

Układ do wytwarzania zawiesiny peloidów z mikro lub nano-pęcherzykami radonu

Przedmiotem wynalazku jest układ do wytwarzania zawiesiny peloidów z mikro lub nano-pęcherzykami radonu, stosowany zwłaszcza w peloidoterapii.

5

Dyspersje mikro i nano-pęcherzyków w cieczy są znacznie trwalsze niż dyspersje większych np. milimetrycznych pęcherzyków. Dla drobniejszych pęcherzyków wolniej przebiegają procesy ich łączenia się oraz ulatniania z cieczy. Wynika to ze specyficznych oddziaływań występujących wówczas na granicy fazy ciekłej i gazowej. Dodatkowo w takich dyspersyjnych układach zachodzą reakcje, które mogą być w użyteczny sposób wykorzystywane. W przypadku gdy w cieczy zostanie „uwięziony” w postaci drobnych pęcherzyków radioaktywny gaz – radon, to przy kontakcie z taką cieczą znacząco ograniczone jest ryzyko jego wdychania oraz napromieniowania górnych dróg oddechowych i płuc. Eliminowana jest też depozycja radioaktywnych produktów rozpadu radonu w płucach i ich rozpraszanie do pozostałych narządów przez układ krwionośny.

10

15

Dotychczas znane są różnego rodzaju sposoby wytwarzania mikro lub nano-pęcherzyków gazu w cieczy. Do generowania pęcherzyków o takich rozmiarach można wykorzystać porowate ceramiczne albo szklane membrany. Przetłaczając przez nie gaz wytwarza się ultradrobne pęcherzyki, które rozpraszają się w cieczy.

20

Urządzenie i sposób generowania mikro i nano-pęcherzyków gazu, który wykorzystuje do tego celu porowate membrany przedstawiony jest w opisie zgłoszenia patentowego JP2018086632 (A). Zasadniczym elementem urządzenia jest rura wykonana z jednej lub kilku warstw porowatego materiału. Do rury zanurzonej w cieczy doprowadza się gaz, który po przejściu przez porowaty materiał rury dyspergowany jest w postaci nanometrycznej wielkości pęcherzyków.

25

Opis zgłoszenia patentowego US2017259219 (A1) przedstawia urządzenie do wytwarzania nano-pęcherzyków gazu w cieczy. Urządzenie to składa się z podłużnej obudowy z wlotem cieczy na jednym końcu i wylotem mieszaniny cieczy i nano-pęcherzyków gazu na drugim końcu. Wewnątrz obudowy umieszczony jest element wykonany z porowatego materiału o wielkości porów nie większej niż 1,0 μm , do którego doprowadzany jest gaz pod ciśnieniem.

30

W urządzeniu przedstawionym w opisie zgłoszenia patentowego KR20150135608 (A) do wytwarzania mikro i nano-pęcherzyków gazu w cieczy wykorzystywane są membrany z kompozytowych nano-włóknin.

35

Opis zgłoszenia patentowego CN108325405 (A) przedstawia urządzenie do wytwarzania drobnych pęcherzyków powietrza w wodzie. W urządzeniu tym mikro i nano-pęcherzyki powietrza są formowane w komorze, w której woda i powietrze są pod ciśnieniem kierowane na ułożone warstwowo perforowane płyty. Z opisu wzoru użytkowego CN207632522 (U) znane jest też urządzenie, w którym mikro i nano-pęcherzyki gazu wytwarzane są na spiralnie ukształtowanych siatkach umieszczonych w komorze mieszania. Kolejne rozwiązanie mieszalnikowego urządzenia do wytwarzania mikro i nano-pęcherzyków gazu w cieczy przedstawione jest w opisie zgłoszenia patentowego CN108178224 (A). Urządzenie składa się z odpowiednio ukształtowanej komory roboczej

z mieszałem. W wypełnionej cieczą komorze wytwarzane są drobne pęcherzyki gazu wykorzystując zjawisko kawitacji.

