



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2018 00798**

(22) Data de depozit: **12/10/2018**

(41) Data publicării cererii:
30/04/2020 BOPI nr. **4/2020**

(71) Solicitant:
• **UNIVERSITATEA TEHNICĂ
"GHEORGHE ASACHI" DIN IAȘI,
STR. PROF. DR. DOC. DIMITRIE
MANGERON NR. 67, IAȘI, IS, RO**

(72) Inventatori:
• **SANDU IOAN GABRIEL, STR. SĂLCIILOR
33, BL. 808, SC. B, ET. III, AP. 14, IAȘI, IS,
RO;**
• **SANDU ION, STR. SF. PETRU MOVILĂ
NR. 3, BL. L 11, SC. A, ET. 3, AP. 3, IAȘI, IS,
RO;**
• **SANDU ANDREI VICTOR, STR. PINULUI
NR. 10, IAȘI, IS, RO;**
• **EARAR KAMEL, STR. ARCU NR. 10,
ET. 2, AP. 1, IAȘI, IS, RO;**

• **VASILACHE VIORICA,
ALEEA TUDOR NECULAI NR. 125, BL. 1009,
SC. B, ET. 3, AP. 14, IAȘI, IS, RO;**
• **ȘTIRBU CĂTĂLINA MIHAELA,
STR. GRĂDINARI NR. 14, BL. F1-2, ET. 4,
AP. 1, IAȘI, IS, RO;**
• **CRIȘAN DABIJA RADU ADRIAN,
STR. SF. VOIEVOZI, NR. 49, SAT VIȘAN,
COMUNA BÎRNOVA, IS, RO;**
• **CHIRAZI MARIN, SPLAI BAHLUI NR. 29,
BL. B5, SC. A, AP. 31, IAȘI, IS, RO;**
• **VLĂDESCU ALINA, STR. MOHORULUI
NR. 6, BL. 17, SC. 5, AP. 67, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO;**
• **COTRUȚ MIHAI COSMIN,
STR. MOHORULUI, NR. 6, BL. 17, SC. 5, ET. 2,
AP. 67, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO**

(54) **HALOCAMERĂ ARTIFICIALĂ ÎN REGIM DINAMIC, CU AUTOREGLARE ȘI MULTIPLE UTILIZĂRI**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o halocameră artificială în regim dinamic, cu autoreglare, cu rol profilactic și în afecțiunii cardiorespiratorii, osteomusculare și neuro-motorii, precum și pentru îmbunătățirea performanțelor la copii, vârstnici și a sportivilor de performanță sau a persoanelor cu activități fizice intense. Halocamera conform invenției este constituită dintr-o cameră etanșă cu ferestre ionizate și filtre UV, dotată cu antecameră, cu pereții și tavanul acoperiți cu var lavabil, și pardoseala placată cu gresie nealunecoasă, în care, cu ajutorul unui sistem de climatizare, se realizează o umiditate de 60...75% UR și o temperatură de 20...25°C, iar într-o nișă aflată lângă ușa de acces în cameră se află un sistem de cinci barbotine cu soluții concentrate de NaCl, KCl, CaCl₂, MgCl₂ și KI, vehiculate de vapori de apă sub presiune, supra-încălziți, iar pentru realizarea concentrațiilor prestabilite în funcție de scopul de utilizare a halocamerei, se folosesc raporturi convenabile între suprafețele active ale celor cinci barbotine, sau perioade de barbotare

reglate diferențiat pe fiecare barbotină; în antecameră, un boiler prevăzut cu suflantă și cu sistem de canale cu închidere/deschidere, comandat electronic, produce vapori de apă; timpul de atingere a nivelului optim de concentrație a solunilor în halocameră este reglat automat de un senzor cuplat la un microcomputer care permite modificarea debitului vaporilor de apă pentru barbotare, și ai celorlalți parametri de lucru ai halocamerei; volumul de soluție saturată din barbotină trebuie să fie mai mare de 1/10000 din volumul camerei, vasul barbotinei având la partea superioară un grătar din lemn de tei, cu dimensiunea ochiului de 1 cm², pentru a reține stropii rezultați la barbotare, soluțiile de săruri fiind la limita nivelului de saturare cu temperatura cuprinsă în intervalul 60...80°C, iar debitul de barbotare este reglat pentru a se forma stropi fini, care parțial vor atinge grătarul.

Revendicări: 14

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).



15

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. a 2018 00798
Data depozit 12-10-2018

Halocameră artificială în regim dinamic, cu autoreglare și multiple utilizări

Invenția se referă la halocameră artificială în regim dinamic, cu autoreglare și multiple utilizări, care permite generarea de aerosoli salini pentru prevenția și tratamentul unor afecțiuni cardio-respiratorii și osteo-musculare, psiho-motorii, precum și pentru îmbunătățirea performanțelor fizice ale copiilor, vârstnicilor și persoanelor care lucrează în condiții de efort ridicat și a sportivilor de performanță.

Se cunosc diferite tipuri de halocamere artificiale pe bază de aerosoli de NaCl, folosite în tratarea afecțiunilor aparatului respirator, care utilizează camere cu pereții din blocuri de sare gemă, extrase din mină, fără ventilare [1] sau cu ventilarea eflorescențelor de la suprafața blocurilor de sare gemă cu ajutorul unui jet de aer ce trece pe suprafața activă sau prin orificii realizate în aceste blocuri [2-6], iar pentru tratarea hipertensiunii arteriale, aerosolii de NaCl amestecați cu cei de MgCl₂, implicând blocuri din cele două tipuri de săruri, distribuite în raporturi corespunzătoare [7]. Aceste halocamere au dezavantajul că în timp destul de scurt, prin procese de colmatare, ancrasare sau efect aerofoil, suprafețele saline își pierd funcția de a genera solioni.

