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

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

Dyspersje mikro i nano-pęcherzyków w cieczy są znacznie trwalsze niż dyspersje większych np. milimetrowych pęcherzyków. Dla drobniejszych pęcherzyków wolniej przebiegają procesy ich łączą 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 rozprowadzanie do pozostałych narządów przez układ krwionośny.

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 rozprowadza się w cieczy.

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 nanometrowej wielkości pęcherzyków.

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.

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.

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 mieszadłem. 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 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 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 mieszadła 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 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 do cieczy w postaci mikro lub nano-pęcherzyków.

W opisie patentowym CN105668762 (B) przedstawiony jest układ do oczyszczania ścieków, w którym zastosowano generator mikro i nano-pęcherzyków ozonu. Opis wzoru użytkowego CN205850599 (U) przedstawia urządzenie adsorpcyjne, w którym wykorzystuje się mikro i nano-pęcherzyki ozonu, węgiel aktywny i promieniowanie ultrafioletowe. Urządzenie to może być stosowane między innymi do dezodoryzacji i usuwania amoniaku ze ścieków i składa się z generatora ozonu, elementu zawierającego węgiel aktywny i lampy emitującej promieniowanie ultrafioletowe. Z kolei w opisie zgłoszenia patentowego CN107162157 (A) zaprezentowane jest zintegrowane urządzenie do oczyszczania ścieków. W urządzeniu tym wykorzystane jest synergiczne działanie plazmy oraz mikro i nano-pęcherzyków, które przekształcają mutagenne, teratogenne lub rakotwórcze makrocząsteczki substancji organicznych w relatywnie małe cząsteczki nieszkodliwych związków.

Opis zgłoszenia patentowego RO133087 (A0) dotyczy sposobu i układu do uzdatniania wody pitnej, błota i miejskich ścieków. Sposób obejmuje etap wytwarzania mikro i nano-pęcherzyków powietrza wykorzystujący wysokonapięciowe wyładowania, kawitację generowaną przez ultradźwięki, która wytwarza wolne rodniki, a następnie etap hydrolizy w temperaturze 70°C. W cieczy poddawanej obróbce rozkładane są substancje organiczne, niszczone są patogeny, pestycydy, hormony i farmaceutyki.

Układ do zmiękczania wody i sposób zapobiegania osadzaniu się kamienia w instalacji odsalania wykorzystujący nasycanie wody mikro i nano-pęcherzykami gazu przedstawiony jest

w opisie zgłoszenia patentowego WO2019112492 (A1). Zasadniczym elementem układu jest źródło gazu i generator mikro i nano-pęcherzyków oraz moduł odsalania wody poprzez jej odparowywanie.

Celem wynalazku jest wytwarzanie zawiesiny peloidów z mikro lub nano-pęcherzykami gazu stosowanej zwłaszcza w zabiegach balneologicznych.

Przedmiotem wynalazku jest układ do wytwarzania zawiesiny peloidów z mikro lub nano-pęcherzykami gazu, stosowany zwłaszcza w peloidoterapii, posiadający urządzenie generujące mikro lub nano-pęcherzyki gazu. Jego istotą w pierwszej odmianie jest to, że urządzenie wytwarzające zawiesinę peloidów połączone jest ze zbiornikiem peloidów oraz połączone jest przewodem odprowadzającym zawiesinę peloidów z urządzeniem generującym mikro lub nano-pęcherzyki gazu, które z kolei połączone jest przewodem ze źródłem gazu oraz połączone jest przewodem odprowadzającym zawiesinę peloidów z mikro lub nano-pęcherzykami gazu z modułem zabiegów balneologicznych. Tudzież moduł zabiegów balneologicznych połączony jest przewodem odprowadzającym użytą zawiesinę z urządzeniem dezynfekującym, które połączone jest przewodem odprowadzającym odkażoną zawiesinę z urządzeniem wytwarzającym zawiesinę peloidów.
Jego istotą w drugiej odmianie jest to, że urządzenie generujące mikro lub nano-pęcherzyki gazu połączone jest przewodem ze źródłem gazu oraz połączone jest przewodem odprowadzającym wodę z mikro lub nano-pęcherzykami gazu z urządzeniem wytwarzającym zawiesinę peloidów, które z kolei połączone jest ze zbiornikiem peloidów oraz połączone jest przewodem odprowadzającym zawiesinę peloidów z mikro lub nano-pęcherzykami gazu z modułem zabiegów balneologicznych. Tudzież moduł zabiegów balneologicznych połączony jest przewodem odprowadzającym użytą zawiesinę z urządzeniem dezynfekującym, które połączone jest przewodem odprowadzającym odkażoną zawiesinę z urządzeniem wytwarzającym zawiesinę peloidów.

