

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2022 00435

(22) Data de depozit: 22/07/2022

(41) Data publicării cererii:
30/01/2024 BOPI nr. 1/2024

(71) Solicitant:
• ISPAS AUREL, STR.BOBÂLNA, NR.5A,
SAT GHERMĂNEȘTI, COMUNA SNAGOV,
IF, RO;
• ISPAS ANDREI-THOMAS, STR.BOBÂLNA,
NR.5A, SAT GHERMĂNEȘTI,
COMUNA SNAGOV, IF, RO

(72) Inventatori:
• ISPAS ANDREI-THOMAS,
STR. BOBÂLNA, NR.5A,
SAT GHERMĂNEȘTI, COMUNA SNAGOV,
IF, RO;
• ISPAS AUREL, STR.BOBÂLNA, NR.5A,
SAT GHERMĂNEȘTI, COMUNA SNAGOV,
IF, RO

(54) CAMERĂ DE WELLNESS ȘI TRATAMENT, SISTEM
ȘI DISPOZITIV DE RESPIRAȚIE ȘI METODĂ DE TRATAMENT

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o cameră de wellness și tratament, la un sistem de respirație în camera hiperbară și la o metodă de tratament prin oxigenoterapie în proceduri de tratament al diferitelor afecțiuni ale pielii, fracturi sau alte proceduri de recuperare a pacienților umani sau animalii sau întreținerea sănătății. Camera, conform invenției este alcătuită dintr-o incintă (1) sferică, rezistentă la presiune având o decupare pentru o ușă de acces care are o ramă metalică în care este montat un panou (4) transparent, rama fiind cuplată la corpul incintei (1) prin intermediul unei balamale (29), etanșarea ușii de acces fiind realizată cu ajutorul unor garnituri (2 și 3), incinta (1) fiind prevăzută cu două uși (5 și 8) laterale de ventilație și cu un capac (12) superior pentru deschiderea și evacuarea de gaze și o valvă (10) pentru deschiderea capacului (12), pe ușile (5 și 8) laterale de ventilație fiind montate o valvă (9) exhaustoare și respectiv o supapă (17) de siguranță, la baza incintei (1) este dispusă pe un suport (6) de susținere. Sistemul, conform invenției este conectat la o cameră de tratament având montate niște presetupe (18, 20 și 39) pentru conectarea la circuitul de injectare a oxigenului, la sistemul de alimentare cu oxigen pentru respirație și respectiv de evacuare și niște senzori (13 și 40) de măsurare a presiunii aerului din interiorul camerei și de măsurare a concentrației de oxigen și dioxid de carbon din atmosfera interioară a camerei și este constituit dintr-un senzor (41) de măsurare a concentrației de oxigen și dioxid de carbon din aerul expirat, un bloc (42) de valve de comandă prevăzut cu niște valve

(43 și 44, 45 și 46) pentru admisie de oxigen și de aer, de alimentare și respectiv pentru evacuare, două regulatoare (47 și 48) de presiune oxigen și respectiv aer și un panou (23) de comandă și control care poate fi conectat la un computer personal sau laptop (49) sau la un sistem (50) cloud internet.

Revendicări: 14
Figuri: 18

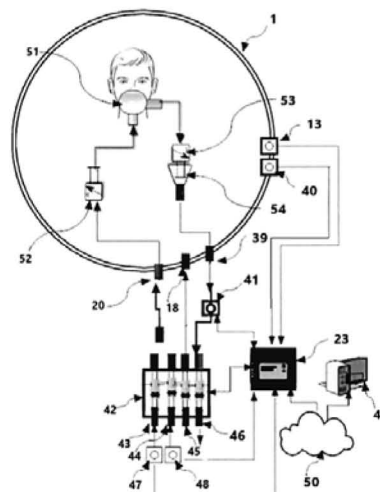


Fig. 15

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).

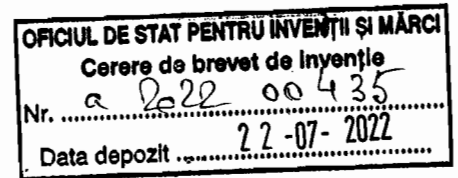


131

**CAMERĂ DE WELLNESS ȘI TRATAMENT, SISTEM ȘI DISPOZITIV DE
RESPIRAȚIE ȘI METODA DE TRATAMENT**

Titulari: Andrei Thomas Ispas, Aurel Ispas

Clasificare: A61G10/02 , A61G10/00



Invenția se referă la o cameră de wellness și tratament, sistem și dispozitiv de respirație în cameră hiperbară și metodă de tratament prin oxigenoterapie în proceduri de tratament al diferitelor afecțiuni respiratorii, afecțiuni ale pielii, fracturi sau alte proceduri de recuperare a pacienților umani sau animalii sau întreținerea sănătății. Camera de tratament, sistemul de respirație inteligent, dispozitivul de respirație și metoda de tratament sunt destinate utilizării în săli de tratamente, săli de wellness, cluburi sportive, sau alte spații destinate recuperării persoanelor care lucrează în condiții deosebite de efort sau al clinicilor veterinare.

Sunt cunoscute diferite echipamente pentru tratamentul afecțiunilor și întreținerea sănătății, denumite în mod general, camere terapeutice, având funcționalități diferențiate pentru a acoperi diferite tipuri de terapii respectiv, oxigenoterapie sau administrare de oxigen la presiuni peste valoarea presiunii atmosferice, saună sau tratamente la temperaturi ridicate și cryosaună sau terapii la temperaturi extrem scăzute. Astfel de camere de tratament pot avea structuri flexibile sau gonflabile, astfel cum este cazul în brevetul US2022096303 (A1) sau structuri rigide astfel cum este în brevetul US2022160566 (A1).

Materialele folosite în mod uzual pentru realizarea camerelor de tratament sunt textile, cauciucuri, polimeri, compozite sau metale. Din punct de vedere al numărului de utilizatori, camerele terapeutice sunt destinate unui singur utilizator sau pentru utilizatori multipli, așezați în interior în poziția culcat, în picioare sau stând pe scaune, suporturi sau cărucioare. O altă diferențiere a

130

camerelor terapeutice cunoscute este în funcție de modul de respirație al utilizatorului putând fi vorba de respirație liberă utilizatorul inhalând aerul ambiant din incinta, sau, respirație prin intermediul unei măști conectate la un sistem de respirație prin care se administrează aer de respirat, oxigen sau un amestec din aceste gaze. Ca și funcțiuni extreme, din punct de vedere al condițiilor în care lucrează, sunt cunoscute cryosaunele destinate procedurilor la temperaturi extrem negative de până la minus 196 grade Celsius. În aceste camere utilizatorul este obligat să respire aer din exteriorul camerei pentru a nu i se afecta căile respiratorii.

Camere terapeutice cu funcția de saună, destinata procedurilor la temperaturi ridicate, sunt cunoscute precum cea prezentată în brevetul USD433144 (S), în care, sauna constă în o incinta alcătuită din mai multe părți fixe sau mobile, în care, utilizatorul este așezat într-o poziție anatomică, în saună fiind injectați agenți termici, aer încălzit, abur uscat sau umed, esențe sau uleiuri parfumate destinate aromaterapiei, cu sau fără fumigație în care sunt eliberați aerosoli cu proprietăți medicale.

Cryosaunele sau saunele destinate procedurilor la temperaturi negative, de până la minus 196 grade Celsius, sunt cunoscute precum exemplul din brevetul US2013025302 (A1). Această invenție constă dintr-o incinta cilindrică prevăzută cu ușă de acces, conectată la un generator de agent criogenic, utilizatorul stând în picioare, incinta cilindrică fiind deschisă la partea superioară pentru a permite utilizatorului să stea în picioare, cu capul ieșind în afara cilindrului. Prin injectarea în interiorul incintei de agent criogenic, organismul utilizatorului este supus, pentru un timp scurt de ordinul minutelor, la o temperatura extrem negativă, fenomenul producând efecte benefice asupra țesuturilor umane, fiind eliberată o cantitate mare de adrenalină și endorfine.

Procedurile medicale de refacere a țesuturilor distruse sau a organelor afectate necesită, în multe cazuri, o oxigenare cât mai bună a țesuturilor, adică o oxigenare ridicată la nivel celular. Cea mai buna metoda de creștere a oxigenării celulei biologice este prin intermediul terapiei cu oxigen hiperbaric

(HBOT – Hyper baric oxygen therapy). În cadrul procedurilor cu oxigen hiperbaric (HBOT) este cunoscut și exploatat și fenomenul de paradox hiperoxic-hipoxic (HHP – Hipoxic-hiperoxid paradox) ce constă în declanșarea unor fenomene metabolice la nivel celular, ca răspuns la scăderea concentrației de oxigen spre o limită inferioară sau creșterea concentrației de oxigen la o limită superioară.

Problemele întâlnite în practică constau în faptul că, plasarea organismului într-o atmosferă cu concentrație mare de oxigen, pentru un timp lung, produce fenomenul de saturație de oxigen, care, conduce la blocarea reacției de răspuns a organismului, imposibilitatea de absorbție a oxigenului la nivel celular și fenomenul negativ al degenerării celulei biologice și distrugerea țesuturilor sau organelor. Scopul cercetării este dezvoltarea de echipamente sau metode de aducere a organismului biologic în starea de oxigenare cât mai ridicată, însă, fără a se ajunge la saturație. Pentru a exploata favorabil fenomenele de hiperoxie hipoxie și de evitare a apariției fenomenului de saturație de oxigen, este necesară alternarea administrării de oxigen lucru care, în mod uzual, se face prin scoaterea, de către utilizator a măștii de respirat, oprind inspirarea de oxigen și respirând, în mod liber, aer din incinta camerei hiperbare cu concentrație redusă de oxigen.

De asemenea, sunt cunoscute sisteme de control al concentrației de oxigen și gaze din interiorul camerelor hiperbare precum este în brevetul US20050178387A1, în care se tratează problema monitorizării și managementului concentrației de gaze în camera hiperbară. Sistemul include o camera hiperbară, cel puțin doi operatori umani, camera fiind dotată cu un dispozitiv pentru presurizarea camerei hiperbare la cel puțin 1,5 atmosfere cu aer. Concentrația de oxigen în gaz de înaltă presiune, bogat în oxigen, care urmează să fie respirat de pacient, este furnizată de un sistem independent, presiunea camerei fiind reglată, automat, de un sistem care primește informații despre cantitatea de oxigen în țesutul cerebral al pacientului. Întrucât, nu există dispozitive de măsurare a cantității exacte de oxigen în țesutul cerebral, se exploatează variația cantității de oxigen din țesutul cerebral.

129

Camerele terapeutice cunoscute prezinta dezavantajele că sunt realizate ca și echipamente diferite pentru îndeplinirea funcțiilor de cameră hiperbară, saună sau cryosaună, exploata cele trei principii diferite respectiv, oxigenoterapie, termoterapie și crioterapie.

Camerele hiperbare sunt destinate oxigenoterapiei pacientul respirând unui amestec gazos cu concentrație ridicată de oxigen mergând până la inhalarea de oxigen pur.

Saunele asigură procedurile de supunere a organismului la temperaturi ridicate, prin intermediul de abur sau aer fierbinte, putând asigura și administrarea de arome, esențe sau aerosoli medicali.

Cryosaunele permit procedurile medicale la temperaturi extrem scăzute, de până la minus 196 grade Celsius.

Pentru a asigura aceste funcțiuni diferențiate, trebuie îndeplinite o serie de condiții tehnice diferite de la un echipament de altul, camerele hiperbare trebuind să funcționeze la presiuni ridicate, saunele la temperaturi ridicate, iar cryosaunele temperaturi extrem negative.

Necesitatea existenței a trei echipamente diferite, pentru a acoperi aceste proceduri, este un dezavantaj major, care implică, în primul rând costuri de achiziție și de întreținere mari, spații de amplasament duble sau triple.

Un alt dezavantaj este acela că funcționarea independentă a acestor echipamente nu permite managementul comun, integrat și centralizat, fiecare echipament având operarea sa independentă, utilizatorul trebuind să schimbe echipamentele dacă dorește efectuarea unor proceduri diferite.

