

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

59260

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 03.VIII.1967 (P 122 036)

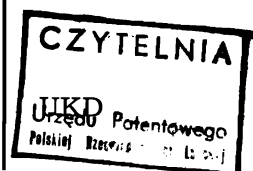
Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 31.I.1970

Kl. 85 b, 1/01

MKP C 02 b

1/38



Współtwórcy wynalazku: mgr inż. Kazimierz Makula, dr med. Tadeusz
Malinowski, Wojciech Peda, mgr Tadeusz
Szczepanik

Właściciel patentu: Główny Instytut Górnictwa, Katowice, (Polska)

Sposób uzdatniania wód przemysłowych i urządzenie do stosowania tego sposobu

1

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest sposób
uzdatniania wód przemysłowych i urządzenie do
stosowania tego sposobu.

Wody przemysłowe, przed ponownym użyciem
ich do celów pitnych, gospodarczych lub przemy-
słowych, powinny być poddane odpowiednim za-
biegom, w celu usunięcia szkodliwych zanie-
czyszczeń.

Przeważającą większość substancji zanieczysz-
czających usuwa się z wody drogą utlenienia,
przy czym stosowane do tego celu utleniacze wy-
kazują różny stopień aktywności chemicznej. Na
przykład dla usunięcia dużych ilości żelaza i mán-
ganu wystarczy poddać wodę napowietrzeniu,
podczas kiedy substancje organiczne wymagają
utleniaczy wielokrotnie aktywniejszych.

Bardzo silnych utleniaczy wymaga także pełna
dezynfekcja wody. Znane sposoby przeprowadza-
nia dezynfekcji przez napromieniowanie promie-
niami elektromagnetycznymi na przykład ultra-
fioletowymi, względnie zagotowanie lub sączenie
przez filtry bakteryjne, mogą być stosowane je-
dyń w urządzeniach o małej wydajności i ma-
łej liczbie odbiorców. Z silnych utleniaczy naj-
powszechniej stosuje się gazowy chlor i jego
związki. Wzrastające zanieczyszczenie wód sub-
stancjami organicznymi typu fenolu zmniejsza
zakres możliwości stosowania chloru, dlatego też
często stosuje się do uzdatniania wody ozonu.

Poddanie wody działaniu ozonu pozwala na

2

przeprowadzenie jednocześnie szeregu zabiegów
uzdatniających, a mianowicie zlikwidowanie za-
pachu, barwy, nadmiaru żelaza i manganu, amon-
niaku, utlenienie związków organicznych oraz
przeprowadzenie pełnej dezynfekcji. Zastosowa-
nie ozonu do dezynfekcji pozwala zlikwidować
nie tylko bakterie, ale także wirusy i postacie
przetrwalnikowe.

Na przeszkodzie powszechnemu stosowaniu ozo-
nu dla uzdatniania wód stoją poważne wady do-
tychczasowej technologii tego procesu. Ze wzglę-
du na własności ozonu, nie pozwalające na jego
przechowywanie i transport, koniecznym jest je-
go wytwarzanie w miejscu zużycia. Ozon
można otrzymać z tlenu zawartego w powietrzu
w procesie fizykochemicznym, na przykład przez
działanie cichych wyładowań elektrycznych w
przestrzeni międzyelektrodowej.

Praktycznie stosowanym dotychczas surowcem
do produkcji ozonu jest powietrze atmosferyczne.
W efekcie otrzymuje się mieszaninę gazową, za-
wierającą minimalne stężenie ozonu. Niskie stę-
żenie ozonu w gazach reakcyjnych powodowało
dotychczas konieczność przepuszczania ich przez
całą masę wody poddawanej uzdatnieniu, dla
osiągnięcia koniecznego stężenia roztworu ozonu,
które to stężenie zależne jest od stężenia ozonu
w gazie. Największym źródłem strat w dotych-
czasowym sposobie jest prowadzenie procesu z
otwartym obiegiem gazu, to znaczy że cała obję-

tość gazu, uchodzącego z roztworu, wypuszczana jest z powrotem do atmosfery.