Korzystnym skutkiem zastosowania wynalazku, zwłaszcza w peloidoterapii jest to, że uzyskiwana jest relatywnie trwała wodna zawiesina peloidów z mikro lub nano-pęcherzykami gazu. Ograniczone jest w ten sposób uwalnianie gazu z zawiesiny do powietrza. Zaletą stosowania wynalazku jest to, że podczas zabiegów wykorzystywane jest synergiczne działanie terapeutyczne peloidów i pęcherzyków gazu. Zaletą jest również to, że do uzyskania takich samych efektów terapeutycznych wystarczają znacząco mniejsze stężenia gazu w zawiesinie. Wynika to z faktu, że dla mniejszych pęcherzyków gazu wydłużony jest czas kontaktu i zwiększona jest międzyfazowa powierzchnia jego oddziaływania. Istotna jest również możliwość wielokrotnego wykorzystania wytworzonej zawiesiny do celów zabiegowych.

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

Układ do wytwarzania zawiesiny peloidów z mikro lub nano-pęcherzykami gazu w pierwszym przykładzie wykonania, według wynalazku, został wykorzystany w sanatorium w Nałęczowie do przygotowania zawiesiny borowinowej do kąpieli i terapii leczniczej. Do instalacji wody podłączone było urządzenie wytwarzające zawiesinę peloidów 1, które połączone było ze zbiornikiem peloidów 6 i które składało się z rozdrabniacza i młyna kulowego typu 4952 produkowanego przez firmę PROJPRZEM MAKRUM S.A. oraz mieszalnika do borowiny THERMO – MIX B-200L firmy Meden-Inmed. Urządzenie wytwarzające zawiesinę peloidów 1 połączone było za pomocą przewodu odprowadzającego zawiesinę borowinową z urządzeniem generującym mikro lub nano-pęcherzyki gazu 2, którym był 25XTB Nanobubble Generator firmy Moleaer. Urządzenie generujące mikro lub nano-pęcherzyki gazu 2 połączone było za pomocą przewodu doprowadzającego gaz ze źródłem gazu 5 w postaci butli ditlenku węgla z zaworem redukcyjnym. Urządzenie to połączone było również za pomocą przewodu odprowadzającego zawiesinę borowinową z mikro lub nano-pęcherzykami ditlenku węgla z modułem zabiegów balneologicznych 3. Moduł ten składał się między innymi z wanien do kąpieli borowinowych i połączony był przewodem odprowadzającym część użytej zawiesiny z urządzeniem dezynfekującym 4 w postaci ozonatora UV-500 i instalacji ze zbiornikiem kontaktowym i odgazowującym oraz elektrycznym podgrzewaczem zawiesiny. Urządzenie dezynfekujące 4 połączone było miedzianą rurą odprowadzającą odkażoną zawiesinę z urządzeniem wytwarzającym zawiesinę peloidów 1.

Sposób wytwarzania zawiesiny peloidów z mikro lub nano-pęcherzykami gazu w pierwszym przykładzie wykonania, według wynalazku, zrealizowano z wykorzystaniem układu przedstawionego w pierwszym przykładzie wykonania. Polegał on na tym, że do urządzenia wytwarzającego zawiesinę peloidów 1 doprowadzono wodę z instalacji wody oraz borowinę ze zbiornika peloidów 6, którą najpierw rozdrobniono, a następnie zmielono do wielkościach cząstek poniżej 0,1 mm. Wytworzoną zawiesinę borowinową o 2% stężeniu wagowym i podgrzaną do temperatury 35°C przewodem doprowadzono do urządzenia generującego mikro lub nano-pęcherzyki gazu 2. W tym urządzeniu zawiesinę borowinową nasycano pęcherzykami ditlenku węgla doprowadzanego przewodem ze źródła gazu 3. Średnia wielkość generowanych pęcherzyków ditlenku węgla określona za pomocą analizatora DLS Malvern wynosiła 300 nm, a ich stężenie objętościowe wynosiło 20%. Uzyskaną stabilną leczniczą zawiesinę borowinową z nano-pęcherzykami ditlenku węgla, której temperatura wynosiła 32°C przepompowano do modułu zabiegów balneologicznych 3. W trakcie tych zabiegów jednocześnie wykorzystywane były lecznicze właściwości zawiesiny borowinowej i terapeutyczne działanie kąpieli kwasowęglowych z nano-pęcherzykami ditlenku węgla. Po wykonaniu zabiegów połowę użytej zawiesiny skierowano przewodem do urządzenia dezynfekującego 4, w którym najpierw inżektorowo nasycono ją ozonem w ilości 2 mg/dm^3, a następnie usunięto ozon resztkowy i podgrzano do temperatury 65°C. Odkażoną zawiesinę borowinową odprowadzono rurą miedzianą do urządzenia wytwarzającego zawiesinę peloidów 1.