De asemenea, se cunosc o serie de sisteme de preparare a aerosolilor din clorură de sodiu prin divizarea fină a pudreții de sare gemă, suspendată într-un jet de aer, care trece printr-o moară coloidală cilindrică, prevăzută concentric cu un ciclon ce concentrează jetul spre halocameră, trecându-l printr-un filtru de panză [8-16]. Aceste sisteme au la rândul lor o serie de dezavantaje legate de prezența unei râșnițe sau mori coloidale consumatoare de energie electrică și care produc poluare fonică, necesitând sisteme de protecție fonoabsorbante.

Se cunosc, de asemenea, o serie de dispozitive sau aparate care generează aerosoli din clorură de sodiu prin trimiterea unui jet de aer cu ajutorul unui miniventilator aflat în spatele unei diafragme ce conține granule poroase din clorură de sodiu, obținute prin recristalizare, ca atare sau amestecate în proporții mici cu alte săruri, cum ar fi: clorura de calciu și magneziu sau iodură de potasiu, în funcție de domeniul de aplicare [17-19], precum și măști cu cartuș ce conțin o diafragmă umplută cu granule fine de clorură de sodiu recristalizată, ca atare sau amestecate cu alte săruri sau substanțe organice fin divizate, susceptibile de a fi preluate prin aspirație de către aer și inhalate de subiectul uman, căruia i se aplică procedura terapeutică respectivă [20]. Aceste dispozitive au dezavantajul că nu permit realizarea nivelului optim de aerosoli pentru halocamere mari, necesare practicării exercițiilor fizice sau lecțiilor de antrenament sportiv în vederea mării performanțelor și a ratei de ameliorare a afecțiunilor cardio-respiratorii, osteo-musculare și psiho-motorii.



De asemenea, se cunoaște invenția referitoare la realizarea unei halocamere artificiale, care constă dintr-o microsalină artificială [21-23] realizată într-o cameră etanșă uscată, cu ferestre ionizate, cu filtre UV, dotată cu antecameră (din care se face accesul și la celelalte încăperi cu destinații ce coexistă activitatea halocamerei) și care are pereții și tavanul căptușiți cu pânză de sac din cânepă sau in, impregnată cu microcristale depuse prin recristalizare din soluții suprasaturate de NaCl, ca atare sau amestecat cu KI, MgCl₂ și/sau CaCl₂ în concentrații mici prestabilite, în funcție de scopul de utilizare al halocamerei.

Aceasta are dezavantajul unei investiții mai mari și impune înlocuirea periodică sau reactivarea pânzei impregnate, păstrarea unui mediu climatic cu umiditate controlată, iar în lipsa aerisirii periodice a camerei poate conduce în timp la apariția unor mirosuri neplăcute.

Se cunosc halocamere artificiale [24-28], care constau dintr-un dispozitiv cu un ventilator și un sistem schimbător de căldură, capabil să realizeze temperaturi ambientale, aflate într-o suflantă, sub forma unei hote de perete, cu acțiune inversă, în fața căreia se află un paravan din diafragme dreptunghiulare, cu grătare din plastic sau alveole longitudinale (buzunare lungi), care conțin granule obținute prin recristalizare sau spargere din blocuri de cloruri de sodiu, potasiu, calciu și magneziu, în raporturi gravimetrice impuse de scopul urmărit, variind între 9:1 și 8,0:2,0, amplasate atât pe perețele ușii de acces, cât și pe ceilalți pereți ai unei camere uscate, cu ferestre ionizate și cu filtre UV.

Aceste invenții au dezavantajul că folosesc diafragme tip grătar dreptunghiular sau alveole longitudinale, încărcate cu granule din cloruri de sodiu, potasiu, calciu și magneziu, în raporturi gravimetrice impuse, obținute prin spargere/macinare a blocurilor de săruri sau prin recristalizare din soluții suprasaturate ale amestecului de săruri în concentrații prestabilite, care necesită manoperă ridicată, consum de energie, iar concentrația în aerosoli dispersați în halocameră nu este constantă și nici riguros controlată, mai mult, rata de generare a solionilor și timpul lor de viață fiind foarte redus, în comparație cu aerosolii uscați sau semihidratați.

Prezenta invenție se referă la o halocamera artificială în regim dinamic, cu autoreglare și multiple utilizări, care permite generarea de nanoaeroanioni salini hidratați pentru prevenția și tratamentul unor afecțiuni cardio-respiratorii, osteo-musculare și psiho-motorii, respectiv pentru îmbunătățirea performanțelor fizice ale copiilor, vârstnicilor și persoanelor care lucrează în condiții de efort ridicat. dar și a sportivilor de performanță, capabilă să obțină nivele optime de solioni (nano-particule glomerurale, tip cluster sferic cu stratificare concentrică de nanopoliedre de NaCl cu împachetare joasă și pentahidroli de apă, care oferă prin încărcarea electrostatică, superficială negativă, o comportare de macroanion complex, susceptibil reformării structurale prin agregare stereo sau electrostatice) [29-32], care la nivelul hilurilor pulmonare sau a