Opis wzoru użytkowego CN207903973 (U) przedstawia urządzenie generujące pęcherzyki gazu w wodzie. Urządzenie składa się z komory, w której makro-pęcherzyki gazu zamieniane są w mikro-pęcherzyki oraz wytwarzane są znaczne ilości rodników hydroksylowych.

Ultradźwiękowe urządzenie i sposób generowania nano-pęcherzyków gazu w cieczy przedstawione są w opisie zgłoszenia patentowego JP2006289183 (A). Nano-pęcherzyki gazu wytwarzane są poprzez rozbijanie ultradźwiękami utworzonych wcześniej makro-pęcherzyków.

Z opisu zgłoszenia patentowego CN108557981 (A) znane jest urządzenie do uzdatniania wody, którego zasadniczymi elementami są: komora mieszania, głowica napowietrzania, generator pęcherzyków i wielostopniowa pompa. Przewody doprowadzające wodę do komory są połączone z przewodami doprowadzającymi powietrze. Przewody odprowadzające wodę są niezależnie połączone z cylindrycznym generatorem pęcherzyków, w którym zamontowane są wielowarstwowe przegrody.

Z opisu patentowego KR101881407 (B1) znany jest system do zdalnego monitorowania i sterowania pracą generatora drobnych pęcherzyków w wodzie. W generatorze na skutek jednoczesnego zasysania powietrza i wody wytwarzane są bąbelki powietrza o rozmiarach nie przekraczających 10 μm . Są one następnie rozbijane na mniejsze pęcherzyki pod wpływem zderzeń i działania siły odśrodkowej. Działanie systemu opiera się na ciągłych pomiarach wielkości pęcherzyków powietrza, jakości wody oraz fotograficznej rejestracji powierzchni wody i podwodnego otoczenia generatora.

W opisie patentowym KR101894870 (B1) przedstawiony jest układ zarządzający wytwarzaniem wody z pęcherzykami gazu. W zbiorniku z wodą w sposób ciągły generowane są mikro lub nano-pęcherzyki gazu wykorzystując do tego celu zewnętrzne urządzenie sprężające gaz. Z wody usuwane są na bieżąco pęcherzyki, które nie spełniają kryterium dopuszczalnego maksymalnego rozmiaru.

Opis patentowy KR101877506 (B1) przedstawia układ do generowania nano i mikro-pęcherzyków powietrza w wodzie, w którym zastosowano sprzężenie zwrotne. Układ ten maksymalizuje pracę wielu generatorów i reguluje wielkość wytwarzanych pęcherzyków powietrza w wodzie poprzez odpowiednie sterowanie zaworami doprowadzającymi powietrze do generatorów.

Aerator do wytwarzania mikro i nano-pęcherzyków tlenu w wodzie przedstawia opis zgłoszenia patentowego CN108275790 (A). Aerator składa się z przewodu doprowadzającego wodę, rury wlotowej powietrza i pompy wspomagającej oraz z urządzenia emulgującego i przewodu odprowadzającego wodę. Do rury wlotowej powietrza podłączony jest generator tlenu, a w urządzeniu emulgującym wytwarzane są ultradrobne pęcherzyki gazu.

Opis zgłoszenia patentowego JP2010000190 (A) przedstawia urządzenie będące sztucznym źródłem radoczynnej wody nasyconej ditlenkiem węgla. Urządzenie składa się z części, która generuje radon z rudy zawierającej rad, z elementu wytwarzającego ditlenek węgla, z podwodnej

pompy generującej mikro i nano-pęcherzyki tych gazów oraz z elementu rozprowadzającego te pęcherzyki w ciepłej wodzie.

Opis patentowy JPH0337947 (B2) przedstawia wannę do zabiegów balneoterapeutycznych z urządzeniem, które generuje radon, wprowadza go do wody w wannie w postaci pęcherzyków oraz
5 wprawia te pęcherzyki wraz z wodą w ruch wirowy.

Urządzenie do wydzielania radonu z radoczynnej wody i do recyrkulacyjnego dostarczania go do modułu zabiegowego w radonowym kurorcie przedstawione jest w opisie zgłoszenia patentowego RU94039134 (A).