În plus, trecerea succesivă, a utilizatorului, de la o procedură la alta, poate prezenta riscuri pentru sănătatea utilizatorului, fiind absolut necesară prezența unui personal de specialitate care să coordoneze utilizarea echipamentelor, măbind costurile de exploatare.

Un alt dezavantaj este și acela ca dezavantajele prezentate limitează folosirea acestor camere de tratament, doar la centrele specializate, împiedicând folosirea simplă în cadrul privat, casnic.

124

Un alt dezavantaj al camerelor terapeutice cunoscute este acela că au sisteme de acces, închidere și etanșare complicate și costisitoare, apărând ca necesară simplificarea acestora.

Sistemele de control și de monitorizare a respirației cunoscute prezintă mai multe dezavantaje, printre care, faptul că se bazează pe o evaluare a absorbției nivelului de oxigen celular, în condițiile în care nu există senzori care să determine concentrația de oxigen în celula biologică, sistemele actuale fiind dezvoltate pe baza unor date inexacte. Exploatarea datelor inexacte nu permite calibrarea exactă a dozajului de oxigen și momentul de alternare cu aer, pentru fiecare utilizator în parte, în funcție de starea de sănătate a fiecărui pacient.

În cazul metodei cunoscute de producerea paradoxului hiperoxic-hipoxic HHP, prin scoaterea și punerea alternativă a măștii de respirat, de către utilizator, în interiorul incintei, se întâmpină mai multe dezavantaje, printre care acelea că, pot fi pacienți care din cauza stării de sănătate să nu poată să scoată masca, dar și faptul că, momentele la care li se cere să scoată sau să pună masca de respirat oxigen, nu sunt corelate cu starea de sănătate efectivă a fiecărui pacient, operatorii urmărind o procedură standard pentru toți pacienții.

În cazul camerelor hiperbare cu mai multe locuri, destinate mai multor utilizatori concomitenți, scoaterea măștii de respirat creează riscul transmiterii de agenți patogeni de la un utilizator la altul, în timpii în care utilizatorii respiră aerul ambiental din interiorul camerei hiperbare, fără a avea mască de respirat.

Invenția urmărește rezolvarea problemelor identificate, urmărind realizarea unui echipament performant care să poată efectua toate cele trei categorii de proceduri respectiv, oxigenoterapie, sauna și cryosaună, în condiții de siguranță pentru utilizatori și la costuri cât mai reduse.

Invenția rezolvă problema reducerii costurilor de execuție și întreținere a camerelor de tratament, reducând și spațiul necesar amplasării, un singur echipament înlocuind două sau trei echipamente.

126

De asemenea, invenția reduce necesarul de operatori sau personal de specialitate, simplificarea construcției și a operării făcând posibilă folosirea camerei de tratament și pentru domeniul casnic.

O altă problemă pe care o rezolvă invenția este simplificarea construcției ușii de acces și a etanșării acesteia pentru a rezista la presiuni ridicate.

Este cunoscut și asumat faptul că, trecerea organismului de la condiții de temperatură și presiune ridicată, la temperatură și presiune scăzută poate prezenta pericol pentru sănătatea umană. Invenția rezolvă această problemă, permițând trecerea de la o procedura la alta în condiții de siguranță pentru utilizator.

O altă problemă pe care o rezolvă invenția este un sistem de management centralizat al camerei de tratament care coordonează și controlează procedurile efectuate în cameră, și le automatizează;

O alta problema care este rezolvată este aceea a realizării unui sistem de respirație inteligent și a unui dispozitiv de respirat destinat utilizării în camera hiperbară, eliminând necesitatea manevrelor de îndepărtare și punere a măștii de respirație, în camera hiperbară, eliminând riscurile de contaminare cu agenți patogeni între pacienți sau utilizatorii camerei de tratament.

O alta problema rezolvată este realizarea unei metode de tratament și inducere a paradoxului hiperoxic-hipoxic HHP, optimizat pentru fiecare pacient, în funcție de starea sa de sănătate, condiție fizică și metabolism, prin măsurări exacte a parametrilor de derulare a procedurii de oxigenoterapie.

125

Prezenta invenție constă într-o camera de wellness și tratament cu funcțiuni multiple, alcătuită dintr-o incintă de formă sferică, sau altă formă care prezintă rezistență la presiune, dimensionată pentru unul sau mai mulți utilizatori, având practică o decupare pentru ușa de acces formând cadrul ușii prevăzută cu garnitură de etanșare atașată prin intermediul unui sistem de șuruburi. Ușa de acces de formă rotundă sau altă formă care facilitează etanșarea, este realizată dintr-un material transparent, care poate fi policarbonat, sau alt material rezistent la presiune, montat într-o ramă metalică având prevăzută pe contur o garnitură de etanșare. Ușa de acces se prinde pe corpul incintei prin intermediul unei balamale, sau alt sistem care să asigure închiderea și deschiderea incintei și etanșarea acesteia. Incinta este prevăzută cu uși laterale de ventilație, iar la bază are prevăzută un suport pe care este așezată. Incinta are prevăzute duze de conectare la sisteme independente de furnizare azot criogenic și de aer cald. Una dintre ușile laterale de ventilație are prevăzută o valvă exhaustoare, iar la partea superioară a incintei sunt amplasate unul sau mai multe capace de deschidere, dintre care unul are prevăzută o valvă de deschidere și un senzor de control al presiunii aerului din interiorul camerei, iar o altă ușă laterală de ventilație are amplasată o supapă de siguranță. Incinta are prevăzute, la partea inferioară, preșetupe prin care este conectată la sisteme independente de furnizare a aerului în incinta și a aerului cald și o preșetupă pentru conectarea la sistemul independent de furnizare a oxigenului pentru respirație. În interiorul incintei sunt amplasate unul sau mai multe scaune, incinta fiind prevăzută cu un panou de comandă și control PLC având prevăzută un buton de urgență.

Un alt obiect al invenției îl reprezintă sistem de management integrat al camerei de tratament, alcătuit din panou de comandă PLC conectat la senzori de presiune, senzori de temperatură, senzori de concentrații de oxigen și dioxid de carbon, sistemul controlând procedurile derulate în camera de tratament, parametrii interiori ai camerei, optimizându-i în funcție de procedura derulată.

Sistemul de management integrat al camerei de wellness și terapie identifică fiecare utilizator pe baza datelor introduse sau pe bază de protocoale,

124

date de identificare, parole sau amprente digitale, stabilind condiții particularizate fiecărui utilizator, în funcție de datele sale fizionomice, vârsta, greutate sau afecțiunile medicale. Sistemul de management integrat al camerei de tratament poate accesa baze de date, interne sau externe și verifică condițiile necesare efectuării procedurilor alese, în raport de prescripțiile sau recomandările medicului curant, antrenorului sau supraveghetorului. Sistemul de management integrat al camerei asigura conectarea la internet, procedurile putând fi chiar efectuate sub supraveghere de la distanță de către medicul curant, antrenor sau supraveghetorul pacientului. În anumite situații specifice, sistemul împiedică derularea procedurilor care pot fi periculoase pentru utilizator, în raport de starea de sănătate a acestuia.

La încheierea procedurilor și după ieșirea utilizatorilor din camera de tratament, sistemul de management integrat derulează procedura de curățare automată a camerei de tratament, prin variația temperaturii și a presiunii agentului termic injectat în camera de tratament.

Un alt obiect al invenției îl reprezintă camera de tratament și wellness pentru utilizatori multipli, incinta camerei de tratament fiind de formă cilindrică, având prevăzute un număr de perechi de uși laterale de ventilație și capace superioare, în număr egal cu numărul de posturi de lucru interioare, corespunzând numărului de utilizatori pentru care este destinată camera de tratament.

Un alt obiect al invenției îl reprezintă ușă de acces pivotantă pentru camera de tratament, hiperbară, saună sau cryosaună, ușa fiind alcătuită dintr-un panou realizat dintr-un material transparent, care poate fi policarbonat sau alt material rezistent la presiune, montat într-o ramă metalică având amplasată, pe contur, o garnitură de etanșare. Ușa este conectată, în cele patru colțuri, la niște pivoți conectați la niște elemente culisante care se pot deplasa pe niște bare de alunecare, barele de alunecare putând să se rotească. Barele de alunecare sunt amplasate în unghi, unele față de altele, formând două planuri în care se deplasează partea frontală a ușii și partea posterioară a ușii. Prin deplasarea elementelor culisante pe barele de alunecare, combinată cu rotirea

123

ușii în pivoți, în cele două planuri ale barelor de alunecare, se produce depărtarea sau apropierea ușii de cadrul ușii, depresând sau presând garniturile de etanșare de pe ușă și cadrul ușii, realizând și rotirea ușii pentru închiderea sau deschiderea incintei.

Un alt obiect al invenției îl reprezintă ușă de acces glisantă, pentru camera de tratament, hiperbară, saună sau cryosaună, ușa fiind alcătuită dintr-un panou realizat dintr-un material transparent, care poate fi policarbonat sau alt material rezistent la presiune, montat într-o ramă metalică care are amplasată pe contur o garnitură de etanșare. Ușa glisantă are prevăzute, în fiecare dintre cele patru colțuri, niște perechi de cleme mobile, care se conectează la niște perechi de elemente culisante care alunecă pe niște bare de alunecare fixe, montate pe interiorul incintei paralel cu peretele lateral. Prin acționarea mecanică, manuală sau pneumatică se produce depărtarea sau apropierea, unele de altele, ale elementelor culisante ce formează o pereche, se formează o pârghie care prin intermediul perechilor de cleme transformă mișcarea longitudinală în lungul barelor în mișcare transversală, de depărtare sau apropiere a ușii de deschizătura incintei, presând sau depresând garniturile de etanșare și permițând deplasarea laterală a ușii pentru închiderea sau deschiderea incintei.

Un alt obiect al invenției îl reprezintă sistem de respirație inteligent în camera hiperbară, alcătuit dintr-o camera de tratament cu funcțiune de cameră hiperbară, având montate o presetupa pentru conectarea la sistemul de alimentare cu aer și oxigen de respirat, o presetupa pentru conectarea la sistemul de alimentare cu aer al interiorului incintei, presetupa pentru evacuare, un senzor de măsurare a presiunii aerului din interiorul camerei, un senzor de măsurare a concentrației de oxigen și dioxid de carbon din atmosfera interioara a camerei, pe circuitul de evacuare în exteriorul camerei, fiind amplasat un senzor de măsurare a concentrației de oxigen și dioxid de carbon din aerul expirat, sistemul fiind prevăzut cu un bloc de valve de comandă, valva pentru admisia de oxigen, valva pentru admisia de aer, valva alimentare cu aer comprimat a blocului de valve, valva pentru evacuare, un regulator de presiune

122

oxigen, un regulator presiune aer, un panou de comanda și control PLC, care poate fi conectat la un computer personal sau laptop, sau la sistem cloud internet, utilizatorul așezat în interior având o mască de respirație cu două cai conectată la circuitul de alimentare cu aer și oxigen, pe circuitul de alimentare cu aer și oxigen fiind amplasată o valvă de comutare aer/oxigen, masca de respirat fiind conectată și la circuitul de evacuare a aerului expirat, pe acest circuit fiind prevăzută o valvă de evacuare și un dispozitiv de respirație vortex ciclon de evacuare a aerului expirat în amestec cu aerul din interiorul incintei.

Sistemul de respirație inteligent, măsoară concentrațiile de oxigen și dioxid de carbon din aerul expirat, prin intermediul unor senzori de oxigen și dioxid de carbon, valorile oxigenului în aerul expirat fiind determinate între valorile de 21% și 100%.

Datele privind nivelurile de oxigen și dioxid de carbon, în aerul expirat, sunt transmise sistemului de management integrat al camerei de tratament, acesta efectuând ajustarea, în funcție de algoritmi predefiniți pentru concentrația oxigenului în circuitul de alimentare a respirației.

