

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **216808**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **389028**

(51) Int.Cl.
C02F 1/50 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **14.09.2009**

(54) **Sposób ciągłego przepływowego uzdatniania wody basenowej i system do ciągłego przepływowego uzdatniania wody basenowej według tego sposobu**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
28.03.2011 BUP 07/11

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
30.05.2014 WUP 05/14

(73) Uprawniony z patentu:

**WITOWSKIE CIEPLICE-MIASTECZKO WODNE
SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Witów, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**FLORIAN PIECHURSKI, Gliwice, PL
JOANNA WYCZARSKA-KOKOT, Żernica, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Szymon Łukaszyk

PL 216808 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób ciągłego, przepływowego uzdatniania wody basenowej obejmujący etapy: a) odprowadzania strumienia wody basenowej z niecki basenowej do zbiornika przelewowego i retencji wody w tym zbiorniku; b) dodawania koagulantu do strumienia wody basenowej pobieranego ze zbiornika przelewowego i/lub pobieranego bezpośrednio z niecki basenowej; c) filtracji strumienia wody basenowej z koagulantem otrzymanego w etapie b) z wykorzystaniem złoża piaskowego; d) dodawania środka korygującego pH i środka dezynfekcyjnego do strumienia wody basenowej wypływającego ze złoża piaskowego; e) powrotnego doprowadzania strumienia uzdatnionej wody basenowej otrzymanego w etapie d) do niecki basenowej; oraz system uzdatniania wody basenowej realizujący taki sposób.

W celu zapewnienia odpowiedniej czystości wody basenowej określonej stosownymi normami sanitarnymi w basenach stosuje się obecnie zamknięte systemy uzdatniania wody basenowej z retencją wody basenowej w zbiorniku przelewowym realizujące procesy koagulacji i filtracji celem usunięcia zanieczyszczeń nierozpuszczonych oraz dezynfekcji z zastosowaniem środków chlorowych dla usunięcia zanieczyszczeń bakteriologicznych. Koagulację zazwyczaj poprzedza filtracja wstępna, a do filtracji głównej stosowane są filtry zawierające co najmniej złożo piaskowe i złożo sorpcyjne wykonane na bazie węgla aktywnego. Ponadto w systemach tego rodzaju konieczne jest odpowiednie korygowanie wartości pH wody basenowej. Spośród wielu możliwych do zastosowania środków dezynfekujących najczęściej stosowany jest podchloryn sodu lub podchloryn wapnia. Dodatkowo w celu zwiększenia skuteczności uzdatniania wody basenowej w wielu systemach stosowane jest ozonowanie wody basenowej i/lub naświetlanie promieniami UV z wykorzystaniem odpowiednich promienników.

W systemach tego rodzaju, z uwagi na zachodzącą w złożu sorpcyjnym węgla aktywnego sorpcję wolnego chloru zawartego w wodzie odpływającej z basenu, konieczne jest dozowanie stosunkowo wysokich ilości dezynfekanta chlorowego. W konsekwencji jedną z charakterystycznych cech tego rodzaju systemów uzdatniania jest utrzymywanie się w wodzie basenowej wysokiego stężenia chloru wolnego i związanego, w tym także stężenia produktów pochodnych chlorowania, głównie w postaci niebezpiecznych trihalometanów, które są związkami o działaniu karcynogennym, mutagennym i teratogennym. Przyczynia się to do nieprzyjemnego zapachu w wodzie oraz alergii i podrażnień błon śluzowych nosa, oczu i gardła. Z drugiej strony nawet takie stosunkowo wysokie dawki dezynfekantów nie pozwalają na usunięcie z wody basenowej wszystkich bakterii, co powoduje, że w ciepłej wodzie basenowej mogą rozwijać się na przykład bakterie *Legionella pneumophila* stanowiąc zagrożenie dla kąpielących.

Średni czas eksploatacji sorpcyjnego złoża węglowego wynosi od 3 do 5 lat. Po tym okresie zużyte złożo stanowi odpad niebezpieczny dla środowiska i wymaga specjalnego składowania i unieszkodliwiania, co zwiększa koszty i obciążenie środowiska będące rezultatem użytkowania tego rodzaju systemów.