Układ do wytwarzania zawiesiny peloidów z mikro lub nano-pęcherzykami gazu w drugim przykładzie wykonania, według wynalazku, został zaimplementowany w ośrodku odnowy biologicznej (SPA) do przygotowania zawiesiny błota leczniczego do kąpieli błotnej. Do instalacji wody podłączone było urządzenie generujące mikro lub nano-pęcherzyki gazu 2, którym był kawitacyjny generator T-WairO2 firmy TREELIUM. Urządzenie to podłączone było za pomocą przewodu doprowadzającego gaz do źródła gazu 3 w postaci butli tlenu z zaworem redukcyjnym. Urządzenie generujące mikro lub nano-pęcherzyki gazu 2 połączone było za pomocą przewodu odprowadzającego wodę z mikro lub nano-pęcherzykami gazu z urządzeniem wytwarzającym zawiesinę peloidów 1 w postaci modyfikowanego mieszalnika MS-400 produkowanego przez firmę Metalbud NOWICKI. To z kolei urządzenie połączone było ze zbiornikiem peloidów 6, którym był zbiornik błota leczniczego z Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego. Urządzenie wytwarzające zawiesinę peloidów 1 połączone również było za pomocą przewodu odprowadzającego zawiesinę peloidów z mikro lub nano-pęcherzykami gazu z modułem zabiegów balneologicznych 4. Moduł ten wyposażony był w wanny do indywidualnych zabiegów odnowy biologicznej i połączony był przewodem odprowadzającym część użytej zawiesiny z urządzeniem dezynfekującym 4 w postaci ozonatora UV-500 i instalacji ze zbiornikiem kontaktowym i odgazowującym oraz elektrycznym podgrzewaczem zawiesiny. Urządzenie dezynfekujące 4 połączone było miedzianą rurą odprowadzającą odkażoną zawiesinę z urządzeniem wytwarzającym zawiesinę peloidów 1.

Sposób wytwarzania zawiesiny peloidów z mikro lub nano-pęcherzykami gazu w drugim przykładzie wykonania, według wynalazku, zrealizowano z wykorzystaniem układu przedstawionego w drugim przykładzie wykonania. Polegał on na tym, że w urządzeniu generującym mikro lub nano-pęcherzyki gazu 2 wodę z instalacji wody nasycono pęcherzykami tlenu w ilości 5% obj. Średnia wielkość generowanych pęcherzyków tlenu wynosiła 200 nm, co określano za pomocą analizatora DLS Malvern. W dalszej kolejności wodę nasyconą pęcherzykami tlenu przewodem doprowadzono do urządzenia wytwarzającego zawiesinę peloidów 1. W tym urządzeniu wytworzono zawiesinę błota leczniczego mieszając w wodzie dostarczone ze zbiornika peloidów 6 błoto lecznicze o konsystencji papki, które najpierw mielono do wielkości cząstek poniżej 0,1 mm. Następnie wytworzoną zawiesinę błota leczniczego o 3% stężeniu wagowym z nano-pęcherzykami tlenu podgrzano do temperatury 42°C i przepompowano do modułu zabiegów balneologicznych 3. W trakcie tych zabiegów wykorzystywane były lecznicze właściwości zawiesiny błota i terapeutyczne działanie kąpieli perełkowej z nano-pęcherzykami tlenu. Po wykonaniu zabiegów 3/4 użytej ilości zawiesiny skierowano przewodem do urządzenia dezynfekującego 4, w którym najpierw inżektorowo nasycono ją ozonem w ilości 1,8 mg/dm^3, a następnie usunięto ozon resztkowy i podgrzano do temperatury 65°C. Odkażoną zawiesinę błota leczniczego odprowadzono rurą miedzianą do urządzenia wytwarzającego zawiesinę peloidów 1.

RZECZNIK PATENTOWY
Maciej Nowicki
mgr inż. Maciej Nowicki
Nr wp. 3476

Wykaz oznaczeń

1 – urządzenie wytwarzające zawiesinę peloidów

2 – urządzenie generujące mikro lub nano-pęcherzyki gazu

3 – moduł zabiegów balneologicznych

4 – urządzenie dezynfekujące

5 – źródło gazu

6 – zbiornik peloidów