sodiu, potasiu, calciu sau magneziu și respectiv al anionilor clorură sau iodură, ca ioni simpli solvatați, rezultați prin separare secvențională în urma proceselor de deliquescentă a solionilor respectivi. Această invenție înlătură dezavantajele de mai sus, prin aceea că, pentru realizarea unei concentrații optime în solioni, se folosește o cameră etanșă, cu ferestre ionizate și filtre UV, dotată cu antecameră (din care se face accesul și la celelalte încăperi cu destinații ce coexistă activitatea halocamerei) și care are pereții și tavanul acoperiți cu var lavabil, pardoseala din gresie sau faianță nealunecoasă, iar ca generator de aerosoli un sistem de cinci barbotine cu soluții concentrate de halogenuri (NaCl, KCl, CaCl₂, MgCl₂ și KI) și vapori de apă supraîncălziți, purjați sub presiune prin fritele de la bază, care pentru realizarea concentrațiilor prestabilite în funcție de scopul de utilizare al halocamerei, fie se folosesc raporturi convenabile între suprafața activă a celor cinci barbotine, fie perioade de barbotare, reglate diferențiat pe fiecare barbotină în timpul utilizării halocamerei. Pentru controlul în timp real a parametrilor de lucru (nivelul concentrației în solioni, umiditatea și temperatura atmosferei din halocameră, concentrația sărurilor și temperatura soluției din barbotine, debitul și temperatura jetului de vapori de apă supraîncălziți etc.) se folosesc dispozitive cu senzori specifici, cuplate la un controler (microcomputer) și printr-un sistem digital de comandă (monitor sau panou).

La baza principiului de funcționare a acestui tip de halocameră stă procesul de generare diferențiată a solionilor din cele cinci tipuri de săruri, rezultați prin spargerea bulelor de gaz de la suprafața barbotinei la trecerea prin soluțiile saline suprasaturate a vaporilor de apă supraîncălziți sub presiune, process asemănător formării aerosolilor marini prin spargerea valurilor [33];

Prin aplicare invenția aduce o serie de avantaje, cum ar fi:

- permite folosirea de spații cu dimensiuni variabile, de la cele necesare unui număr mic de aplicanți (2-4), până la cele cu un număr mare (15-25);
- sistemul permite coexistarea solionilor de NaCl cu cei din alte halogenuri, necesare ameliorării unor afecțiuni sau îmbunătățirii performanței umane;
- se pot obține nivele optime de concentrații cu activitate constantă în solioni pentru perioade foarte mari de timp (timp de viață de câteva zile);
- permite reglarea rapoartelor dintre concentrația celor cinci solioni din NaCl, KCl, CaCl₂, MgCl₂ și KI, în funcție de scopul exploatării halocamerei pe baza unui regim de lucru bine elaborat;
- are o înaltă fiabilitate în exploatare, oferind un ambient cu autoreglare a nivelelor optime de solioni, pentru diverse proceduri de prevenție, terapie și îmbunătățirea performanțelor umane.

Pentru obținerea microclimatului de salină cu nivel ridicat în solioni ($>6\text{mg}/\text{m}^3$) o cameră etanșă, dotată cu o antecameră din care se face accesul și la birouri, vestiar și grupurile



sanitare, prevăzută cu ferestre ionizate și filtre UV, care are pereții și tavanul acoperiți cu var lavabil, pardoseala din greie sau faianță nealunecoasă, iar ca generator de aerosoli salini un sistem de barbotine în soluții concentrate de NaCl, KCl, CaCl₂, MgCl₂ și KI, cu vapori de apă supraîncălziți. Sistemul de barbotine, amplasat lângă peretele de la intrare, în interiorul halocamerei, este format dintr-un set de vase paralelipipedice sau cilindrice din faianță sau sticlă, cu dimensiuni care permit prin barbotare realizarea de nivele optime de solioni. Dimensiunile și capacitatea de funcționare a barbotinelor (volumul de saramură sau slatină utilizată, raportul dintre suprafața activă și înălțimea cotei de umplere, temperatura și debitul de barbotare) sunt corelate cu volumul halocamerei și regimul dinamic de funcționare al acesteia. Astfel, pentru realizarea concentrațiilor prestabilite de solioni, în funcție de scopul de utilizare al halocamerei, fie se folosesc raporturi convenabile între suprafața activă a celor cinci barbotine, fie perioade de funcționare, reglate în contextul regimului de lucru propus.

Se știe că, generarea celor cinci tipuri de solioni se supune legității echilibrelor nanodispersiilor solid-lichid și respectiv solid-gaz, formarea nano-particulelor hidratate fiind controlată de *constanta de solubilitate* (atingerea nivelului de saturare în soluție) și cea de *stabilitate/instabilitate* electrostatică sau sterică (din atmosfera halocamerei). În astfel de sisteme, de generare a aerosolilor salini, solionii diferă de nanoparticulele Aitken anhidre sau slab hidratate, fiind un modul (distribuție gaussiană) cu extensie dinamică de glomerule sferice muabile (cu reformare structurală continuă) formate dintr-o singură pereche de specii ionice. Clusterul unui solion, asemănător fulgului de nea, cuprinde suprastructurări concentrice de pentahidrol de apă și nanopoliedre, cu împachetare redusă ale aceleași sări, ambele componente având în formarea aliurii stratigrafice compatibilitatea sistemelor cristaline. Solionii diferitelor săruri pot coexista ca sistem nanodispers stabil într-o halocameră, datorită factorilor sterici și electrostatici. Timpul lor de viață este influențat de prezența nanoparticulelor pozitive (aerocationi de natură organică, de exemplu: spori sau cei rezultați prin piroliză: fumul de țigară) și a modificărilor bruște ale parametrilor microclimatici (umiditatea, temperatura, presiunea, iluminarea, prezența unor cețuri poluante etc.) [29-32, 34, 35].

În continuare, se prezintă două exemple de realizare a halocamerei dinamice cu autoreglare.