Celem wynalazku jest dostarczenie prostego systemu, który zapewniałby efektywne uzdatnianie wody basenowej bez konieczności przepuszczania jej przez złożo sorpcyjne wykonane z węgla aktywnego.

Istotą wynalazku jest sposób ciągłego przepływowego uzdatniania wody basenowej obejmujący etapy: a) odprowadzania strumienia wody basenowej z niecki basenowej do zbiornika przelewowego i retencji wody w tym zbiorniku; b) dodawania koagulantu do strumienia wody basenowej pobieranego ze zbiornika przelewowego i/lub pobieranego bezpośrednio z niecki basenowej; c) filtracji strumienia wody basenowej z koagulantem otrzymanego w etapie b) z wykorzystaniem złoża piaskowego; d) dodawania środka korygującego pH i środka dezynfekcyjnego do strumienia wody basenowej wypływającego ze złoża piaskowego; e) powrotnego doprowadzania strumienia uzdatnionej wody basenowej otrzymanego w etapie d) do niecki basenowej; który charakteryzuje się tym, że przed etapem c) obejmuje dodatkowy etap f) okresowego doprowadzania preparatu nanosrebra koloidalnego do złoża piaskowego wykorzystywanego do filtracji w etapie c) za pośrednictwem strumienia wody basenowej pobieranego z niecki basenowej, przy czym filtracja w etapie c) jest filtracją bezsorpcyjną, prowadzoną bez udziału złoża sorpcyjnego, w szczególności złoża na bazie węgla aktywnego.

W alternatywnych korzystnych przykładach realizacji takiego sposobu rzeczony dodatkowy etap f) obejmuje dodawanie preparatu nanosrebra koloidalnego bezpośrednio do komory filtra realizującego filtrację w etapie d), albo do uzyskanego w etapie b) strumienia uzdatnianej wody basenowej z koagulantem, albo do zbiornika przelewowego.

Ponadto korzystnym jest aby dodawany preparat koloidalny był roztworem nanosrebra koloidalnego.

Istotą wynalazku jest również system do ciągłego przepływowego uzdatniania wody basenowej pracujący w obiegu cyrkulacyjnym z niecką basenową zawierającą zbiornik przelewowy, pompę obiegową z filtrem wstępnym oraz filtr główny ze złożem piaskowym, przy czym zbiornik przelewowy jest połączony z odpływami rynnowymi niecki basenowej za pośrednictwem pierwszego przewodu dopływowego a z wlotem filtra wstępnego za pośrednictwem drugiego przewodu odpływowego, filtr wstępny jest połączony ze spustem dennym niecki basenowej za pośrednictwem drugiego przewodu dopływowego, wylot pompy obiegowej jest połączony z wlotem filtra głównego za pośrednictwem pierwszego przewodu odpływowego, a wylot filtra głównego jest połączony z zespołem dennych dysz dopływowych niecki basenowej za pośrednictwem przewodu powrotnego, przy czym system zawiera także środki do doprowadzania koagulantu do rzezonego pierwszego przewodu odpływowego i/lub pierwszego przewodu dopływowego i/lub drugiego przewodu dopływowego i/lub drugiego przewodu odpływowego, oraz środki doprowadzania środka korygującego wartość pH i środki doprowadzania środka dezynfekcyjnego do przewodu powrotnego, który charakteryzuje się tym, że dodatkowo zawiera środki do doprowadzania preparatu nanosrebra koloidalnego do złoża piaskowego filtra głównego za pośrednictwem strumienia wody basenowej pobieranego z niecki basenowej, oraz, że rzeczony filtr główny jest filtrem bezsorpcyjnym, dzięki czemu system według wynalazku nie zawiera złoża sorpcyjnego, w szczególności złoża na bazie węgla aktywnego.

Rzeczony środek do doprowadzania preparatu nanosrebra koloidalnego do złoża piaskowego filtra głównego w takim systemie są korzystnie przyłączone albo bezpośrednio do komory rzezonego filtra głównego, albo do komory rzezonego zbiornika przelewowego, albo do rzezonego pierwszego przewodu odpływowego i/lub pierwszego przewodu dopływowego i/lub drugiego przewodu dopływowego i/lub drugiego przewodu odpływowego.