Dotychczasowe usprawnienia w dziedzinie poprawy ekonomiczności uzdatniania wody ozonem, polegały prawie wyłącznie na podniesieniu sprawności generatora ozonu, co wiązało się z dodatkowymi poważnymi kosztami, przy zachowaniu dotychczasowego sposobu uzdatniania i stosowanego surowca.

Celem wynalazku jest usunięcie dotychczasowych niedogodności i wad wynikających z zastosowania powietrza jako surowca do produkcji ozonu i ustalenie takiego sposobu uzdatniania wody, który będzie opłacalny także dla mniejszych ujęć. Cel ten został osiągnięty przez zamknięcie obiegu gazów w instalacji, co umożliwiło użycie tlenu jako surowca do produkcji ozonu oraz dzięki zastosowaniu w sposobie pośredniego uzdatniania całej masy wody stężonym roztworem ozonu z dodatkiem tlenu przez przepuszczanie gazów reakcyjnych przez część strumienia uzdatnianej wody.

Sposób według wynalazku polega na tym, że stężony ozon otrzymany z tlenu wprowadza się z dodatkiem tlenu w przeciwnym kierunku do części strumienia wody uzdatnianej, przepływającej przez zamkniętą kolumnę, a następnie nadmiar ozonu zbierający się w górnej części kolumny przeprowadza się przez wykrapacz i absorbery wilgoci z powrotem poprzez generator ozonu do dolnej części kolumny, przez którą przepływa część strumienia wody uzdatnianej. Wzbogaconą w ozon część strumienia wody wprowadza się następnie do całkowitej ilości przepływającej wody.

W dotychczasowym sposobie uzdatniania wód przemysłowych ozonem z otwartym obiegiem gazów, zastosowanie tlenu do produkcji ozonu byłoby w ogóle nieopłacalne, ponieważ większa część drogiego ozonu przechodzi tutaj do atmosfery. W sposobie według wynalazku oraz dzięki zastosowaniu specjalnego urządzenia, udało się niespodziewanie bardzo pomyślnie i bardzo ekonomicznie rozwiązać problem uzdatniania wód ozonem wytwarzanym bezpośrednio z tlenu. Osiągnięto również przez to znaczne zmniejszenie gabarytów urządzenia i zmniejszenie do minimum zużycia energii elektrycznej.

Wynalazek jest bliżej wyjaśniony na podstawie opisu urządzenia uwidocznionego schematycznie w przykładowym wykonaniu na rysunku.

Urządzenie w swej istocie składa się z absorbcyjnej kolumny 1 połączonej dwustronnie rurami 2 i 2a do wodnego rurociągu 3 tak, aby w sposób ciągły przez kolumnę przepływała część uzdatnianej wody oraz z generatora ozonu 4 połączonego w układzie zamkniętym rurami 5 i 6 z dolną i górną częścią kolumny 1 poprzez układ regeneracyjny R.

Układ regeneracyjny R składa się z wykrapacza 7 połączonego rurą 5 z górną częścią kolumny 1, z dwukomorowego absorbera wilgoci 8 i podgrzewaczy 9 włączonych równolegle rurami 10 i 11 do generatora ozonu 4 oraz ze sterujących zaworów 12 i 13 regulujących na przemian kierunek przepływu gazów w komorach a i b absorbera 8

i podgrzewaczy 9. Sterujące zawory 12 i 13 mogą być uruchamiane samoczynnie za pomocą układu elektrycznego składającego się ze znanych czujników wilgoci 14 umieszczonych na rurach 10 i 11 oraz ze wzmacniacza 15 połączonego z napędem dźwigni 16 sterujących jednocześnie zaworami 12 i 13.

Dolna część kolumny 1 jest zaopatrzona w tlenowy zawór 17 uzupełniający w sposób samoczynny ilość tlenu w obiegu. Natomiast ciągły przepływ gazu w całym układzie jest podtrzymywany i prowadzony za pomocą sprężarki 18.