Exemplul I

Pentru realizarea unui microclimat salin cu umiditatea relativă între 60 și 75%, la o temperatură a mediului ambiant între 20 și 25°C și nivel optim de solioni în peretele de lângă ușa de acces în halocameră se află o nișă în care se găsesc un set de cinci barbotine și un sistem de ventilare cu climatizare hidrotermică, a cărui jet de aer va trimite solionii în faza din halocameră. În antecameră, în dreptul nișei se află un boiler care produce



supraîncălziți, prevăzut cu o suflantă și un sistem de canele cu închidere/deschidere comandată electronic, în funcție de regimul dorit de funcționare al halocamerei.

Cele cinci barbotine au același raport dintre suprafața activă/înălțimea cotei de umplere, dar suprafața activă a barbotinei cu NaCl, față de cea cu altă sare, variază între 9:1 și 8:2. Se alege în funcție de scop, un regim de funcționare cu două barbotine, de exemplu: NaCl și KCl (NaCl și $\text{CaCl}_2/\text{MgCl}_2/\text{KI}$), trei, patru sau toate cinci. Barbotina cu KI are un regim de funcționare sub raportul $\text{NaCl}:\text{KI} = 9:1$, dar nu mai mic de raportul $\text{NaCl}:\text{KI} = 9,5:0,5$. Volumul de soluție saturată din barbotină trebuie să fie mai mare de 1/10.000 din volumul halocamerei.

De asemenea, debitul vaporilor de apă supraîncălziți și diametrul diuzelor frite (aflate la fundul fiecărui vas) a celor cinci barbotine variază în aceleași rapoarte cu suprafața activă de barbotare. Vasul fiecărei barbotine se va umple doar pe jumătate, iar la partea superioară, acesta va avea un grătar din lemn de tei, cu dimensiunea ochiului de 1 cm^2 , care va reține stropi de soluție, rezultați la barbotare.

Pentru atingerea nivelului optim de concentrație a solionilor în halocameră, regimul de funcționare a barbotinelor este reglat automat printr-un senzor care determină salinitatea dintr-un dispozitiv special cu adsorbție a aerosolilor din atmosferă în apă distilată sau cu ajutorul unui contor de particule Aitken. Acest senzor, cuplat la un controler (microcomputer), permite modificarea debitului vaporilor de apă pentru barbotare, alături de ceilalți parametri de lucru (nivelul concentrației în solioni, umiditatea, iluminarea și temperatura atmosferei din halocameră, concentrația sărurilor și temperatura soluției din barbotine etc.). La depășirea nivelului impus de regimul de lucru, cu același sisteme de control, se monitorizează timpul de viață al solionilor, pentru a nu permite scăderea concentrațiilor sub limita minimă biologic activă.

Pentru prevenirea și tratarea unor afecțiuni ale căilor respiratorii se folosește doar barbotina cu NaCl, care pentru atingerea, în timp util, a nivelului de solioni din halocameră are concentrația soluției (saramură sau slatină) cuprinsă între 200 și 250 g NaCl/L, temperatura soluției între 60 și 80°C, iar debitul de barbotare va fi reglat pentru a se forma stropi fini, care parțial vor atinge grătarul superior al barbotinei.

Pentru tratarea hipertensiunii arteriale se folosesc trei barbotine, cea cu NaCl și cele cu KCl, respectiv MgCl_2 , având volumele în rapoartele $\text{NaCl}:\text{KCl}:\text{MgCl}_2 = 8:1:1$. Pentru atingerea nivelului optim de concentrație în cei trei solionii din halocameră, concentrația celor trei soluții trebuie să fie între 200 și 250 g NaCl/L, 300 și 400 g KCl/L, 300 și 350 g MgCl_2/L , temperatura soluțiilor între 60 și 80°C, iar debitul de barbotare să fie reglat pentru a se forma stropi fini, care vor atinge gratarul superior al barbotinei.

În cazul altor utilizatori, de exemplu pentru terapia afecțiunilor glandei tiroide se utilizează în aceleași condiții barbotinele cu soluție saturată de NaCl și cea de KCl, cu raportul dintre



volumele vaselor NaCl:KI = 9,5:0,5 și concentrația celor două soluții trebuie să fie între 200 și 250 g NaCl/L, 100 și 150 g KI/L, respectiv temperatura soluțiilor între 60 și 80°C. Pentru debitul de barbotare se va respecta aceeași regula ca mai sus.

Pentru afecțiuni neuro-motorii și pentru îmbunătățirea performanțelor fizice la copii, vârstnici și persoane care lucrează în condiții de efort ridicat se utilizează în aceleași condiții trei barbotine, cu soluție saturată de clorură de sodiu, clorură de magneziu și de clorură de calciu. Raportul între volumele celor trei barbotine este NaCl:KCl:MgCl₂:CaCl₂ = 8,0:1,0:0,6:0,4. Concentrația celor trei soluții este cuprinsă între 200 și 250 g NaCl/L, 300 și 400 g KCl/L, 300 și 350 g MgCl₂/L, 400 și 450 g CaCl₂/L. Temperatura soluțiilor trebuie să fie între 60 și 80°C, iar debitul de barbotare va respecta aceleași reguli ca mai sus.

Pentru îmbunătățirea performanței sportivilor se utilizează în aceleași condiții patru barbotine, cu soluție saturată de clorură de sodiu, de clorură de magneziu, clorură de potasiu și iodură de potasiu. Raportul între volumele celor patru barbotine este NaCl: KCl:MgCl₂:KI = 8,5:0,85:0,6:0,05. Concentrația celor patru soluții este cuprinsă între 200 și 250 g NaCl/L, 300 și 350 g MgCl₂/L, 300 și 400 g KCl/L, 100 și 150 g KI/L. Temperatura soluțiilor trebuie să fie între 60 și 80°C, iar debitul de barbotare va respecta aceleași reguli ca mai sus.