W rozwiązaniach według wynalazku zastosowanie preparatu nanosrebra koloidalnego do wody basenowej skutecznie zastępuje zastosowanie węglowej warstwy sorpcyjnej filtra głównego, a w konsekwencji pozwala na obniżenie zawartości związków chloru w wodzie basenowej i uniknięcie trudnego problemu utylizacji zużytego złoża węglowego.

Te i inne zalety wynalazku zaprezentowano poniżej na podstawie korzystnych przykładów jego wykonania i na rysunku, na którym:

fig. 1 ilustruje schemat pierwszego przykładu wykonania systemu uzdatniania wody basenowej według wynalazku,

fig. 2 ilustruje schemat drugiego przykładu wykonania systemu uzdatniania wody basenowej według wynalazku, a

fig. 3 ilustruje schemat trzeciego przykładu wykonania systemu uzdatniania wody basenowej według wynalazku.

Uzdatnianie wody basenowej według wynalazku obejmuje ciągłą przepływową cyrkulację wody pomiędzy niecką basenową a systemem uzdatniania wody.

Pierwszy przykład realizacji systemu uzdatniania wody basenowej 1 według wynalazku przedstawiono na rysunku fig. 1. Głównymi elementami systemu 1 są zbiornik przelewowy 2, pompa obiegowa 3 z filtrem wstępnym 4 i ciśnieniowy filtr główny 5 ze złożem piaskowym 6. Część strumienia wody basenowej przeznaczonego do uzdatnienia jest odprowadzana z niecki basenowej 7 z odpływów rynnowych 8 przez pierwszy przewód dopływowy 9 do zbiornika przelewowego 2, a część ze spustu dennego 10 przez drugi przewód dopływowy 11 do filtra wstępnego 4 pompy obiegowej 3, której wylot jest połączony pierwszym przewodem odpływowym 12 z wlotem filtra głównego 5 ze złożem piaskowym 6. Ponadto zbiornik przelewowy 2 jest połączony z wlotem filtra wstępnego 4 za pośrednictwem drugiego przewodu odpływowego 13. Wylot filtra głównego 5 ze złożem piaskowym 6 jest z kolei połączony przewodem powrotnym 14 z zespołem dennych dysz dopływowych 15 niecki basenowej 7.

Do strumienia wody basenowej dopływającego do filtra głównego 5 dodawany jest za pośrednictwem przewodu 16 koagulant tłoczony pompą 17 ze zbiornika 18 oraz za pośrednictwem przewodu 19 preparat nanosrebra koloidalnego tłoczony pompą membranową 20 ze zbiornika 21.

Natomiast do strumienia powrotnej wody basenowej dodawany jest za pośrednictwem przewodu 22 środek korygujący wartość pH oraz za pośrednictwem przewodu 23 środek dezynfekcyjny dozowane odpowiednio ze zbiorników 26, 27 pompami 24, 25.

Na wszystkich figurach rysunku odsyłacze numeryczne elementów odpowiadających sobie funkcjonalne pozostają takie same dla wszystkich przykładów wykonania.

Na rysunku fig. 2 przedstawiono drugi przykład realizacji systemu uzdatniania wody basenowej 1 według wynalazku, w którym filtr główny 5 jest otwartym filtrem podciśnieniowym ze złożem piaskowym 6. W odróżnieniu od systemu 1 z rysunku fig. 1, z uwagi na fakt, że system 1 nie pracuje jako układ ciśnieniowy, preparat nanosrebra koloidalnego jest w nim doprowadzany za pośrednictwem pompy wężykowej 20 bezpośrednio do wnętrza komory filtra podciśnieniowego 5. Filtr podciśnieniowy 5 wymusza ponadto zastosowanie w tego rodzaju układzie dodatkowej pompy 28 zasysającej wodę z tego filtra.

Z kolei na rysunku fig. 3 przedstawiono alternatywne względem systemu 1 rozwiązanie 1, w którym to preparat nanosrebra jest dozowany ze zbiornika 21 za pośrednictwem pompy 20 do zbiornika przelewowego 2.