Sistemul de respirație inteligent determină, prin intermediul unor senzori, concentrația de oxigen și dioxid de carbon din atmosfera interioară a incintei, putând determina, prin analiză diferențiată, nivelul de oxigen absorbit de către utilizator, ca diferență între nivelul oxigenului inhalat și nivelul oxigenului expirat. Sistemul permite culegerea de date obiective pentru reglarea concentrației de oxigen în circuitul de alimentare a respirației și a timpilor de respirat aer sau oxigen. Datele sunt folosite și pentru determinarea exactă a momentelor la care trebuie efectuată inversarea alimentării aer / oxigen, având în vedere că, scăderea gradului de absorbție arată apropierea organismului de momentul de saturație cu oxigen. În faza de saturație, organismul nu mai asimilează oxigen, fapt ce devine periculos, astfel încât, prin datele oferite de sistem se evită instalarea saturației de oxigen și efectele negative ale acesteia. La atingerea unor valori scăzute pentru gradul de absorbție, utilizatorul este trecut de la respirarea de oxigen la respirarea de aer cu concentrație obișnuită, evitând saturația cu oxigen a celulelor organismului. La momentul la care se determina

ca utilizatorul reintră în faza de absorbție a oxigenului, ceea ce corespunde cu scăderea nivelului de oxigen la nivel celular, sistemul comută la alimentarea utilizatorului de la aer la oxigen. Fiind efectuată în baza unor date obiective alternanța aer / oxigen, este în acord și corespondență cu starea fizică și de sănătate reală a pacientului.

Un alt obiect al invenției îl reprezintă dispozitivul de respirație vortex ciclon de evacuare al aerului de expirație și al fracției umede din aerul expirat, în amestec cu aerul evacuat din interiorul camerei hiperbare, pentru evitarea evacuării aerului expirat în interiorul incintei și a riscului de contaminare între utilizatori. Dispozitivul de respirație vortex ciclon folosește principiul lui Bernoulli, fiind alcătuit din două conuri așezate unul în altul, dintre care, un con exterior de dimensiuni mai mari amplasat în poziție verticală, fixat cu vârful în jos pe un suport cu tijă, conul având practicat, în vârf, un orificiu la care este conectată o duză de evacuare, calibrată în faza de proiectare în funcție de dimensiunile constructive ale camerei, geometria interioară a duzei de evacuare putând fi variată prin intermediul unei piese interioare mobile care, prin deplasare, modifică aria secțiunii transversale interioare a duzei, variind raportul de expansiune dat de raportul dintre aria secțiunii transversale a orificiului de ieșire și aria secțiunii transversale a orificiului de intrare. Duza de evacuare este prevăzută cu un șurub de ajustare a debitului, iar la partea exterioară duza de evacuare este prevăzută cu filet pentru conectare la sistemul de evacuare în exterior. La extremitatea superioară a conului exterior, este prevăzut un deflector exterior de admisie evazat, iar în interiorul conului exterior, în zona vârfului, este prevăzută o duză de reglaj a debitului de aer și un deflector interior de control debit pentru fracțiile de exhaustat cu reglare a înălțimii. Conul interior are și funcție de reglaj, fiind executat astfel încât are dimensiune mai mică decât conul exterior, între pereții celor două conuri rămânând un spațiu care poate fi variat. Conul interior este conectat la conducta de admisie a aerului expirat din masca utilizatorului, aerul expirat fiind îmbibat cu fracții umede rezultate din procesul expirației, vapori de apă sau alte lichide. La punctul de îmbinare a conductei cu conul interior este profilat un

120

guler evazat cu rol de deflector secundar. Conducta de admisie a aerului expirat și fracțiilor umede este prinsă de tija suportului prin intermediul unui colier de fixare conectat la un element culisant prevăzut cu șurub de blocare, iar prin deplasarea în sus sau în jos a elementului culisat se produce deplasarea conductei și a conului interior, măbind sau micșorând distanța între pereții celor două conuri. Modificarea distanței între cele două conuri schimbă presiunea și viteza de curgere a aerului în acest spațiu, fapt ce permite reglarea dispozitivului în funcție de volumul camerei și presiunea de lucru. Conul interior are practicat, în vârf, un orificiu de evacuare, prin care aerul trece în conul exterior, între vârfurile celor două conuri existând un spațiu în care, fluxurile de aer din conul interior și din conul exterior se amestecă, fluxul de aer rezultat fiind evacuat, prin duza de evacuare calibrată, în sistemul de evacuare în exterior. Fluxul de aer ambiental, din interiorul camerei hiperbare, este împins de presiunea interioară din cameră, trecând printre cele două conuri, iar spre vârful conului exterior crește viteza de curgere, creând, în vârful conului interior, o depresiune cu efect de aspirație a aerului din conul interior, împiedicând eliberarea aerului expirat în interiorul camerei hiperbare.

Un alt obiect al invenției îl reprezintă metoda de tratament prin inducerea paradoxului de hiperoxie-hipoxie în camera hiperbară. Metodele de tratament uzuale presupun administrarea de oxigen timp de 20 - 120 minute, în reprize de câte 20-30 minute, între care există reprize de 5 - 10 minute în care se administrează aer. Alternanța oxigen – aer este impusă pentru a evita saturația cu oxigen a organismului utilizatorului. Metoda conform invenției constă în determinarea momentului inversiei inhalării de aer sau oxigen, în funcție de nivelul absorbției de oxigen în organism, determinat prin sistemul de senzori de măsurare a concentrației de oxigen și dioxid de carbon în aerul expirat, fapt care este posibil datorita evacuării aerului expirat în sistemul de evacuare, fără a fi eliminat în interiorul camerei hiperbare. Metoda presupune stabilirea exactă a momentului inversiei administrării de oxigen cu aer, la momente de scădere a gradului de asimilare a oxigenului, duratele de administrare aer și oxigen fiind, de asemenea, determinate după un algoritm stabilit în funcție de starea

119

fizică și sănătatea fiecărui utilizator. Alternanța inspirației oxigen cu aer se face în mod automat, fără a mai fi necesară îndepărtarea măștii de respirat de pe față, de către utilizator. Organismul biologic aflat la limite superioare de absorbție de oxigen, apropiate de momentul de saturație produce efecte similare situației la limite inferioare de oxigenare, producând fenomenul cunoscut ca și paradox de hiperoxie hipoxie. Apariția paradoxului de hiperoxie hipoxie conduce la declanșarea, în organism, a unor modificări metabolice, procese regenerative, angiogeneza și de stimulare a proliferării, migrării și diferențierii celulelor stem, refăcând structura organelor sau țesuturilor afectate și accelerând vindecarea organismului.

Invenția prezintă avantajul că poate avea funcțiuni multiple, un singur echipament putând efectua toate categoriile de proceduri de wellness și tratament. Camera de tratament conform invenției prezintă avantajul că poate funcționa în regim de hiperbară, suportând presiuni interne de până la 2,5 atmosfere terestre, făcând posibile procedurile de oxigenoterapie. De asemenea, camera de tratament conform invenției poate funcționa în regim deschis, la presiunea atmosferică, efectuând procedurile specifice unei saune, cu sau fără fumigație și aromaterapie. De asemenea, în regim deschis camera de tratament conform invenției poate fi folosită în funcțiunea de cryosaună, suportând temperaturi extrem negative și având dispozitivele care să permită folosirea în siguranță.

Alegerea funcțiunii camerei de tratament, între hiperbară, saună sau cryosaună se face ușor din panoul de comandă și control PLC, după care procedurile sunt derulate în mod automat.

Camera de terapie conform invenției prezintă avantajul că, permite trecerea rapidă și sigură de la o procedura la alta, putând alterna temperatura, și presiunea la care este supus organismul utilizatorului, pentru a induce declanșarea în organism a unor procese de eliberare de endorfine și adrenalină, îmbunătățind starea de sănătate și starea de bine.

Invenția permite dimensionarea camerei pentru un număr mare de utilizatori, adăugând un corp cilindric, uși laterale și capace superioare în funcție de numărul de posturi prevăzute pentru pacienți.

De asemenea, invenția oferă avantajul sistemelor de uși de acces cu închidere și deschidere cu etanșare în vederea presurizării, simple și sigure.

Invenția oferă un sistem de management integrat care controlează toți parametrii camerei, în timp real, stabilind parametri de efectuarea a fiecărei proceduri, modificându-i după necesități sau întrerupând procedurile eliminând posibilele erori umane. Prin sistemul de management integrat al camerei de wellness și terapie se asigură proceduri specifice fiecărui utilizator pe baza datelor reale introduse în bazele de date și a datelor colectate de sistem prin intermediul senzorilor de presiune, oxigen și dioxid de carbon.

De asemenea, invenția permite managementul procedurilor de curățare automată a interiorului camerei de tratament, pentru împiedicarea transmiterii agenților patogeni de la un utilizator la altul.

Camera de wellness și terapie conform invenției simplifică utilizarea și manipularea la fața locului și asigură înregistrarea și păstrarea datelor de efectuare a procedurilor pentru fiecare utilizator, atât pentru traseul medical al utilizatorului cât și pentru aspectul probațional în cazul producerii unor incidente.

Alt avantaj ale camerei de tratament este acela că are dimensiuni și greutate reduse în comparație cu echipamentele pe care le înlocuiește, se instalează ușor și poate fi modulată prin adăugarea sau scoaterea de componente auxiliare reprezentate de sistemele de furnizare aer, abur, oxigen sau azot criogenic.

Invenția permite determinarea nivelului de absorbție al oxigenului în funcțiunea de camera hiperbară, pentru determinarea exactă a momentului de alternare a administrării de aer sau oxigen hiperbaric.

Invenția asigură eliminarea aerului expirat, în exteriorul incintei, fără a fi eliberat în interiorul incintei, reducând riscul transmiterii de agenți patogeni în cazul mai multor utilizatori. De asemenea, invenția evită acumularea în exces

117

a oxigenului în incintă, pentru a evita pragul de pericol sau chiar de explozie, aerul interior fiind controlat prin intermediul senzorilor și putând fi evacuat prin sistemul de evacuare, atunci când se depășesc anumite limite ale oxigenului acumulat în interior.

Invenția elimină necesitatea manevrelor de scoatere a măștii de respirație, pentru alternanța de aer – oxigen, în timpul procedurii de oxigenoterapie, manevra care în cazul unor pacienți cu diferite afecțiuni poate fi extrem de dificilă sau imposibilă.

Invenția prezintă o metodă de producere a paradoxului hiperoxic-hipoxic adaptată stării de sănătate a fiecărui utilizator, pe baza de date reale determinate de senzorii sistemului de respirație inteligent, producerea paradoxului hiperoxic-hipoxic amplificând efectele terapeutice.

Se da un exemplu de realizare a invenției în legătura cu desenele 1...18 care reprezintă:

Figura 1 reprezintă o vedere frontală-dreapta a unei camere de tratament, în care este prezentată incinta sferică de presiune 1, având practică o decupare laterală pentru amplasarea ușii de acces care formează cadrul ușii pe marginea căruia este amplasată o garnitură de etanșare 2, ușa de acces fiind alcătuită dintr-o ramă metalică având atașată o garnitură de etanșare 3, în rama metalică fiind montată un panou curbat 4 realizat din polycarbonat sau alt material transparent cunoscut, rama ușii de acces 4 fiind atașată la corpul incintei 1 prin intermediul unei balamale 29. Incinta 1 are prevăzute pe părțile laterale două sau mai multe uși laterale de ventilație 5, iar la bază incinta este amplasată pe un suport de susținere 6.

Figura 2 reprezintă o vedere axonometrică a camerei de tratament, având figurate duza 24 de conectare a camerei la sistemul de introducere a azotului pentru funcțiunea de cryosaună și duza 25 pentru conectarea la sistemul de aer cald pentru funcțiunea de saună.

Figura 3 reprezintă secțiunea orizontală a incintei sferice, în varianta montării în interior a două scaune 7, pentru doi utilizatori, fiind prezentat modul

116

de dispunere a sistemului **22** de prindere cu șuruburi a garniturii de etanșare de corpul camerei;

Figura 4 reprezintă secțiunea verticală a camerei de tratament în care sunt reprezentate ușa laterală de ventilație **8**, valva exhaustoare **9** amplasată pe ușa de ventilație **5**, capacul superior **12** de deschidere superioară și evacuare gaze, senzorul **13** de control al presiunii aerului din interiorul camerei pe ușa de ventilație **8** fiind amplasată o supapă de siguranță **17**, la partea inferioară a incintei sferice **1** fiind amplasate o presetupă **18** pentru intrarea aerului în camera de tratament, o presetupă **19** pentru intrare aerului cald și o presetupă **20** pentru conectarea la sistemul de respirație cu aer și oxigen.