Exemplul II

Pentru a se realiza aceleași grupe de tratamente, halocamera cu o structură și funcționare asemănătoare exemplului I, prezintă setul cu cele cinci barbotine, la care se reglează diferențiat perioadele de barbotare, în funcție de scopul utilizării halocamerei.

Cele cinci barbotine au același raport dintre suprafața activă/înălțimea cotei de umplere și aceeași suprafața activă a vaselor de barbotare. La fel, cu exemplul 1, se poate alege în funcție de scop/aplicație, regimul de funcționare cu două, trei, patru sau toate cele cinci barbotine. Volumul de soluție saturată din barbotină trebuie să fie mai mare de 1/10.000 din volumul halocamerei. Vasul barbotinei se va umple doar pe jumătate, iar la partea superioară acesta va avea un gratar din lemn de tei, cu dimensiunea ochiului de 1 cm², care va reține stropi de soluție, rezultați la barbotare.

Regimul de funcționare a unei barbotine, evaluat în procente de timp, exprimă durata sau perioada normală de lucru a acesteia și care pentru cea de bază (cu soluție saturată de NaCl), practic, este de 70% din durata de funcționare a halocamerei. Deci, în stabilirea regimurilor de lucru, pentru grupele de aplicații la care se referă invenția, se vor prezenta procentele pentru timpul normal de funcționare a fiecărei barbotine din segmentul de 70% a perioadei de lucru a halocamerei. Prin însumare aceste procente trebuie să fie egale cu 70. De exemplu, regimul normal de lucru pentru aplicația cea mai simplă cu două barbotine pe bază de NaCl și o altă sare, va fi cuprinsă între 65,5 și



60:10 procente, din segmentul de 70% din durata de funcționare a halocamerei. Barbotina cu KI are un regim mult mai redus, sub raportul NaCl:KI = 68:2, dar nu mai mic de raportul NaCl:KI = 69:1.

De asemenea, cele cinci barbotine au același debit al vaporilor de apă supraîncălziti, respectiv aceeași presiune și același dimetru pentru diuzele frite de barbotare, aflate la fundul fiecărui vas.

Capacitatea de generare a solionilor de către cele cinci barbotine, respectiv timpul de atingere a nivelului optim de concentrație a solionilor în halocameră este reglată automat de către un senzor, care determină salinitatea dintr-un dispozitiv special cu adsorbție de aerosoli din atmosfera halocamerei în apă distilată sau cu ajutorul unui contor de particule Aitken. Acest senzor cuplat la un controler (microcomputer), permite modificarea debitului și a timpului de injectare a vaporilor de apă pentru barbotare, precum și a celorlalți parametri de lucru, cum ar fi: nivelul concentrației în solioni, umiditatea, iluminarea și temperatura atmosferei din halocameră, concentrația sărurilor și temperatura soluției din barbotine etc. La depășirea nivelului impus de regimul de lucru, cu același sisteme de control, se monitorizează timpul de viață al solionilor, pentru a nu permite scăderea concentrațiilor sub limita minimă biologic activă.

La depășirea nivelului impus de regimul de lucru, cu același sisteme, se monitorizează timpul de viață al solionilor, pentru a nu permite scăderea concentrațiilor sub limita minimă biologic activă.

Pentru prevenire și tratarea unor afecțiuni ale căilor respiratorii se folosește doar barbotina cu NaCl, care pentru atingerea nivelului de concentrație în solionii din halocameră, are o concentrație a soluției (saramură sau slatină) cuprinsă între 200 și 250 g NaCl/L, temperatura soluției între 60 și 80°C, iar debitul de barbotare să fi reglat pentru a se forma stropi fini, care parțial vor atinge gratarul. Timpul de barbotare va fi corelat cu nivelul concentrației în solioni, în genere va fi de 70% din perioada de utilizare a halocamerei.

Pentru tratarea hipertensiunii arteriale se folosesc trei barbotine: NaCl, KCl și MgCl₂, cu volume egale. Pentru atingerea nivelului optim pentru cei trei solionii din halocameră, concentrația celor trei soluții trebuie să fie între 200 și 250 g NaCl/L, 300 și 400 g KCl/L, 300 și 350 g MgCl₂/L, temperatura soluțiilor între 60 și 80°C, iar debitul de barbotare să fie reglat pentru a se forma stropi fini, care vor atinge gratarul. Durata de funcționare a celor trei barbotine, în procente (%) din perioada normală de lucru a halocamerei va fi NaCl:KCl:MgCl₂ = 50:10:10. Timpul de barbotare va fi corelat cu nivelul concentrației în solioni, activarea perioadelor de utilizare a celor trei barbotine se va regla automat în funcție de tipul de solion.

În cazul terapiei afecțiunilor glandei tiroide, se va utiliza în aceleași condiții doar barbotina cu soluție saturată de NaCl și de KI, cu durata de funcționare a barbotinelor, în procente (%) din perioada normală de lucru a halocamerei de NaCl:KI = 68:2, având concentrația celor două soluții



cuprinse între 200 și 250 g NaCl/L, respectiv 100 și 150 g KI/L, iar temperatura soluțiilor între 60 și 80°C. Pentru regimul de barbotare se va respecta aceleași reguli ca mai sus.

Pentru afecțiuni neuro-motorii și pentru îmbunătățirea performanțelor fizice la copii, vârstnici și persoane care lucrează în condiții de efort ridicat se va utiliza în aceleași condiții trei barbotine, cu soluție saturată de clorură de sodiu, clorură de magneziu și clorură de calciu. Raportul între perioadele de funcționare a barbotinelor (în procente din perioada normală) este $\text{NaCl}:\text{MgCl}_2:\text{CaCl}_2 = 55:10:5$. Concentrația celor trei soluții este cuprinsă între 200 și 250 g NaCl/L, 300 și 350 g MgCl_2 /L, 400 și 450 g CaCl_2 /L. Temperatura soluțiilor trebuie să fie între 60 și 80°C, iar regimul de barbotare va respecta aceleași reguli ca mai sus.