Opisane powyżej przykłady systemów uzdatniania wody basenowej są korzystnymi systemami umożliwiającymi realizację sposobu uzdatniania wody basenowej według wynalazku. Sposób ten obejmuje kolejne etapy

- odprowadzania strumienia wody basenowej z niecki basenowej do zbiornika przelewowego i retencji wody w tym zbiorniku,
- dodawania koagulantu do strumienia wody basenowej pobieranego ze zbiornika przelewowego i/lub strumienia wody basenowej pobieranego bezpośrednio z niecki basenowej,
- okresowego dodawania preparatu nanosrebra koloidalnego do strumienia wody basenowej pobranej z niecki basenowej,
- filtracji przez złożę piaskowe strumienia wody basenowej z koagulantem i preparatem nanosrebra koloidalnego,
- dodawania środka korygującego pH środka dezynfekcyjnego do strumienia wody basenowej wypływającego ze złoża piaskowego,
- powrotnego doprowadzania strumienia uzdatnionej wody basenowej do niecki basenowej.

Należy tutaj zauważyć, że według wynalazku istotne jest aby dla realizacji tak opisanego sposobu system według wynalazku posiadał odpowiednie środki do doprowadzania preparatu nanosrebra koloidalnego do złoża piaskowego (6) filtra głównego (5) za pośrednictwem strumienia wody pobieranej z niecki basenowej.

W alternatywnych, niepokazanych na rysunku, wariantach realizacji wynalazku preparat nanosrebra koloidalnego może być doprowadzany w innych miejscach systemu takich jak na przykład pierwszy przewód odpływowy (12), pierwszy przewód dopływowy (9), drugi przewód dopływowy (11) lub drugi przewód odpływowy (13).

Zastosowany preparat nanosrebra koloidalnego powinien posiadać właściwości bakteriobójcze i grzybobójcze.

Korzystnymi koagulantami stosowanymi według wynalazku są w szczególności związki oparte na solach glinu zwłaszcza na siarczanie glinu.

W charakterze środka korygującego wartość pH możliwe jest zastosowanie na przykład roztworu kwasu siarkowego lub związków opartych na bazie tego kwasu, natomiast najkorzystniejszymi do zastosowania środkami dezynfekcyjnymi są podchloryn sodu lub podchloryn wapnia.

Dawkowanie poszczególnych środków dodawanych do wody basenowej jest kontrolowane automatycznie przez system komputerowy sterujący pracą odpowiednich pomp i zaworów na podstawie analizy biologicznej i fizykochemicznej wody basenowej z uwzględnieniem całkowitej objętości wody w instalacji basenowej. Przy czym koagulant, środki korygujące wartość pH i środki dezynfekcyjne są dozowane stale i doprowadzane do strumienia uzdatnianej wody ze zmiennym natężeniem przepływu zaś preparat nanosrebra koloidalnego jest dozowany okresowo w wyznaczonych przez system ilościach i odstępach czasu.

Ponadto znawca dziedziny wynalazku świadomy jest możliwości uzupełnienia rozwiązań według wynalazku o dodatkowe etapy/urządzenia do dezynfekcji wody basenowej, takie jak na przykład promienniki UV zainstalowane za filtrem głównym systemu.

Przedstawionych przykładów wykonania nie należy w żadnym przypadku traktować jako wyczerpujących; niektóre szczegóły rysunku zostały przedstawione jedynie schematycznie, mogą nie zachowywać skali a pewne detale mogły zostać powiększone bądź pomniejszone celem lepszego zobrazowania wynalazku, którego istota została scharakteryzowana w zastrzeżeniach patentowych.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób ciągłego przepływowego uzdatniania wody basenowej obejmujący etapy:
 - a) odprowadzania strumienia wody basenowej z niecki basenowej do zbiornika przelewowego i retencji wody w tym zbiorniku;
 - b) dodawania koagulantu do strumienia wody basenowej pobieranego ze zbiornika przelewowego i/lub pobieranego bezpośrednio z niecki basenowej,
 - c) filtracji strumienia wody basenowej z koagulantem otrzymanego w etapie b) z wykorzystaniem złoża piaskowego;
 - d) dodawania środka korygującego pH i środka dezynfekcyjnego do strumienia wody basenowej wypływającego ze złoża piaskowego;
 - e) powrotnego doprowadzania strumienia uzdatnionej wody basenowej otrzymanego w etapie d) do niecki basenowej;