W opisie zgłoszenia patentowego JP2010022624 (A) przedstawiony jest sposób poprawy
10 krążenia krwi w nogach polegający na ich moczeniu w wodzie, w której generowane są mikro i nano-pęcherzyki ditlenku węgla i radonu. Stopy są dodatkowo masowane strumieniem wody z miesadła umieszczonego wewnątrz komory z wodą. Synergicznym efektem działania tych czynników jest zwiększony przepływ krwi w nogach poddawanych terapii.

W opisie zgłoszenia patentowego PL428647 (A1) przedstawiony jest układ do wytwarzania
15 cieczy z mikro lub nano-pęcherzykami radonu. Układ charakteryzuje się tym, że do instalacji radoczynnej cieczy podłączony jest moduł usuwania radonu z cieczy, który połączony jest za pomocą przewodu odprowadzającego ciecz oraz za pomocą przewodu odprowadzającego radon z urządzeniem generującym mikro lub nano-pęcherzyki radonu. Wytwarzanie cieczy z mikro lub nano-pęcherzykami radonu polega na usuwaniu radonu z radoczynnej cieczy i ponownym wprowadzaniu go
20 do cieczy w postaci mikro lub nano-pęcherzyków.

Celem wynalazku jest wytwarzanie zawiesiny peloidów z mikro lub nano-pęcherzykami radonu stosowanej zwłaszcza w zabiegach balneologicznych – kąpielach i terapii w radonowej wodzie z peloidami.
25

Przedmiotem wynalazku jest układ do wytwarzania zawiesiny peloidów z mikro lub nano-pęcherzykami radonu posiadający moduł usuwania radonu z wody oraz urządzenie generujące mikro lub nano-pęcherzyki radonu.

Jego istotą w pierwszej odmianie układu jest to, że do instalacji radoczynnej wody podłączony
30 jest moduł usuwania radonu z wody, który połączony jest za pomocą przewodu odprowadzającego odradonowaną wodę z urządzeniem wytwarzającym zawiesinę peloidów połączonym za pomocą przewodu odprowadzającego zawiesinę peloidów z urządzeniem generującym mikro lub nano-pęcherzyki radonu. Urządzenie generujące mikro lub nano-pęcherzyki radonu połączone jest za pomocą przewodu doprowadzającego radon z modułem usuwania radonu z wody.

Istotą układu w drugiej odmianie jest to, że do instalacji radoczynnej wody podłączony jest
35 moduł usuwania radonu z wody, który połączony jest za pomocą przewodu odprowadzającego odradonowaną wodę z urządzeniem generującym mikro lub nano-pęcherzyki radonu połączonym za pomocą przewodu odprowadzającego wodę z mikro lub nano-pęcherzykami radonu z urządzeniem

wytwarzającym zawiesinę peloidów. Urządzenie generujące mikro lub nano-pęcherzyki radonu połączone jest za pomocą przewodu doprowadzającego radon z modulem usuwania radonu z wody.

Opcjonalnie w pierwszej i drugiej odmianie układu urządzenie generujące mikro lub nano-pęcherzyki radonu połączone jest za pomocą przewodu doprowadzającego radon ze źródłem radonu.

5

Korzystnym skutkiem zastosowania wynalazku, szczególnie w balneologii, jest to, że uzyskiwana jest relatywnie trwała zawiesina peloidów i mikro lub nano-pęcherzyków radonu w wodzie. Ogranicza się w ten sposób uwalnianie radonu z wody do powietrza. Dzięki temu podczas stosowania takiej zawiesiny w balneoterapii zmniejszona jest ilość wdychanego radonu przez kuracjuszy i personel. Ma to istotne znaczenie przy niwelowaniu hipotetycznie negatywnego oddziaływania małych dawek radioaktywnego promieniowania pochodzącego od radonu i produktów jego rozpadu, na które narażeni są kuracjusze i personel w trakcie zabiegów balneologicznych. Zaletą stosowania wynalazku jest to, że podczas takich zabiegów wykorzystywane jest synergiczne działanie terapeutyczne peloidów i radonu. Zaletą jest również to, że do uzyskania takich samych efektów terapeutycznych wystarczają wielokrotnie mniejsze stężenia radonu w wodzie.