Pentru îmbunătățirea caracteristicilor biometrice ale sportivilor de performanță se indică de obicei utilizarea a patru barbotine, cu soluție saturată de clorură de sodiu, alături de cele pe bază de clorură de magneziu, clorură de potasiu și iodură de potasiu, având raportul între perioadele de funcționare a barbotinelor (în procente din perioada normală) $\text{NaCl}:\text{KCl}:\text{MgCl}_2:\text{KI} = 50:10:9:1$, iar pentru regimul de barbotare va respecta aceleași reguli ca mai sus.

Programul de lucru în halocameră variază, în funcție de vârstă, sex și de starea de sănătate, între 40 și 120 minute pe zi, timp de câteva zeci de zile pe lună, acesta fiind extins în anotimpurile de primăvară și toamnă sau în perioadele ploioase. Pacienții sau subiecții umani vor efectua în cadrul programului diverse cicluri de exerciții fizice sau lecții de antrenament și vor fi monitorizate evoluția parametrilor biometrici și starea de sănătate.

Se știe că solionii sunt aerosolii salini hidratați, reformați structural din fracțiunea de nanoaerosolii Aitken nou generați sau proaspăt preparați prin suprastructurarea concentrică a pentahidrolilor de apă și nanopoliedrelor de sare, cu împachetare redusă, formând clustere glomerulare muabile, cu încărcare superficială negativă și subunitară. Aceștia pe lângă cele cinci aplicații în prevenție, terapii și tratamente corporale sunt utilizate la obținerea ambiențelor cu „aer curat”, având un rol deosebit în stingerea și destabilizarea aeroionilor pozitivi (aerocationi), mai ales a acelor proveniți din activități umane (transpirație, respirație, fumat, tușit, strănut etc.), realizând ambiențuri optime lipsite de surse de contaminare. Invenția valorifică la maximum acest aspect, realizând saline artificiale cu dimensiunile dorite și cu nivel ridicat în solioni continuu activați și improspătați.



Referințe bibliografice

1. Patent RU2245699 C2/2005-02-10;
2. Patent ES2068161 A2/1995-04-01;
3. Patent SU1793932 A1;
4. Patent SU1741809 A1;
5. Patent SU1599006 A1;
6. Patent SU1225569 A1;
7. Patent UA69991 A/2004;
8. Patent WO9631221 A1;
9. Patent US5747002 A;
10. Patent NZ305168 A;
11. Patent JP10510292 T;
12. Patent EP0819006 A1;
13. Patent WO9311746 A1;
14. Patent WO9528944 A1;
15. Patent WO9522993 A1;
16. Patent XP000578935 A;
17. Brevet: RO122128;
18. Brevet: RO121371;
19. Brevet: RO118181;
20. Patent WO2008060173;
21. Brevet: RO126284;
22. Brevet: MD4089;
23. Brevet: MD4039;
24. Brevet: RO128973;
25. Brevet: RO126283;
26. Brevet: RO126285;
27. Brevet: MD4239;
28. Brevet: MD4040;
29. Sandu, I., Canache, M., Sandu, I.G., Pascu, C., Sandu, A.V., Vasilache, V., (2013)
*Researches on the NaCl Saline Aerosols III. Influence of Physical Doping with other
Sals on Aerosols Generations, Aerosol and Air Quality Research*, 10 pp. 1731-
1740;



30. Sandu, I., Canache, M., Mihaescu, T., Chirazi, M., Sandu, A.V., Trandafir, L.M., Luca, A.C., Checherita, L.E., (2015a), *Influence of NaCl Aerosols on the Functional Characteristics of Children*, **Revista de Chimie**, **66**, 1, pp. 60-65;
31. Sandu, I., Canache, M., Sandu, A.V., Chirazi, M., Mihaescu, T., Checherita, L.E., Sandu, I.G., (2015b), *The influence of NaCl aerosols on weight and height development of children*, **Environmental Monitoring and Assessment**, **187**, 2, Article Number: 15;
32. Sandu, I., Olariu, R.I., Sandu, I.G., Stirbu, C., Pascu, C., Vasilache, V., Vione, D., Arsene, C., (2015c), *Investigation of the dynamics and kinetics involved in saline aerosol generation under air erosion of pure and contaminated halide salts*, **Journal of Aerosol Science**, **81**, pp. 100-109;
33. Joutsensaari, J., Vaattovaara, P., Hameri, K., Laaksonen, A., (2001), *A novel tandem differential mobility analyzer with organic vapor treatment of aerosol particles*, **Atmos. Chem. Phys. Discuss.**, 1, pp. 1-22;
34. Sandu, I., Chirazi, M., Canache, M., Sandu, G.I., Alexeianu, M.T., Sandu, V.A., Vasilache, V., (2010a), *Research on NaCl saline aerosols I. Natural and artificial sources and their implications*, **Environmental Engineering and Management Journal**, **9**, 6, pp. 881-888;
35. Sandu, I., Chirazi, M., Canache, M., Sandu, G.I., Alexeianu, M.T., Sandu, V.A., Vasilache, V., (2010b), *Research on NaCl saline aerosols II. New artificial halochamber characteristics*, **Environmental Engineering and Management Journal**, **9**, 8, pp. 1105-1113.