Figura 5 reprezintă secțiunea mediană a incintei sferice așezate pe suportul **6**, în interiorul incintei sferice fiind poziționat modul de amplasare al scaunului **7**, valva **11** ce facilitează deschiderea capacului superior **12**, valva **10** de deschidere a capacului superior, în interiorul camerei fiind amplasate ajutorul pentru intrare aer **14**, ajutorul pentru intrare aer cald **15** și ajutorul pentru intrare oxigen **16**.

Figura 6 reprezintă secțiunea transversală a camerei în varianta cu un scaun, în interiorul incintei fiind amplasat sistemul **21** de control al distribuției de aer, camera de tratament fiind prevăzută cu un panou de comandă și control PLC având integrat un buton de urgență **23**, camera având amplasate la partea inferioară duza **24** a sistemului de introducere a azotului pentru cryosaună, duza **25** pentru conexiune la sistemul de introducere a aerului cald uscat, duza **26** de conexiune la sistemul de condiționare iar în exteriorul camerei fiind prevăzute un generator de furnizare a aerului cald **27** cunoscut, aerul putând fi uscat sau umed și un sistem de furnizare a azotului și a oxigenului **28**, care se conectează la camere prin conducte și cabluri de comandă nefigurate în desen.

Figura 7 reprezintă camera de tratament având o formă cilindrică, pentru doi sau mai mulți utilizatori, cu aceleași elemente ca cele prezentate în **Fig. 1**, numărul de uși laterale de ventilație **5** și de capace superioare **12** fiind în concordanță cu numărul de posturi interioare pentru utilizatori.

115

Figura 8 reprezintă ușa de acces pivotantă pentru echiparea atât a camerelor sferice cât și a camerelor cilindrice, ușa de acces pivotantă **30** fiind montată într-o ramă metalică prevăzută cu garnitură de etanșare care se închide pe cadrul ușii pe care este amplasată o garnitură de etanșare **31**, ușa fiind conectată prin intermediul unor pivoți de niște elemente culisante care aluneca pe barele de alunecare **32** și **33**, îndepărtând sau apropiind ușa de cadrul ușii și producând închiderea sau deschiderea incintei;

Figura 9 reprezintă ușa de acces pivotantă **30** în poziția deschis;

Figura 10 reprezintă vederea frontală a ușii de acces pivotantă **30**, cadrul ușii prevăzut cu garnitura de etanșare **31**, corpul incintei **1** și bara de alunecare **33**;

Figura 11 reprezintă o varianta de ușa de acces glisantă **34**, pentru echiparea camerelor de tratament cilindrice, ușa alunecând de-a lungul unor bare de alunecare **35** montate pe peretele interior al camerei de tratament, poziționate în partea superioară și în partea inferioară a ușii, ușa glisând pe barele de alunecare **35** prin intermediul unor elemente culisante **36**, poziționate în perechi de câte două la fiecare din cele patru colțuri ale ușii.

Figura 12 reprezintă detaliul a doua perechi de elemente culisante **36** care alunecă pe bara de alunecare **35**, fiecare element culisat **36** fiind cuplat prin intermediul clemelor mobile **37** la ușa de acces **34**, pe ușa fiind fixate elementele de prindere **38**, mișcarea de îndepărtare, unele de altele, ale elementelor culisante, conducând la apropierea ușii **34** de barele de alunecare **35**, depresând garniturile de etanșare și depărtând ușa de cadrul în care este închisă, permițând alunecarea ușii în lateral, de-a lungul barelor de alunecare și deschizând incinta;

Figura 13 reprezintă vederea din exterior a unei perechi de elemente culisante **36**, bara de alunecare **35**, perechea de cleme mobile **37** și ușa de acces **34**, pe ușa fiind fixate elementele de prindere **38**, mișcarea de apropiere a elementelor culisante **36** conducând la depărtarea ușii **34** de barele de alunecare și presarea ușii pe garnitura de etanșare, închizând camera;

114

Figura 14 reprezintă vederea din interior a unei perechi de elemente culisante **36**, bara de alunecare **35**, perechea de cleme mobile **37** și ușa de acces **34**, pe ușa fiind fixate elementele de prindere **38**, mișcarea de apropiere a elementelor culisante **36** conducând la depărtarea ușii **34** de barele de alunecare și presarea ușii pe garnitura de etanșare, închizând camera;

Figura 15 reprezintă diagrama schematica a sistemului de respirație, inteligent alcătuit dintr-o camera de tratament cu funcțiune de cameră hiperbară **1**, având montate o presetupa pentru conectarea la sistemul de alimentare cu aer și oxigen de respirat **20**, o presetupa pentru conectarea la sistemul de alimentare cu aer al interiorului incintei **18**, presetupa pentru evacuare **39**, un senzor de măsurare a presiunii aerului din interiorul camerei **13**, un senzor **40** de măsurare a concentrației de oxigen și dioxid de carbon din atmosfera interioara a camerei, pe circuitul de evacuare în exterior fiind amplasat un senzor de măsurare a concentrației de oxigen și dioxid de carbon din aerul expirat **41**, blocul de valve de comanda **42**, prevăzut cu valva pentru admisie de oxigen **43**, valva pentru admisie de aer **44**, valva **45** de alimentare cu aer comprimat a blocului de valve, valva pentru evacuare **46**, un regulator de presiune oxigen **47**, un regulator presiune aer **48**, un panou de comanda și control PLC **23**, care poate fi conectat la un computer personal sau laptop **49** sau la sistem cloud internet **50**, utilizatorul fiind așezat în interiorul camerei de tratament și având o mască de respirație **51** conectata la circuitul de alimentare cu aer și oxigen, pe acest circuit fiind prevăzută o valva de comutare a alimentării cu aer sau oxigen **52**, masca de respirat cu două căi fiind conectată și la un circuit de evacuare a aerului expirat, pe acest circuit fiind prevăzută o valva de evacuare **53** și un dispozitiv de respirație vortex ciclon **54** de evacuare a aerului expirat în amestec cu aerului din interiorul incintei.

Figura 16 reprezintă un dispozitiv de respirație vortex ciclon, pentru respirația în camera hiperbară și evacuarea aerului expirat de utilizator, a fracției umede din aerul expirat amestecate cu aerul ambiental evacuat din incinta camerei hiperbare, dispozitivul fiind alcătuit din două conuri așezate unul în altul, dintre care un con exterior **55** de dimensiune mai mare, amplasat

113

În poziție verticală, fixat cu vârful conului în jos, pe un suport cu tijă de reglare **56**, conul exterior având practicat, în vârf, un orificiu la care este conectată o duză **57** de evacuare, calibrată, la proiectare, în funcție de dimensiunile constructive ale camerei, geometria interioară a duzei de evacuare putând fi variată prin intermediul unei piese interioare mobile, care, prin deplasare, modifică aria secțiunii transversale interioare a duzei, variind raportul de expansiune dat de raportul dintre aria secțiunii transversale a orificiului de ieșire și aria secțiunii transversale a orificiului de intrare, duza de evacuare fiind prevăzută cu un șurub de ajustare a debitului **58**, duza de evacuare fiind prevăzută, la exterior, cu filet pentru conectare la sistemul de evacuare în exterior. La extremitatea superioară a conului exterior este prevăzut un deflector exterior de admisie evazat **59**, iar în zona vârfului conului exterior este prevăzută o duză de reglaj a debitului de aer **60**, pe interiorul conului exterior **55**, fiind prevăzut un deflector interior de control debit pentru fracțiile de exhaustat **61**, cu reglarea înălțimii **B**. Conul interior de reglaj **62**, de dimensiune mai mică decât conul exterior, este poziționat în conul exterior, între pereții celor două conuri rămânând un spațiu variabil, conul interior fiind conectat la conducta de admisie a aerului expirat și fracțiilor umede **63** prin intermediul unui guler evazat cu rol de deflector secundar **64** practicat la îmbinarea între conduct **63** și conul interior **62**. Conducta **63** de admisie a aerului expirat și a fracțiilor umede este prinsă de tija suportului **56** prin intermediul unui colier de fixare **65** conectat la un element culisant prevăzut cu șurub de blocare **66**, care, prin deplasare în sus și în jos mărește sau micșorează distanța între pereții celor două conuri. Conul interior are practicat, în partea inferioară, un orificiu de evacuare, prin care, aerul din conul interior trece în conul exterior împreună cu fracția umedă din aerul expirat, amestecul fiind evacuat prin duza de evacuare **57** spre sistemul de evacuare în exterior.

Figura 17 reprezintă diagrama parametrilor pentru inducerea paradoxului hiperoxic-hipoxic în metoda de tratament uzuală, fără determinarea concentrației de oxigen și dioxid de carbon în aerul expirat. Pe axa orizontală **o-x** sunt figurate alternanțele în administrarea de oxigen sau aer

pentru inhalat, pe parcursul procedurii de tratament, iar pe axa verticala **o-y** este reprezentată durate fiecărei reprize, de inhalare oxigen **67**, sau de respirație aer **68**, rezultând diagrama procedurii **69**, care, în acest caz are o evoluție lineară, constantă.

Figura 18 reprezintă diagrama parametrilor pentru inducerea paradoxului hiperoxic-hipoxic în metoda de tratament conform invenției, cu determinarea concentrației de oxigen și dioxid de carbon în aerul expirat. Pe axa orizontală **o-x** sunt figurate alternanțele în administrarea de oxigen și aer, iar pe axa verticală **o-y** este reprezentată durata fiecărei reprize în administrarea de oxigen **70**, sau durata de respirație a aerului **71**, rezultând o diagramă a procedurii **72**, cu o evoluție descendentă. Scăderea duratei reprizelor în administrarea de oxigen, conform acestei metode, se traduce în reducerea timpului de administrare de oxigen, ceea ce conduce la o reducere de costuri și împiedică producerii fenomenului de saturație cu oxigen, fenomen distructiv la nivel celular. Stabilirea timpilor de inhalare oxigen alternat cu aer, se face în funcție de fiecare pacient în parte, după determinarea gradului de absorbție a oxigenului și cu timpi descrescători care furnizeze o evoluție descendentă a parametrilor de derulare a procedurii.

În o variantă constructivă, camera de tratament este alcătuită dintr-o incintă **1** în formă de sferă, rezistentă la presiune, amplasată pe un suport **6**, incinta fiind prevăzută cu o ușă de acces rotundă **4** montată în o ramă metalică prevăzută cu o garnitură de etanșare **3**, ușă fiind cuplată la corpul incintei prin intermediul unei balamale **29**, pe cadrul ușii fiind amplasată o garnitură de etanșare **2**. Ușa de acces este alcătuită dintr-un panou curbat **4** realizat dintr-un material transparent, rezistent la presiune, care poate fi policarbonat, montat într-o ramă metalică cu ajutorul unor șuruburi. Incinta are două sau mai multe decupări laterale în care se montează niște uși laterale de ventilație **5** și **8**, în partea superioară incinta având practicat o decupare în care este montat un capac superior **12**. Pe ușa laterală de ventilație **8** este montată o supapă de siguranță **17** iar pe ușa de ventilație **5** este montată o valva exhaustoare **9** și o

valva **11** ce facilitează deschiderea capacului superior. Pe capacul superior **12** de deschidere superioară și evacuarea de gaze este prevăzut un senzor de control al presiunii aerului din interiorul camerei **13** și o valvă **10** de deschidere a capacului superior. La partea inferioară a incintei sunt amplasate presetupe pentru conectarea la circuitul de injectare a oxigenului **18**, la circuitul de intrare a aerului cald **19** și pentru conectarea la sistemul de alimentare cu oxigen **20** pentru sistemul de respirație în interiorul camerei. Incinta mai este prevăzută cu o duza de conectare la sistemul de introducere a azotului **24** și o duză **25** pentru conectarea la sistemul de aer cald. În interiorul incintei sunt prevăzute unul sau mai multe scaune **7**. În interiorul incintei este instalat un sistem **21** de control al distribuției de aer. La partea inferioară a incintei sunt practicate orificii de intrare a aerului **14**, de intrare a aerului cald **15** și orificiul **16** de intrare a oxigenului. Camera de tratament este prevăzută cu un panou de comanda și control PLC având integrat un buton de urgență **23**. Incinta are prevăzute la partea inferioară o duza **24** a sistemului de introducere a azotului pentru cryosaună, o duza **25** pentru conexiune la sistemul de introducere a aerului cald uscat și o duza **26** de conexiune la sistemul de condiționare. Incinta este conectată la un generator extern **27** de aer cald, și de vapori sau alți aerosoli, și la sistemul de furnizare azot și oxigen **28**.