15

Wynalazek został przedstawiony w przykładzie wykonania na schematycznym rysunku, na którym fig. 1 przedstawia pierwszą odmianę wynalazku fig. 2 – drugą odmianę wynalazku.

20

Układ do wytwarzania zawiesiny peloidów z mikro lub nano-pęcherzykami radonu w pierwszym przykładzie wykonania, według wynalazku, został zastosowany w sanatorium w Nałęczowie do przygotowania zawiesiny peloidów w wodzie radonowej przeznaczonej do zabiegów peloidoterapeutycznych. Do instalacji radoczynnej wody pozyskiwanej z odwiertu podłączony był moduł usuwania radonu z wody 1, który składał się z elektrycznego podgrzewacza, kolumny z reaktywnym złożem w postaci stalowo-miedzianych wiórów i schładzacza wody. Moduł ten połączony był za pomocą przewodu odprowadzającego odradonowaną wodę z urządzeniem wytwarzającym zawiesinę peloidów 2, w skład którego wchodził rozdrabniacz i młyn kulowy typu 4952 produkowany przez firmę PROJPRZEM MAKRUM S.A. oraz mieszalnik do borowiny THERMO – MIX B-200L firmy Meden-Inmed. Urządzenie wytwarzające zawiesinę peloidów 2 połączone było za pomocą przewodu odprowadzającego zawiesinę peloidów z urządzeniem generującym mikro lub nano-pęcherzyki radonu 3, którym był 25XTB Nanobubble Generator firmy Moleaer. Urządzenie to połączone było za pomocą przewodu doprowadzającego radon z modulem usuwania radonu z wody 1 oraz ze źródłem radonu 4, którym było źródło RN-1025 firmy Pylon.

25

30

35

Sposób wytwarzania zawiesiny peloidów z mikro lub nano-pęcherzykami radonu w pierwszym przykładzie wykonania, według wynalazku, zrealizowano z wykorzystaniem układu przedstawionego w pierwszym przykładzie wykonania. Polegał on na tym, że w module usuwania radonu z wody 1 z doprowadzonej radoczynnej wody o stężeniu radonu (^{222}Rn) wynoszącym 174 Bq/dm^3 usunięto radon. Odradonowaną wodę o stężeniu radonu wynoszącym 5 Bq/dm^3 , które zmierzono za pomocą

sondy firmy TD-ELECTRONICS doprowadzono do urządzenia wytwarzającego zawiesinę peloidów 2. W urządzeniu tym borowinę z Buska Zdroju rozdrobniono i zmielono w rozdrabniaczu i młynie kulowym do wielkości ziarn poniżej 0,5 mm, co określono za pomocą wagi sedymentacyjnej Sartorius. W dalszej kolejności borowinę dodano do odradonowionej wody, wymieszano i wytworzoną zawiesinę borowinową skierowano do urządzenia generującego mikro lub nano-pęcherzyki radonu 3. W tym urządzeniu zawiesinę mieszano z wodą nasyconą pęcherzykami radonu doprowadzanego z modułu usuwania radonu z wody 1 oraz ze źródła radonu 4. Średnia wielkość generowanych pęcherzyków radonu wynosiła 100 nm, co określano za pomocą analizatora DLS Malvern. Następnie uzyskaną stabilną wodną zawiesinę borowinową z nano-pęcherzykami radonu przepompowano do modułu zabiegów peloidoterapeutycznych. W trakcie tych zabiegów wykorzystywane były zarówno lecznicze właściwości borowiny jak i terapeutyczne działanie radioaktywnego radonu bez obawy niekorzystnego wpływu tego gazu na układ oddechowy kuracjuszy i personelu.