Wyżej opisane urządzenie działa w sposób następujący.

Część strumienia uzdatnianej wody wyprowadzana jest z rurociągu 3 rurą 2 do absorbcyjnej kolumny 1. Tutaj wprowadzony od dołu rurą 6 stężony ozon wraz z dodatkiem tlenu łączy się z wodą. Mieszanina wody i ozonu jest wyprowadzana rurą 2a z powrotem do głównego rurociągu 3, gdzie cała masa przepływającej tam wody poddana zostaje działaniu ozonu.

Nadmiar ozonu znajdujący się w kolumnie 1 odpływa górną częścią i przetłaczany jest sprężarką do ponownego obiegu w układzie. Najpierw ozon przepływa przez wykrapacz 7, gdzie większa część wody zostaje odprowadzona najkorzystniej przez przelew 19 do rurociągu 3, a następnie przez sterujące zawory 12 i 13, przez komory a absorbera wilgoci 8 i podgrzewacza 9 już jako całkowicie pozbawiony wilgoci do generatora ozonu 4. Wzbogacony w świeży ozon gaz przechodzi z generatora 4 poprzez komory b podgrzewacza 9 i absorbera wilgoci 8 oraz przez sterujące zawory 12, 13 z powrotem do kolumny 1.

Gdy nastąpi nasycenie wilgocią masy absorbcyjnej komory a absorbera 8 i przepływające gazy rurą 10 wykażą za duże zawilgocenie, czujnik 14 przekaże impuls do wzmacniacza 15, a ten uruchomi napęd dźwigni 16 i spowoduje przestawienie zaworów 12, 13 w położenie zmieniające kierunek przepływu gazów oznaczony na rysunku strzałkami przerywanymi. Wówczas odciąganie wilgoci następuje w komorze b absorbera 8, natomiast odwrotny przepływ osuszonych i podgrzanych gazów przez komorę a powoduje regulację masy absorbcyjnej tej komory w celu przygotowania jej do pracy w następnym cyklu przepływowym oznaczonym na rysunku strzałkami o liniach ciągłych.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób uzdatniania wód przemysłowych za pomocą ozonu, **znamienny tym**, że otrzymywany z tlenu stężony ozon wprowadza się z dodatkiem tlenu w przeciwnym kierunku do części strumienia wody uzdatnianej przepływającej przez zamkniętą kolumnę, a następnie nadmiar ozonu zbierający się w górnej części tej kolumny przeprowadza się przez wykrapacz i absorbery wilgoci z powrotem poprzez generator ozonu do dolnej części kolumny, przez którą przepływa tylko część strumienia wody uzdatnia-

5

nej, przy czym wzbogaconą w ozon część strumienia wody wprowadza się z powrotem do całkowitej ilości przepływającej wody.

2. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że ma zamkniętą absorbcyjną kolumnę (1) połączoną dwustronnie rurami (2, 2a) do głównego wodnego rurociągu tak, aby w sposób ciągły przepływała przez kolumnę część uzdatnionej wody oraz ma połączony rurami (5, 6) w układzie zamkniętym z kolumną (1) tlenowy generator ozonu (4), przy czym generator (4) połączony jest z kolumną (1) poprzez regeneracyjny układ (R) składający się z wykraplacza (7) połączonego

6

rurą (5) z górną częścią kolumny (1), z dwukomorowego absorbera wilgoci (8) i podgrzewaczy (9) włączonych równolegle komorami (a i b) do generatora (4) oraz ze sterujących zaworów (12, 13) regulujących na przemian kierunek przepływu gazów w komorach (a i b) absorbera (8) i podgrzewaczy (9).

3. Urządzenie według zastrz. 2, **znamiennie tym**, że regeneracyjny układ (R) ma czujniki wilgoci (14) i wzmacniacz (15), które uruchamiają zawory (12 i 13) zmieniające na przemian kierunek przepływu gazu w komorach (a i b) absorbera (8).