Revendicări

1. *Halocameră artificială în regim dinamic, cu autoreglare și utilizări multiple, caracterizată prin aceea că*, în scopul obținerii unei rate ridicate de solioni, cu timp de viață mărit, având rol profilactic și în terapia unor afecțiuni cardio-respiratorii, osteo-muscular și neuro-motorii, precum și în îmbunătățirea performanțelor la copii, vârsnici și persoane cu activități fizice intense sau pentru sportivi de performanță, se folosește o cameră etanșă, cu ferestre ionizate și filtre UV, dotată cu antecameră și care are pereții și tavanul acoperiți cu var lavabil, pardoseala din greie sau faianță nealunecoasă, în care, cu ajutorul unui sistem de climatizare, se realizează o umiditate cuprinsă între 60 și 75% UR și o temperatură între 20 și 25°C, iar lângă ușa de acces la interior se află o nișă cu un sistem de cinci barbotine cu soluții concentrate de NaCl, KCl, CaCl₂, MgCl₂ și KI, vehiculate de vapori de apă supraîncălziți, sub presiune și care pentru realizarea concentrațiilor prestabilite în funcție de scopul de utilizare al halocamerei se folosesc raporturi convenabile între suprafața activă a celor cinci barbotine sau perioade de barbotare, reglate diferențiat pe fiecare barbotină în timpul utilizării halocamerei.

2. *Halocameră artificială, conform revendicării 1, caracterizată prin aceea că*, în scopul obținerii unui nivel ridicat de solioni, care să permită un regim optim pentru prevenția și terapia unor afecțiuni cardio-respiratorii, osteo-muscular și neuro-motorii, precum și în îmbunătățirea performanțelor la copii, vârsnici și persoane cu activități fizice intense sau pentru sportivi de performanță, se folosește un sistem de ventilare cu climatizare hidrotermică, a cărui jet de aer va trimite solionii în faza de volum a halocamerei și un boiler, aflat în spatele peretelui în dreptul nișei, care produce vapori de apă supraîncălziți, prevăzut cu o suflantă și un sistem de canele cu închidere/deschidere, comandate electronic, iar în funcție de regimul dorit de lucru al halocamerei, cele cinci barbotine au același raport dintre suprafața activă și înălțimea cotei de umplere, dar suprafața activă a celei cu NaCl, față de cele cu altă sare, variază între 9:1 și 8:2, folosindu-se regimul de lucru cu două, trei, patru sau toate cele cinci barbotine, ultima cu KI are un regim de funcționare sub raportul NaCl:KI = 9:1, dar nu mai mic de raportul NaCl:KI = 9,5:0,5; volumul de soluție saturată din barbotină trebuie să fie mai mare de 1/10.000 din volumul halocamerei, iar debitul vaporilor de apă supraîncălziți și diametrul diuzelor frite a celor cinci barbotine variază în aceleași rapoarte cu suprafața activă de barbotare și vasul fiecărei barbotine se va umple doar pe jumătate, iar la partea superioară, acesta va avea un grătar din lemn de tei, cu dimensiunea ochiului de 1 cm², care va reține stropi de soluție, rezultați la barbotare.

3. *Halocameră artificială, conform revendicărilor 1 și 2, caracterizată prin aceea că* în scopul obținerii unui nivel ridicat de solioni, care să permită un regim optim pentru aceste grupe de utilizare ca mai sus, cele cinci barbotine au debitul vaporilor de apă supraîncălziți și diametrul



diuzelelor fritate care variază în aceleași rapoarte cu suprafețele active de barbotare, iar capacitatea de generare a solionilor în halocameră este reglată automat de către un senzor, cuplat la un controler (microcomputer), care permite modificarea temperaturii și a debitului vaporilor de apă pentru barbotare și a celorlalți parametri de lucru ai halocamerei (nivelul concentrației în solioni, umiditatea, iluminarea și temperatura atmosferei din halocameră, concentrația sărurilor și temperatura soluției din barbotine etc.), alături de monitorizarea timpului de viață al solionilor, pentru a nu permite scăderea concentrațiilor sub limita minimă biologic activă.

4. *Halocameră artificială, conform revendicărilor 1, 2 și 3, caracterizată prin aceea că, în scopul obținerii unui nivel optim de solioni pentru prevenirea și tratarea unor afecțiuni ale căilor respiratorii se folosește doar barbotina cu NaCl, care pentru atingerea nivelului de concentrație în solionii din halocameră în timp util, soluția de saramură sau slatină va avea concentrația cuprinsă între 200 și 250 g NaCl/L și temperatura între 60 și 80°C, iar debitul de barbotare este reglat pentru a se forma stropi fini, care parțial vor atinge grătarul.*

5. *Microsalină artificială, conform revendicărilor 1, 2 și 3, caracterizată prin aceea că, pentru tratarea hipertensiunii arteriale, se folosesc trei barbotine cu NaCl, KCl și MgCl₂, având volumele în rapoartele NaCl:KCl:MgCl₂ = 8:1:1 și concentrația celor trei soluții este cuprinsă între 200 și 250 g NaCl/L, 300 și 400 g KCl/L, 300 și 350 g MgCl₂/L, temperatura soluțiilor între 60 și 80°C, iar debitul de barbotare este reglat pentru a se forma stropi fini, care vor atinge la funcționare grătarul.*

6. *Microsalină artificială, conform revendicărilor 1, 2 și 3, caracterizată prin aceea că, pentru tratarea afecțiunilor glandei tiroide, se va utiliza în aceleași condiții barbotinele cu soluție saturată de NaCl și cea de KCl, cu raportul dintre volumele vaselor NaCl:KI = 9,5:0,5 și concentrația celor două soluții este cuprinsă între 200 și 250 g NaCl/L și 100 și 150 g KI/L, iar temperatura soluțiilor între 60 și 80°C.*