Układ do wytwarzania zawiesiny peloidów z mikro lub nano-pęcherzykami radonu w drugim przykładzie wykonania, według wynalazku, został zastosowany w ośrodku odnowy biologicznej (SPA) w miejscowości Staniszków koło Jeleniej Góry do przygotowania zawiesiny peloidów wykorzystywanej w zabiegach balneoterapeutycznych. Do instalacji radoczynnej termalnej wody wydobywanej z naturalnego źródła podłączony był moduł usuwania radonu z wody 1, który składał się z elektrycznego podgrzewacza, kolumny z reaktywnym złożem w postaci stalowych wiórów i schładzacza wody. Moduł usuwania radonu z wody 1 połączony był za pomocą przewodu odprowadzającego odradonowioną wodę z urządzeniem generującym mikro lub nano-pęcherzyki radonu 3, którym był kawitacyjny generator T-WairO2 firmy TREELIUM. Generator połączony był za pomocą przewodu odprowadzającego wodę z mikro lub nano-pęcherzykami radonu z urządzeniem wytwarzającym zawiesinę peloidów 2 w postaci mieszalnika do borowiny THERMO - MIX B-200L firmy Meden-Inmed. Generator ten połączony był również za pomocą przewodu doprowadzającego radon z modułem usuwania radonu z wody 1 oraz ze źródłem radonu 4, którym było źródło RN-1025 firmy Pylon.

Sposób wytwarzania zawiesiny peloidów z mikro lub nano-pęcherzykami radonu w drugim przykładzie wykonania, według wynalazku, zrealizowano z wykorzystaniem układu przedstawionego w drugim przykładzie wykonania. Polegał on na tym, że z radoczynnej termalnej wody o temperaturze 37°C i o stężeniu radonu (^{222}Rn) 970 Bq/dm³ usunięto radon w module usuwania radonu z wody 1. Następnie odradonowioną wodę o stężeniu radonu wynoszącym 70 Bq/dm³, które zmierzono za pomocą sondy firmy TD-ELECTRONICS skierowano do urządzenia generującego mikro lub nano-pęcherzyki radonu 3. W tym urządzeniu wytworzono z obecnego w wodzie i doprowadzanego do wody radonu mikro lub nano-pęcherzyki. Średnia wielkość generowanych pęcherzyków radonu wynosiła 150 nm, co określano za pomocą analizatora DLS Malvern. Uzyskaną stabilną wodną zawiesinę pęcherzyków radonu przepompowano do urządzenia wytwarzającego zawiesinę peloidów 2. W tym urządzeniu do wody z pęcherzykami radonu dodano błoto lecznicze z Pojezierza Łęczyńsko-

Włodawskiego i wymieszano. Wytworzoną w ten sposób zawiesinę błota leczniczego z nano-pęcherzykami radonu przetłoczono do modułu zabiegów peloidoterapeutycznych. Wytworzona stabilna zawiesina błota z nano-pęcherzykami radonu cechowała się zarówno leczniczymi właściwościami błota jak i terapeutycznym działaniem radioaktywnego radonu. Zminimalizowano przy
5 tym niekorzystny wpływ radonu na układ oddechowy korzystających z zabiegów kuracjuszy i obsługującego personelu.

Obydwa sposoby wytwarzania zawiesiny peloidów z mikro lub nano-pęcherzykami radonu wykorzystano w balneoterapii, którą zastosowano do leczenia pacjentów z chorobami
10 reumatologicznymi, w tym chorobami zwyrodnieniowymi stawów oraz z chorobami dermatologicznymi. Powtarzane 15 minutowe kąpiele w wytworzonej zawiesinie wraz z terapią farmakologiczną i innymi naturalnymi metodami leczniczymi pozwoliły na trwałe wyleczenie pacjentów.

RZECZNIK PATENTOWY

Maciej Nowicki
mgr inż. Maciej Nowicki
Nr wp. 3476

Wykaz oznaczeń

- 1 – moduł usuwania radonu z wody
- 2 – urządzenie wytwarzające zawiesinę peloidów
- 3 – urządzenie generujące mikro lub nano-pęcherzyki radonu
- 4 – źródło radonu