Camera de tratament este dotată cu un sistem de management integrat dotat cu panou de comandă și control PLC, care controlează parametrii de derulare al procedurilor, temperatura, presiunea, concentrația de oxigen, dioxid de carbon și optimizează setările procedurilor în funcție de timpii necesarii parcurgerii procedurilor aflate în derulare. Sistemul de management integrat al camerei de tratament efectuează identificarea utilizatorilor și verifică îndeplinirea condițiilor necesare efectuării procedurilor alese, putând accesa baze de date interne sau prin internet, în servere sau sistem cloud, din care extrage date despre utilizator, proceduri permise sau prescrise de medicul curant, antrenor sau supraveghetor. Sistemul permite și controlul de la distanță al parametrilor procedurilor, astfel încât, utilizatorul sa beneficieze chiar de

110.

asistenta medicului curant, sau a antrenorului personal care, poate fi în altă locație.

Într-o altă variantă constructivă incinta este realizată în formă cilindrică dimensionată în funcție de numărul de utilizatori pentru care este realizată, fiind prevăzută cu ușa de acces **1**, mai multe uși laterale de ventilație **5**, și mai multe capace superioare **12**, în număr egal cu cel al utilizatorilor pentru care este realizată.

Într-o altă variantă constructivă, incinta este prevăzută cu o ușă de acces pivotantă **30** montată într-o ramă metalică având prevăzută o garnitură de etanșare, cadrul ușii fiind prevăzut cu o garnitură de etanșare **31** ușa fiind fixată cu niște pivoți de niște elemente culisante care se deplasează pe niște bare de alunecare **32** și **33**, îndepărtând sau apropiind ușa de cadrul ușii și producând închiderea sau deschiderea incintei.

Într-o altă variantă constructivă, incinta este prevăzută cu o ușă glisantă care se deplasează pe niște bare de alunecare montate pe interiorul incintei, deplasarea ușii fiind realizată prin intermediul unor elemente culisante **36** amplasate la fiecare colț al ușii, elementele culisante **36** fiind conectate la ușă prin intermediul unor cleme mobile **37**, care se pot roti în jurul unor pivoți montați în elementele **38** de prindere pe ușă, apropierea sau depărtarea elementelor culisante **36** deplasând ușa în plan transversal, presând sau depresând ușa pe garniturile de închidere, închizând sau deschizând ușa.

Punerea în funcțiune a camerei se realizează prin introducerea datelor de identificare ale utilizatorului și alegerea, din panoul de comanda și control PLC, a procedurii ce urmează a fi efectuată. Sistemul de management integrat al camerei verifică îndeplinirea condițiilor de realizare a procedurii, accesând datele utilizatorului care pot include recomandările de tratament ale medicului curant, antrenori sau supraveghetori. În continuare, sistemul de management integrat al camerei setează parametrii optimi privind temperatura, presiunea, concentrațiile de gaze, oxigen și timpii de efectuare a procedurii, începând sesiunea de tratament și urmărind, în timp real, prin intermediul senzorilor,

modificările sau evoluția procedurii și semnele vitale ale utilizatorului. Sistemul de management integrat al camerei modifică parametrii în funcție de procedură sau poate dispune întreruperea procedurii în situații predefinite și care pot prezenta risc pentru utilizator. La sfârșitul procedurii sistemul de management integrat al camerei comandă oprirea procedurii, revenirea treptată la condițiile ambientale de temperatura și presiune, iar după părăsirea incintei de către utilizator se procedează la igienizare automată a incintei prin alternarea în timp predefiniți a unor temperaturi ridicate cu temperaturile scăzute ale agentului termic injectat în incintă.

În funcțiunea de saună, punerea în funcțiune se realizează prin deschiderea ușilor laterale de ventilație, pentru egalizarea presiunii interne cu presiunea ambientală, evacuarea surplusului de aer cald sau abur și pentru asigurarea aerului necesar respirației. Sistemul de management integrat al camerei derulează procedurile în mod automat, deschizând sau închizând valvele de acces al aerului cald, aburului, aerosoli, arome sau uleiuri esențiale, în funcție de procedura aleasă, pornește și oprește generatorul de aer cald, abur și alimentarea cu oxigen, la sfârșitul procedurii fiind efectuată sesiunea de revenire la temperatura ambientală, iar după părăsirea incintei de către utilizator, sistemul poate derula procedura de igienizare.

În funcțiunea de cryosauna, punere în funcțiune se realizează prin închiderea ușilor laterale de ventilație și deschiderea capacului superior, utilizatorul scoțând capul prin deschizătura formată după scoaterea capacului superior, după care sistemul de management integrat al camerei comandă introducerea azotului la temperaturi care scad progresiv, utilizatorul rămânând cu capul în afara incintei pentru a nu inspira azotul criogenic. După efectuarea procedurii sistemul de management integrat al camerei comandă revenirea progresivă la temperatura ambientală, utilizatorul părăsind incinta.

În cazul efectuării de proceduri alternative, sistemul de management integrat al camerei supraveghează parametrii de suportabilitate, atât pentru incinta cât și pentru utilizator, pentru a păstra utilizatorul și camera de tratament în condiții de siguranță.

Orice procedura derulata poate fi oprită de utilizator prin intermediul unui buton de siguranță, caz în care sistemul de management integrat al camerei derulează procedurile de revenire la parametrii ambientali, în condiții de siguranță.

În varianta cu utilizatori multipli, pregătirea camerei de tratament presupune pregătirea atâtor posturi de lucru cați utilizatori intra în camera de tratament, ducând la deschiderea ușilor laterale și a capacelor superioare, după necesar.

Sistemul de respirație inteligent pentru camerele hiperbare este alcătuit din o camera de tratament cu funcțiune de cameră hiperbară **1** de formă sferică sau cilindrică, pentru unul sau mai mulți utilizatori, prevăzută la exterior cu presetupe pentru a fi conectată la sistemul de alimentare cu aer și oxigen de respirat **20**, presetupa pentru conectarea la sistemul de alimentare cu aer al interiorului incintei **18**, presetupa pentru evacuare **39**. Sistemul este prevăzut cu un senzor de măsurare a presiunii aerului din interiorul camerei **13**, un senzor **40** de măsurare a concentrației de oxigen și dioxid de carbon din atmosfera interioara a camerei. Invenția prevede un sistem independent pentru evacuarea aerului expirat, astfel încât, aerul expirat nu se elimine în interiorul incintei. Sistemul de respirat este compus din conducte rigide sau flexibile, care leagă masca utilizatorului de niște dispozitive, duze și clapete de deschidere și de sistemul de evacuare, a aerului expirat, în exteriorul camerei hiperbare. În același timp, sistemul de respirat permite și evacuarea aerului din interiorul incintei, atunci când concentrațiile de gaze ating anumite valori, injectând aer în incinta și forțând evacuarea aerului viciat din incintă prin sistemul de evacuare. În circuitul de evacuare este amplasat un senzor de măsurare a concentrațiilor de oxigen și dioxid de carbon din aerul expirat **41**, sistemul mai fiind prevăzut cu un bloc de valve de comanda **42**, valva pentru admisie de oxigen **43**, valva pentru admisie de aer **44**, valva **45** de alimentare cu aer comprimat a blocului de valve **42**, valva pentru evacuare **46**, un regulator de presiune oxigen **47**, un regulator presiune aer **48**, un panou de comanda și control PLC **23**, care poate fi conectat la un computer personal sau laptop **49**

107

sau la sistem cloud accesibil prin internet **50**. Utilizatorul este așezat în interiorul camerei hiperbare și are o mască de respirație **51** conectata la circuitul de alimentare cu aer și oxigen, pe acest circuit fiind prevăzută o valva de comutare a alimentării cu aer sau oxigen **52**, masca de respirat având două căi și fiind conectata la un circuit de evacuare a aerului expirat, pe acest circuit fiind prevăzută o valva de evacuare **53** și un dispozitiv de evacuare vortex ciclon **54** care realizează amestecul aerului expirat cu aerul ambiental evacuat din interiorul incintei și asigură eliminarea amestecul în sistemul de evacuare în exterior, în condiții de siguranță. Sistemul de respirație măsoară cantitatea de oxigen între valorile de 21% și 100%, în aerul expirat, determinând nivelul de oxigen absorbit și stabilind dacă pacientul este în fraza de absorbție de oxigen sau se apropie de saturație. Sistemul comanda inversarea alimentării cu oxigen trecând pacientul pe alimentarea cu aer, înainte de a se instala saturația de oxigen. Sistemul controlează eliminarea fracțiilor umede expirate din plămâni, respectiv vapori de apa și alte substanțe volatile. Prin măsurarea oxigenului expirat sistemul determină, în mod obiectiv, momentul la care trebuie făcută inversarea aerului cu oxigenul inspirat, moment ce diferă de la o persoană la alta, din cauza volumului de oxigen inspirat diferit, a volumului de aer inspirat diferit și metabolismului diferit. Când rata de absorbție scade spre o valoare predefinită, sistemul comanda inversarea alimentării măștii de respirat, trecând de la oxigen la aer, astfel încât, utilizatorul nu ajunge în faza de saturație în care nu se mai asimilează oxigen.

Dispozitivul de respirație vortex ciclon, pentru respirație în camera hiperbară și evacuarea aerului este alcătuit din două conuri amplasate unul în interiorul celuilalt, dintre care, un con exterior **55** de dimensiune mai mare, amplasat în poziție verticală, fixat cu vârful conului în jos, pe un suport cu tijă de reglare **56**, conul exterior având practicat, în vârf, un orificiu la care este conectată o duză **57** de evacuare, calibrată în faza de proiectare în funcție de dimensiunile constructive ale camerei, geometria interioară a duzei de evacuare putând fi variată prin intermediul unei piese interioare mobile, care, prin deplasare, modifică aria secțiunii transversale interioare a duzei, variind

raportul de expansiune dat de raportul dintre aria secțiunii transversale a orificiului de ieșire și aria secțiunii transversale a orificiului de intrare, duza de evacuare fiind prevăzută cu un șurub de ajustare a debitului **58**. Duza de evacuare are prevăzută la exterior un filet pentru conectarea la sistemul de evacuare în exterior. La extremitatea superioară, a conului exterior este prevăzut un deflector exterior de admisie evazat **59**, iar în zona vârfului conului exterior este prevăzută o duză de reglaj a debitului de aer **60**, pe interiorul conului exterior **55**, fiind prevăzut un deflector interior de control debit pentru fracțiile de exhaustat **61**, cu reglarea înălțimii **B**. Conul interior de reglaj **62**, de dimensiune mai mică decât conul exterior, este poziționat în conul exterior, între pereții celor două conuri rămânând un spațiu variabil, conul interior fiind conectat la conducta de admisie a aerului expirat și fracțiilor umede **63** prin intermediul unui guler evazat cu rol de deflector secundar **64** practicat pe capătul inferior al conductei **63**. Conducta **63** de admisie a aerului expirat și fracțiilor umede este prinsă de tija suportului **56** prin intermediul unui colier de fixare **65** conectat la un element culisant prevăzut cu șurub de blocare **66**, care, prin deplasare în sus și în jos mărește sau micșorează distanța între pereții celor două conuri. Conul interior are practicat, în partea inferioară, un orificiu de evacuare prin care aerul din conul interior trece în conul exterior împreună cu fracția umedă din aerul expirat, amestecul fiind evacuat prin duza de evacuare **57** spre sistemul de evacuare în exterior.