znamienny tym, że przed etapem c) obejmuje dodatkowy etap f) okresowego doprowadzania preparatu nanosrebra koloidalnego do złoża piaskowego wykorzystywanego do filtracji w etapie c) za pośrednictwem strumienia wody basenowej pobieranego z niecki basenowej, przy czym filtracja w etapie c) jest filtracją bezsorpcyjną.
2. Sposób uzdatniania wody basenowej według zastrz. 1, **znamienny tym**, że rzeczony dodatkowy etap f) obejmuje dodawanie preparatu nanosrebra koloidalnego bezpośrednio do komory filtra realizującego filtrację w etapie d).
3. Sposób uzdatniania wody basenowej według zastrz. 1, **znamienny tym**, że rzeczony dodatkowy etap f) obejmuje dodawanie preparatu nanosrebra koloidalnego do uzyskanego w etapie b) strumienia uzdatnianej wody basenowej z koagulantem.
4. Sposób uzdatniania wody basenowej według zastrz. 1, **znamienny tym**, że rzeczony dodatkowy etap f) obejmuje dodawanie preparatu nanosrebra koloidalnego do zbiornika przelewowego.
5. Sposób uzdatniania wody basenowej według dowolnego z zastrz. 1 - 4, **znamienny tym**, że rzeczony preparat nanosrebra koloidalnego jest roztworem nanosrebra koloidalnego.
6. System do ciągłego przepływowego uzdatniania wody basenowej pracujący w obiegu cyrkulacyjnym z niecką basenową (7) zawierający zbiornik przelewowy (2), pompę obiegową (3) z filtrem wstępnym (4) oraz filtr główny (5) ze złożem piaskowym (6), przy czym zbiornik przelewowy (2) jest połączony z odpływami rynnowymi (8) niecki basenowej (7) za pośrednictwem pierwszego przewodu dopływowego (9) a z wlotem filtra wstępnego (4) za pośrednictwem drugiego przewodu odpływowego (13), filtr wstępny (4) jest połączony ze spustem dennym (10) niecki basenowej (7) za pośrednictwem drugiego przewodu dopływowego (11), wylot pompy obiegowej (3) jest połączony z wlotem filtra głównego (5) za pośrednictwem pierwszego przewodu odpływowego (12), a wylot filtra głównego (5) jest połączony z zespołem dennych dysz dopływowych (15) niecki basenowej (7) za pośrednictwem przewodu powrotnego (14), przy czym system zawiera także środki do doprowadzania koagulantu do rzeczonoego pierwszego przewodu odpływowego (12) i/lub pierwszego przewodu dopływowego (9) i/lub drugiego przewodu dopływowego (11) i/lub drugiego przewodu odpływowego (13), oraz środki doprowadzania środka korygującego wartość pH i środki doprowadzania środka dezynfekcyjnego do przewodu powrotnego (14), **znamienny tym**, że dodatkowo zawiera środki do doprowadzania preparatu nanosrebra koloidalnego do złoża piaskowego (6) filtra głównego (5) za pośrednictwem strumienia wody basenowej pobieranego z niecki basenowej (7), oraz, że rzeczony filtr główny (5) jest filtrem bezsorpcyjnym.
7. System do uzdatniania wody basenowej według zastrz. 6, **znamienny tym**, że rzeczone środki do doprowadzania preparatu nanosrebra koloidalnego do złoża piaskowego (6) filtra głównego (5) przyłączone są bezpośrednio do komory rzeczonoego filtra głównego (5).
8. System do uzdatniania wody basenowej według zastrz. 6, **znamienny tym**, że rzeczone środki do doprowadzania preparatu nanosrebra koloidalnego do złoża piaskowego (6) filtra głównego (5) przyłączone są do komory rzeczonoego zbiornika przelewowego (2).
9. System do uzdatniania wody basenowej według zastrz. 6, **znamienny tym**, że rzeczone środki do doprowadzania preparatu nanosrebra koloidalnego do złoża piaskowego (6) filtra głównego (5) przyłączone są do rzeczonoego pierwszego przewodu odpływowego (12) i/lub pierwszego przewodu dopływowego (9) i/lub drugiego przewodu dopływowego (11) i/lub drugiego przewodu odpływowego (13).

Rysunki