7. *Microsalină artificială, conform revendicărilor 1, 2 și 3, caracterizată prin aceea că, pentru tratarea afecțiunilor neuro-motorii și pentru îmbunătățirea performanțelor fizice la copii, vârstnici și persoane care lucrează în condiții de efort ridicat se va utiliza în aceleași condiții trei barbotine, cu soluție saturată de clorură de sodiu, clorură de magneziu și clorură de calciu, cu raportul între volumele vaselor NaCl:KCl:MgCl₂:CaCl₂ = 8,0:1,0:0,6:0,4. Concentrația celor trei soluții este cuprinsă între 200 și 250 g NaCl/L, 300 și 400 g KCl/L, 300 și 350 g MgCl₂/L, 400 și 450 g CaCl₂/L și temperaturile de lucru între 60 și 80°C, iar debitul de barbotare va respecta aceleași reguli ca la revendicările de mai sus.*

8. *Microsalină artificială, conform revendicărilor 1, 2 și 3, caracterizată prin aceea că, pentru îmbunătățirea caracteristicilor fizice a sportivilor de performanță se folosește patru barbotine, cu soluție saturată de clorură de sodiu, clorură de magneziu și clorură de potasiu și de iodură de potasiu, cu raportul între volumele vaselor NaCl:KCl:MgCl₂:KI = 8*



având concentrația cuprinsă între 200 și 250 g NaCl/L, 300 și 400 g KCl/L, 300 și 350 g MgCl₂/L și 100 și 150 g KI/L și temperatura de lucru între 60 și 80°C, iar debitul de barbotare va respecta aceleași reguli ca în revendicările de mai sus.

9. *Microsalină artificială, conform revendicărilor 1 și 2, caracterizată prin aceea că*, în scopul obținerii unui nivel ridicat de solioni, care să permită un regim optim pentru aceleași grupe de utilizare în tratamente, cele cinci barbotine au același caracteristici structurale, dar funcționarea lor se reglează diferențiat pentru perioade determinate de barbotare în funcție de scopul utilizării halocamerei, având durata de funcționare a barbotinelor 70% din perioada normală de lucru a halocamerei pe bază de NaCl:altă sare = 60:10, exceptând cea pe bază de KI, care va fi cuprinsă între rapoartele de 68:2 și 69,5:0,5, cu timpul și debitul de barbotare corelat cu nivelul concentrației în solioni, iar activarea perioadelor de utilizare a celor trei barbotine se va regla automat în funcție de nivelul pentru fiecare solion, iar soluțiile saturate din barbotine vor avea concentrațiile cuprinse între 200 și 250 g NaCl/L, 300 și 400 g KCl/L, 300 și 350 g MgCl₂/L, 400 și 450 g CaCl₂/L și 100 și 150 g KI/L.

10. *Microsalină artificială, conform revendicărilor 1 2 și 9, caracterizată prin aceea că*, pentru prevenirea și tratarea unor afecțiuni ale căilor respiratorii se folosește doar barbotina cu NaCl, cu aceleași caracteristici structurale și funcționale, dar pentru care timpul de barbotare este corelat cu nivelul concentrației în solioni și este în genere 70% din perioada de utilizare.

11. *Microsalină artificială, conform revendicărilor 1 2 și 9, caracterizată prin aceea că*, pentru prevenirea și tratarea hipertensiunii arteriale se folosesc trei barbotine, cea cu NaCl și cele cu KCl, respectiv MgCl₂, având aceleași caracteristici structurale și funcționale, dar durata de funcționare a lor, în procente (%) din perioada normală de lucru a halocamerei va fi NaCl:KCl:MgCl₂ = 50:10:10 și timpul de barbotare se va corela cu nivelul concentrației în solioni, activarea perioadelor de utilizare a celor trei barbotine va fi reglată automat în funcție de tipul de solion.

12. *Microsalină artificială, conform revendicărilor 1 2 și 9, caracterizată prin aceea că*, pentru prevenirea și tratarea afecțiunilor glandei tiroide, se va utiliza în aceleași condiții cele două barbotine, cea cu soluție saturată de NaCl și cea de KCl, cu durata de funcționare a barbotinelor, în procente (%) din perioada normală de funcționare a halocamerei de NaCl:KI = 68:2, pentru regimul de barbotare se va respecta aceleași condiții ca mai sus.

13. *Microsalină artificială, conform revendicărilor 1 2 și 9, caracterizată prin aceea că*, pentru prevenirea și tratarea afecțiunilor neuromotorii și pentru îmbunătățirea performanțelor fizice la copii, vârstnici și persoane care lucrează în condiții de efort ridicat se va utiliza în aceleași condiții trei barbotine, cu soluție saturată de clorură de sodiu, clorură de magneziu și clorură de calciu, având raportul între perioadele de funcționare a barbotinelor (în procente din perioada normală) NaCl:MgCl₂:CaCl₂ = 55:10:5, iar pentru regimul de barbotare va respecta aceleași reguli ca mai sus.



14. *Microsalină artificială, conform revendicărilor 1 2 și 9, caracterizată prin aceea că, pentru îmbunătățirea caracteristicilor biometrice ale sportivilor de performanță se va utiliza patru barbotine, cu soluție saturată de clorură de sodiu, clorură de magneziu, clorură de potasiu și iodură de potasiu, având raportul între între perioadele de funcționare a barbotinelor (în procente din perioada normală) $\text{NaCl}:\text{MgCl}_2:\text{KCl}:\text{KI} = 50:10:9:1$, iar pentru regimul de barbotare va respecta aceleași reguli ca mai sus.*