Funcționarea dispozitivului vortex ciclon presupune două fluxuri de aer în admisie, respectiv un flux de aer care provine din circuitul de expirație al măștii de respirat și un flux provenit din aerul ambiental din interiorul camerei hiperbare. În dispozitivul vortex ciclon aerul, particulele de apă, oxigen și dioxidul de carbon se comportă ca și un gaz încărcat cu particule. Particulele sunt supuse unor forțe care le deplasează spre peretele conului și curg către orificiul de trecere în conul exterior, de unde sunt antrenate prin duza de evacuare în sistemul de evacuare în exterior. Fluxul de aer se formează sub presiunea camerei hiperbare, aerul din incinta intrând în difuzorul deschis al conului exterior, trecând printre pereții celor două conuri și amestecându-se cu

fluxul aerului expirat, amestecul fiind făcut în punctul de descărcare dintre vârful celor doua conuri. După amestecare fluxul de aer rezultat este eliminat prin duza de evacuare în sistemul de evacuare în exterior. Fluxul de aer ambiental, din incinta, este comprimat între conul exterior și conul interior, crescând presiunea și viteza de deplasare, astfel încât, produce o depresiune în conul interior, aspirând fluxul de aer adus prin conductă de la masca de respirat. Această dinamica a fluidelor facilitează fracțiunile ușoare ale particulelor din aerul expirat să se deplaseze în jos fără a afecta valva de inspirație și expirație, evacuarea fiind făcută sub presiunea din camera hiperbară. Suportul de susținere cu tijă permite reglajul distanței dintre conul exterior și conul interior, măbind sau micșorând cantitatea de aer în fluxul de aer ambiental, fapt ce duce și la modificarea corespunzătoare a depresiunii create în punctul de descărcare, măbind sau micșorând aspirația în conducta de evacuare a aerului expirat. Se apreciază că eficiența dispozitivului depinde de raportul de divergență între deflectorul conului exterior și deflectorul secundar interior al conului interior. Când debitul fluxului de aer ambiental din incinta în dispozitiv este redus, depresiunea generată în conul interior va fi mica, iar când debitul fluxului de aer ambiental din interiorul camerei este mare, depresiunea produsă în conul interior va fi mare, astfel încât, valorile presiunilor celor doua fluxuri sunt în mod continuu, apropiate ca valori. Dispozitivul este prevăzut cu o duză de evacuare, conectata în vârful conului exterior, duza având geometria interioară variabilă, oferind posibilitatea modificării ariei secțiunii transversale interioare, pentru a varia raportul de expansiune al duzei, ca raport dintre suprafața secțiunii transversale a orificiului de ieșire din duză și aria secțiunii transversale a orificiului de intrare în duză.

Metoda de tratament și inducere a paradoxului hiperoxic-hipoxic cu determinarea concentrației de oxigen și dioxid de carbon în aerul expirat, conform invenției, presupune administrarea de oxigen în alternanță cu aer, la momente determinate prin măsurare a concentrației de oxigen și dioxid de carbon în aerul expirat. Determinarea nivelului de absorbție a oxigenului de către organism se face prin intermediul unor senzori de măsurare a

104

concentrației de oxigen și dioxid de carbon în aerul expirat, în sistemul de evacuare a aerului expirat. La momentul la care organismul utilizatorului se apropie de momentul de saturație, scade asimilarea de oxigen, sistemul determinând o concentrație mai mare de oxigen în aerul expirat. Când asimilarea de oxigen scade sub anumite valori, prestabilite, se inversează alimentarea utilizatorului trecând de pe oxigen pe aer, fapt ce conduce la evitarea fenomenului de saturație cu oxigen. Determinarea acestui moment este specifică fiecărui pacient, gradul de asimilare a oxigenului diferind în funcție de vârsta, starea de sănătate, masa corporala sau volumul pulmonar al pacientului. În cazul camerei de tratament cu utilizatori multipli, metoda este adaptată fiecărui utilizator, astfel încât, efectul terapeutic este amplificat și starea de sănătate a unui pacient nu poate influența metoda de tratament a altui pacient. Procedura se derulează în mod automat, fără a mai fi necesară îndepărtarea măștii de respirat de pe față, fapt benefic în cazul pacienților cu afecțiuni neoromotorii. Alternarea oxigen cu aer, la limite superioare sau inferioare de saturație, provoacă fenomenul cunoscut de paradox de hiperoxie hipoxie, cu modificări metabolice benefice, procese regenerative și de angiogeneză, stimularea proliferării, migrării și diferențierii celulelor stem, refăcând structura organelor sau țesuturilor biologice afectate.

Revendicări

1. Camera de wellness și tratament, **caracterizată prin aceea că**, are funcțiuni multiple de cameră hiperbară, sauna sau cryosaună, fiind alcătuită dintr-o incinta (1) de formă sferică sau altă formă care oferă rezistență la presiune, având o decupare pentru ușa de acces, pe marginea decupării fiind prevăzută o garnitură de etanșare (2), montată prin intermediul unui sistem de șuruburi (22), ușa de acces fiind alcătuită dintr-o ramă metalică prevăzută cu o garnitură de etanșare (3) în care este montat un panou transparent (4), rama metalică fiind cuplată la corpul incintei prin intermediul unei balamale (29), etanșarea ușii de acces fiind efectuată prin intermediul garniturilor (2) și (3), în interiorul incintei fiind amplasat un sistem (21) de control al distribuției de aer, incinta fiind prevăzută cu două uși laterale de ventilație (5) și (8), incinta având prevăzută un capac superior (12) pentru deschiderea superioară și evacuarea de gaze, pe capacul superior (12) fiind amplasat și un senzor (13) de control al presiunii aerului din interiorul camerei și o valvă (10) pentru deschiderea capacului, pe ușa laterală de ventilație (8) fiind montată o supapă de siguranță (17) iar pe ușa laterală de ventilație (5) fiind montate o valvă exhaustoare (9) și o valvă (11) ce facilitează deschiderea capacului superior (12), incinta sferică fiind așezată pe un suport (6), la partea inferioară a incintei fiind prevăzute orificii de intrare a aerului (14), de intrare a aerului cald (15), orificiul de intrare a oxigenului (16), o presetupă (18) pentru conectarea la circuitul de injectare a oxigenului, o presetupă (19) de conectare la circuitul de introducere a aerului cald și o presetupă (20) pentru conectarea la sistemul de alimentare cu oxigen pentru respirație, o duză (24) de conectare la sistemul de introducere a azotului și o duză (25) pentru conectarea la sistemul de aer cald și o duză (26) de conectare la sistemul de condiționare, în interiorul incintei fiind montate niște scaune (7) cu dispozitiv de reglare a unghiului, camera de tratament fiind prevăzută cu panou de comanda și control PLC, prevăzută cu buton de urgență (23), camera fiind conectată la un sistem extern (27) de generare aer cald, umed și uscat, camera funcționând ca saună cu aromaterapie, fumigație sau aerosoli.

2. Camera de wellness și tratament conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că are formă cilindrică**, fiind realizată pentru a putea fi utilizată de doi sau mai mulți utilizatori, având prevăzute un număr de capace superioare (12) și perechi de uși laterale de ventilație (5) și (8) în număr egal cu numărul de utilizatori pentru care este realizată;

3. Camera de wellness și tratament conform oricăreia dintre revendicările 1 sau 2, **caracterizată prin aceea că este dotată cu ușă de acces pivotantă (30)** montată într-o ramă metalică având prevăzută o garnitură de etanșare, cadrul ușii fiind prevăzut cu o garnitură de etanșare (31) ușa fiind fixată cu niște pivoți de niște elemente culisante care se deplasează pe niște bare de alunecare (32) și (33), îndepărtând sau apropiind ușa de cadrul ușii și producând închiderea sau deschiderea incintei.

4. Camera de tratament conform oricăreia dintre revendicările 1 sau 2 **caracterizată prin aceea că este dotată cu o ușă de acces glisantă** care se deplasează pe niște bare de alunecare montate pe interiorul incintei, deplasarea ușii fiind realizată prin intermediul unor elemente culisante (36) amplasate la fiecare colț al ușii, elementele culisante (36) fiind conectate la ușă prin intermediul unor cleme mobile (37), care se pot roti în jurul unor pivoți montați în elementele (38) de prindere pe ușă, apropierea sau depărtarea elementelor culisante deplasând ușa în plan transversal, presând sau depresând ușa pe garniturile de închidere, închizând sau deschizând ușa.

5. Camera de tratament conform oricăreia dintre revendicările 1...4, **caracterizată prin aceea că este folosită doar ca și camera hiperbară** destinată oxigenoterapiei;

6. Camera de tratament conform oricăreia dintre revendicările 1...4, **caracterizată prin aceea că este folosită doar ca și saună**;

7. Camera de tratament conform oricăreia dintre revendicările 1...4, **caracterizată prin aceea că este folosită doar ca și cryosaună**;

8. Camera de wellness și tratament, conform oricăreia dintre revendicările 1...7, **caracterizată prin aceea că este dotată cu un sistem de management integrat al camerei programabil printr-un panou de comandă și**

101

control PLC, care stochează datele de identificare ale utilizatorilor, verifică și comandă parametrii de derulare ai procedurilor, urmărește evoluția procedurilor și semnalele vitale ale utilizatorilor, derulează procedurile de revenire a utilizatorului la temperatura și presiunea ambientală, întrerupe procedurile în situații potențial periculoase și efectuează procedurile de curățare automată.

9. Camera de tratament conform oricăreia dintre revendicările 1...8, **caracterizată prin aceea că este prevăzută cu sistem inteligent de curățare automată după fiecare ciclu de utilizare.**

10. Sistem de respirație inteligent pentru camera de tratament cu funcțiune de cameră hiperbară, **caracterizată prin aceea că, este alcătuit dintr-o cameră hiperbară (1) având prevăzute presetupe pentru conectare la sistemul de alimentare cu aer și oxigen de respirat (20), presetupa pentru conectarea la sistemul de alimentare cu aer al interiorului incintei (18), presetupa pentru evacuare (39), senzor de măsurare a presiunii aerului în interiorul camerei hiperbare (13), senzor de măsurare a concentrației de oxigen din atmosfera interioara a camerei (40), sistem de conducte, clapete, valve și duze de conectare a evacuării măștii de respirat la sistemul de eliminare în exterior, fără eliminarea aerului expirat în interiorul camerei hiperbare, sistem de evacuare a aerului ambiental din interiorul camerei, senzor de măsurare a concentrației de oxigen și dioxid de carbon din aerul expirat (41), bloc de valve de comanda (42), prevăzut cu valva admisie oxigen (43), valva admisie aer (44), valva alimentare bloc de valve cu aer comprimat (45), valva evacuare (46), regulator de presiune oxigen (47), regulator presiune aer (48), panou de comanda și control PLC (23) cu posibilitate de conectare la un computer personal sau laptop (49) sau la un sistem cloud accesibil prin internet (50), mască de respirație (51) conectata la circuitul de alimentare cu aer și oxigen pe care este prevăzută o valva de comutare a alimentării cu aer sau oxigen (52), masca de respirat fiind conectata și la un circuit de evacuare a aerului expirat, prevăzut cu o valva de evacuare (53) și un dispozitiv de evacuare și mixare a aerului expirat cu aerul ambiental din camera hiperbară.**

100

11. Sistem de respirație inteligent conform revendicării 10, **caracterizată prin aceea că** este prevăzut cu un dispozitiv de respirație vortex ciclon, pentru respirația în camera hiperbară și evacuarea aerului expirat de utilizator, a fracției umede din aerul expirat amestecate cu aerul evacuat din incinta camerei hiperbare, alcătuit din două conuri așezate unul în altul, dintre care, un con exterior (55) de dimensiune mai mare, amplasat în poziție verticală, fixat cu vârful conului în jos, pe un suport cu tijă de reglare (56), conul exterior având practicat, în vârf, un orificiu la care este conectată o duză (57) de evacuare, calibrată în faza de proiectare în funcție de dimensiunile constructive ale camerei, geometria interioară a duzei de evacuare putând fi variată prin intermediul unei piese interioare mobile, care, prin deplasare, modifică aria secțiunii transversale interioare a duzei, variind raportul de expansiune dat de raportul dintre aria secțiunii transversale a orificiului de ieșire și aria secțiunii transversale a orificiului de intrare, duza de evacuare fiind prevăzută cu un șurub de ajustare a debitului (58), duza de evacuare fiind conectată la sistemul de evacuare în exterior, extremitatea superioară a conului exterior fiind prevăzută cu un deflector exterior de admisie evazat (59), în zona vârfului conului exterior fiind prevăzută o duză de reglaj a debitului de aer (60), pe interiorul conului exterior fiind prevăzut un deflector interior de control debit pentru fracțiile de exhaustat (61), conul interior (62), de dimensiune mai mică decât conul exterior, fiind amplasat în conul exterior, între pereții celor două conuri rămânând un spațiu variabil, conul interior fiind conectat la conducta de admisie a aerului expirat și fracțiilor umede (63) prin intermediul unui guler evazat cu rol de deflector secundar (64) practicat pe capătul inferior al conductei (63), conducta de admisie a aerului expirat și fracțiilor umede (63) fiind montată pe tija suportului (56) prin intermediul unui colier de fixare (65) conectat la un element culisant prevăzut cu șurub de blocare (66), care, prin deplasare în sus și în jos mărește sau micșorează distanța între pereții celor două conuri, conul interior având practicat, în partea inferioară, un orificiu de evacuare prin care aerul din conul interior trece în conul

exterior împreună cu fracția umedă din aerul expirat, amestecul fiind evacuat prin duza de evacuare **57** spre sistemul de evacuare în exterior.

