jest stały.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do wytwarzania mieszaniny tlenu i dwutlenku węgla, zwłaszcza do zasilania sztucznej nerki, **znamiennie tym**, że składa się z reduktora równoprężnego oraz dozatora połączonych przewodami (16) i (18) doprowadzającymi tlen i dwutlenek węgla, przy czym reduktor równoprężny zaopatrzonej jest w komorę (13), wypełnioną cieczą, oddziałującą na dwie jednakowe membrany (6) i (12), połączone z umieszczonymi w skrajnych komorach (3) i (11) reduktorów O_2 i CO_2 w układzie przeciwpiętnym, grzybkami zaworów redukcyjnych (4) i (10) i dodatkowo wyposażony jest w powietrzny kompensator (14) i regulator (15) ciśnienia wody, zaś dozator składa się z komory (23) do której wprowadzone są dysza (22) tlenu i dysza (24) dwutlenku węgla z regulatorem (25), a ponadto dozator składa się z mieszacza (27) i dyfuzora (28) połączonych z komorą (23) przez konfuzor (26).
2. Urządzenie według zastr. 1, **znamiennie tym**, że grzybek zaworu (4) reduktora O_2 jest zaopatrzonej w dociskową sprężynę (5), a grzybek zaworu (10) reduktora CO_2 jest zaopatrzonej w dociskową sprężynę (11), przy czym siła nacisku sprężyny (11) jest większa niż sprężyny (5) i jest regulowana.