12. Camera de tratament conform oricăreia dintre revendicările 1...11, **caracterizată prin aceea că** elementele constructive sunt modulare putând fi configurate în diferite moduri, dispozitivele furnizoare de aer rece și oxigen (**28**), aer și abur (**27**) sunt situate în exteriorul camerei, atașate prin cuplare la valve, supape, clapete și senzori prevăzuți, fiecare element atașat fiind integrat în configurație și comandat în mod centralizat de către sistemul de management integrat al camerei, programabil printr-un panou de comanda și control PLC.

13. Metoda de tratament și inducere a paradoxului hiperoxic-hipoxic **caracterizată prin aceea că**, alternează administrarea de oxigen cu aer la momente determinate prin intermediul unor senzori de măsurare a concentrației de oxigen și dioxid de carbon din aerul expirat, schimbarea fiind făcută la momentul scăderii asimilării de oxigen sub anumite valori determinate în funcție de utilizator, evitând apariția fenomenului de saturație cu oxigen și conducând la producerea paradoxului de hiperoxie hipoxie;

14. Metoda de tratament și inducere a paradoxului hiperoxic-hipoxic conform revendicării 13 **caracterizată prin aceea că** este derulată în mod automat, optimizarea de timp aer /oxigen este controlată de un sistem computerizat PLC, fără a mai fi necesară îndepărtarea măștii de respirat de pe față, de către utilizator.

98

Desene.

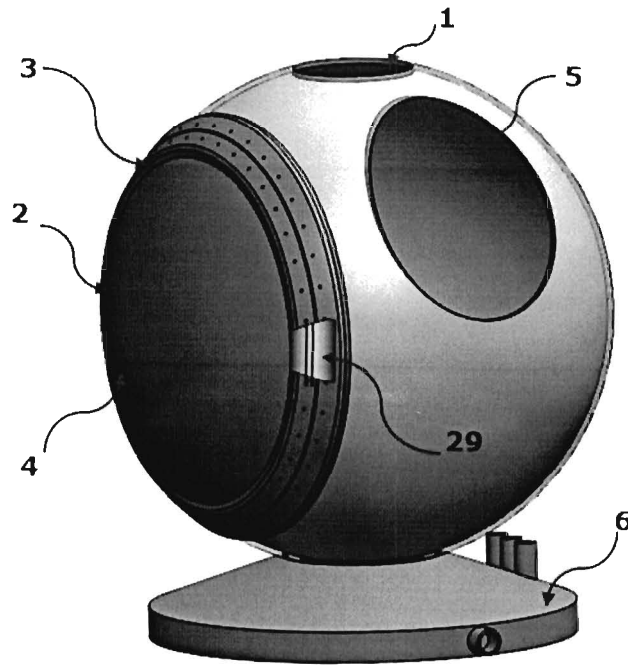


Fig. 1

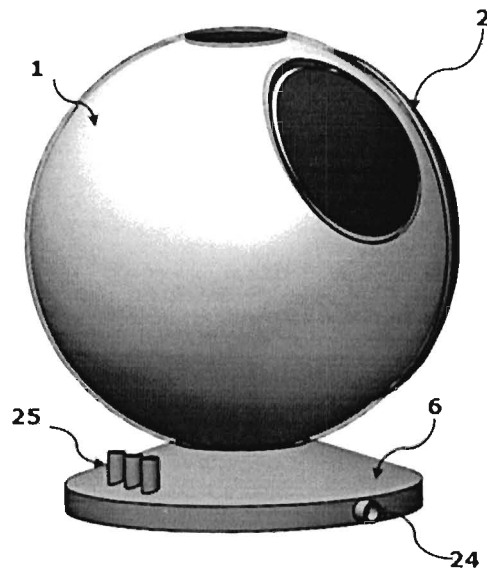


Fig. 2

97

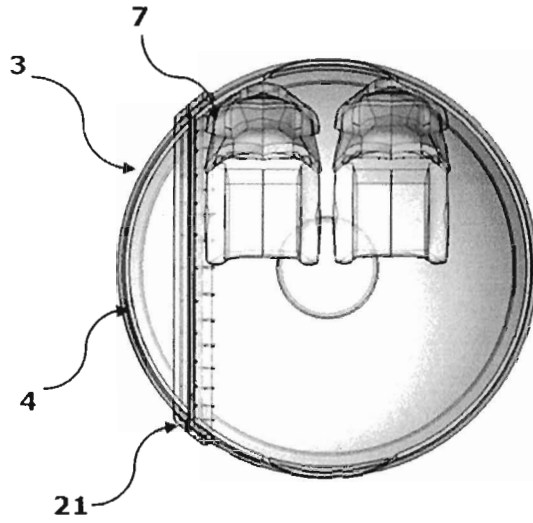


Fig. 3

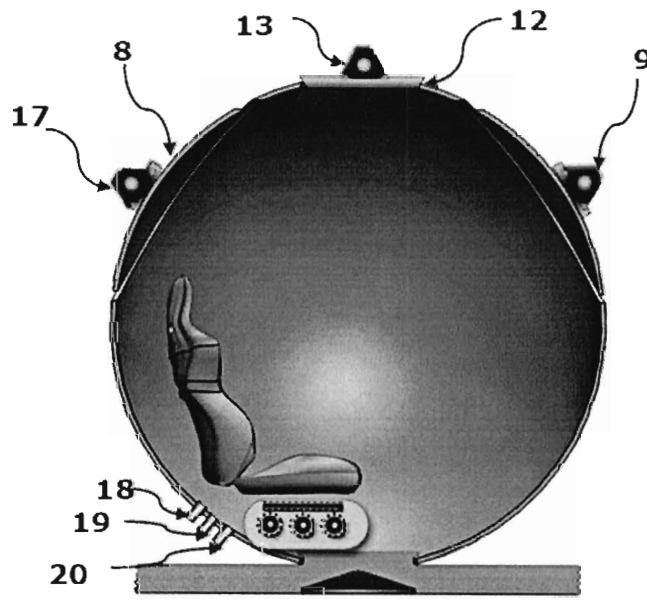


Fig. 4

96

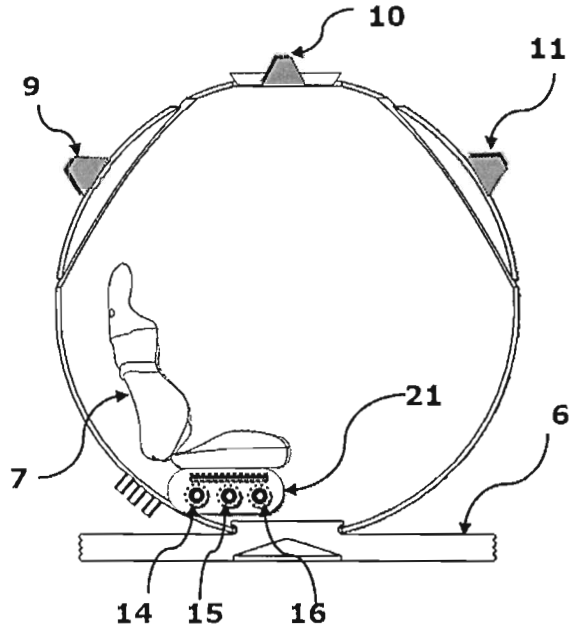


Fig. 5

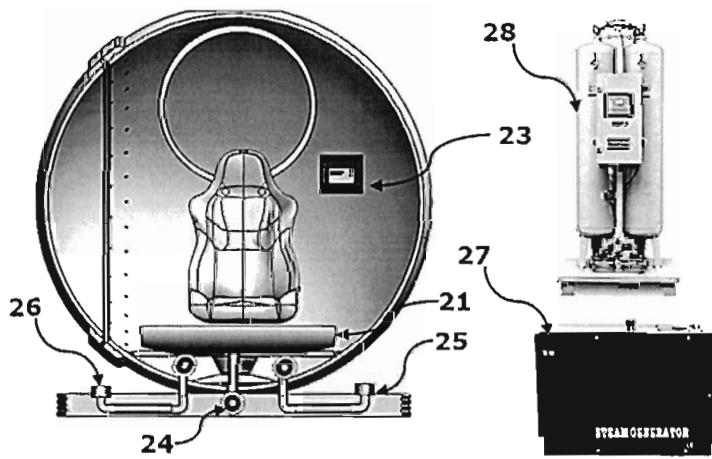


Fig. 6

95

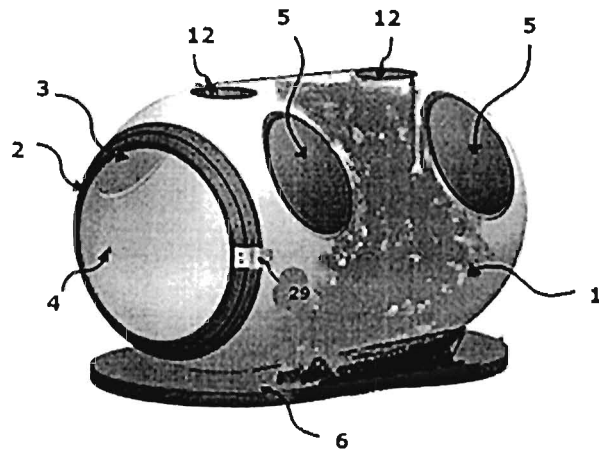


Fig. 7

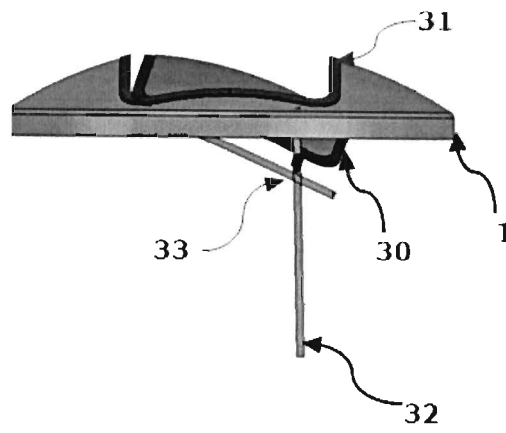


Fig. 8

ah

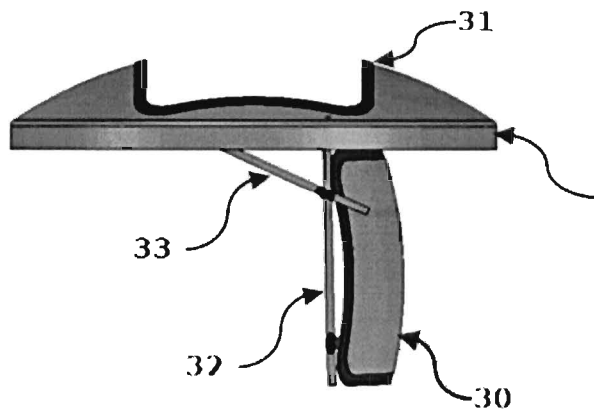


Fig. 9

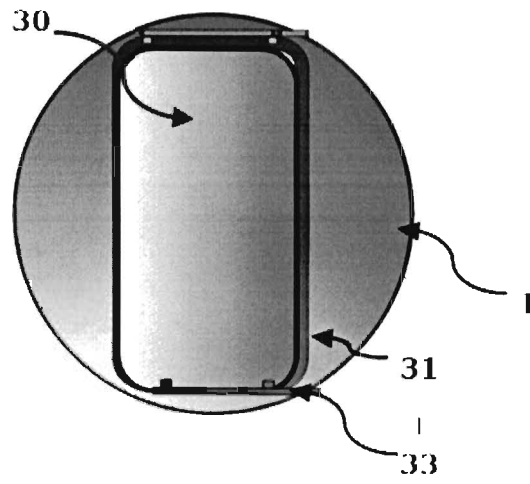


Fig. 10

93

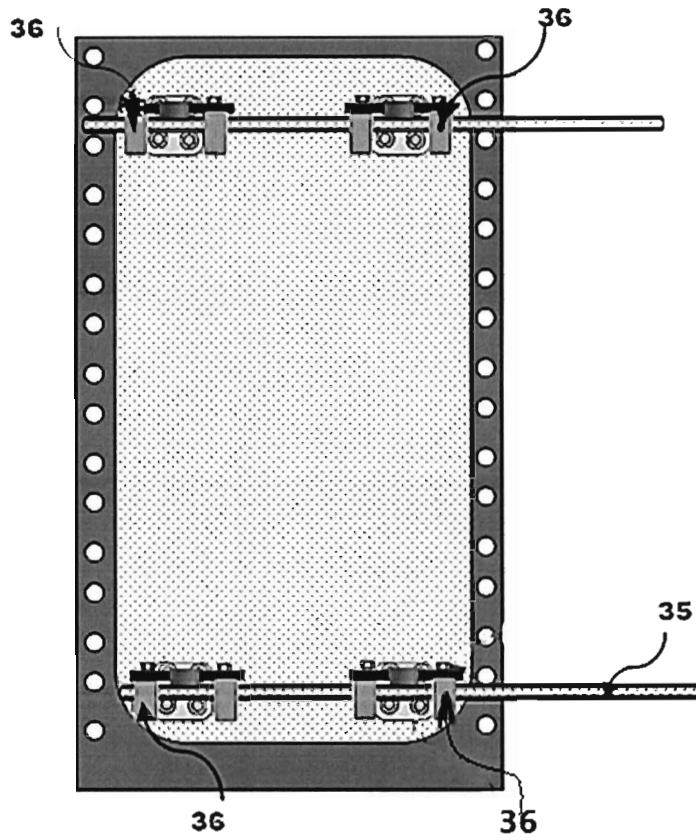


Fig. 11

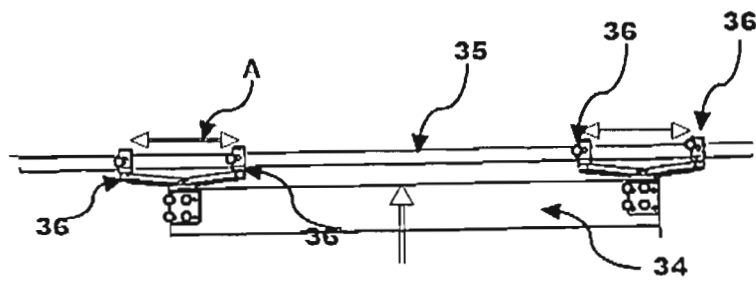


Fig. 12

92

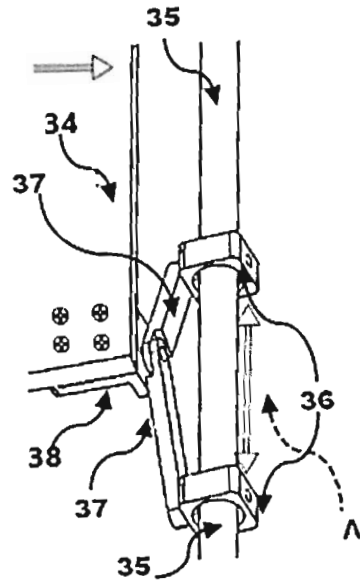


Fig. 13

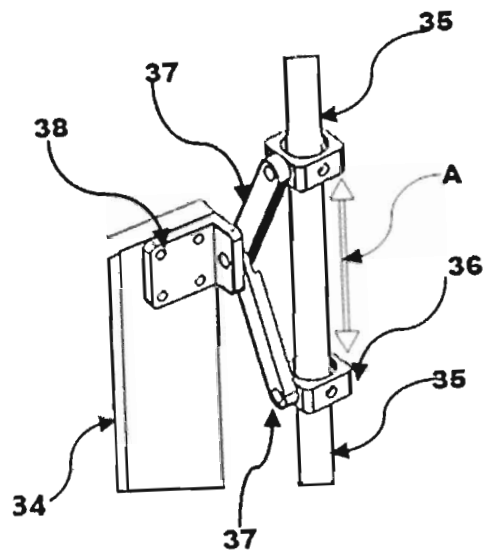


Fig. 14

90

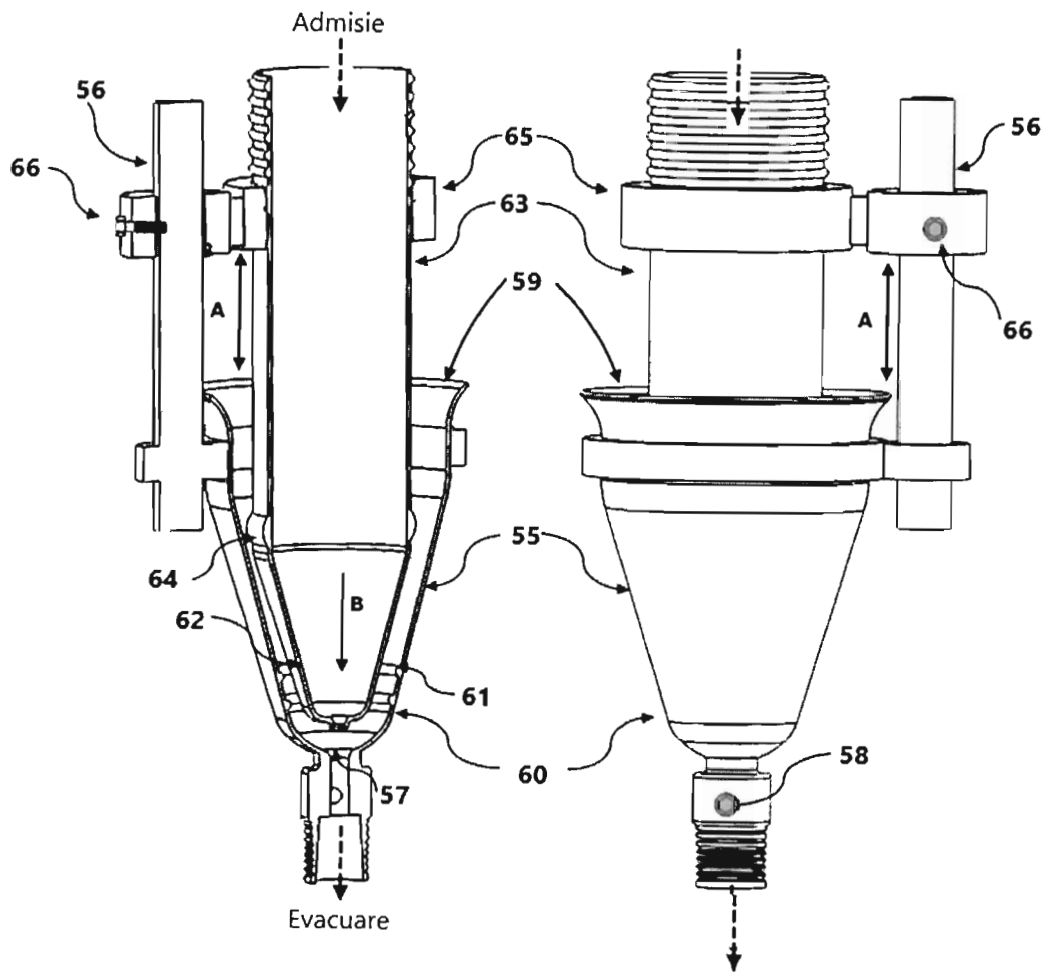


Fig. 16

89

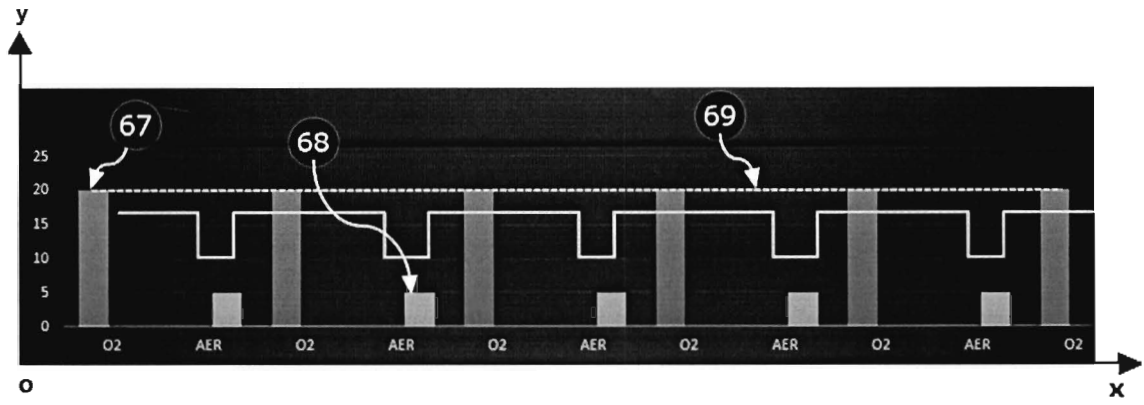


Fig. 17

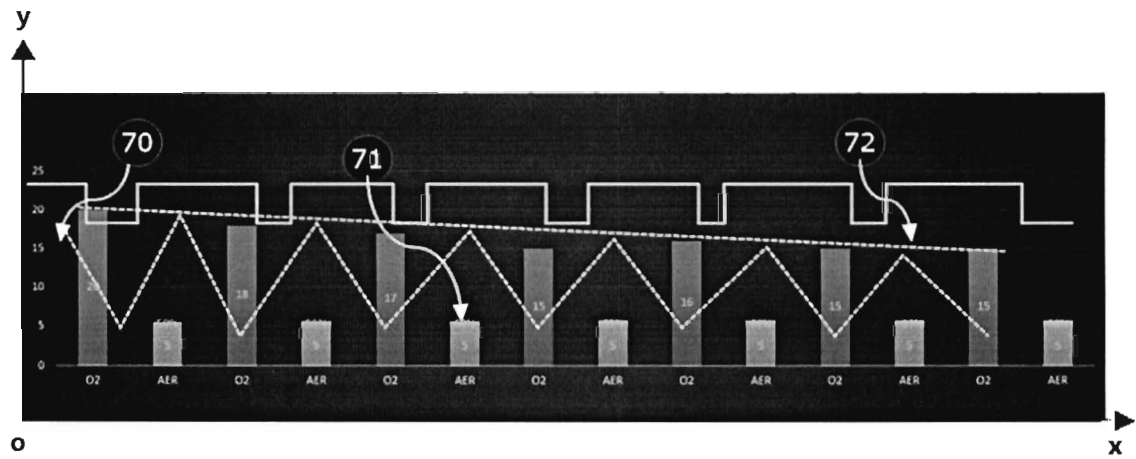


Fig. 18