

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY PATENTU TYMCZASOWEGO

93 197

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 17.04.75 (P. 179717)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 08.05.76

Opis patentowy opublikowano: 15.12.1977

MKP E21b 43/28
C01f 11/46

Int. Cl.² E21B 43/28
C01F 11/46

CZYTELNIA

Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Jan Gąsiorek, Florian Domka, Julia Gołębiowska, Antoni Klemm

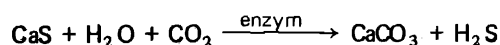
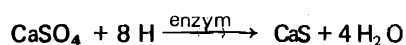
Uprawniony z patentu tymczasowego: Instytut Chemii Nieorganicznej,
Gliwice (Polska)

Sposób mikrobiologicznej eksploatacji podziemnych złóż siarczanowych

Przedmiotem wynalazku jest sposób bakteriologicznej eksploatacji siarki z podziemnych złóż siarczanowych. Złóża takie obficie występują w przyrodzie i jak dotychczas nie są wykorzystane jako baza przemysłu siarkowego. Przy obecnym stale wzrastającym zapotrzebowaniu na siarkę istnieje potrzeba utylizacji siarki z podziemnych złóż siarczanowych, które mogą być eksploatowane sposobem według wynalazku.

Sposób według wynalazku polega na mikrobiologicznej redukcji złóż siarczanowych prowadzonej z udziałem bakterii *Desulfovibrio desulfuricans* w temperaturze 25–35°C i pH 6,5–7,5 oraz współdziale gazu zawierającego dwutlenek węgla – prowadzony w naturalnym podziemnym reaktorze przy zastosowaniu jako pożywki dla wprowadzanych drobnoustrojów – ścieków miejskich lub innych ścieków, które oprócz związków fosforu, azotu i potasu zawierają związki węgla, przyswajalne przez bakterie stosowanego szczepu. Jako zaszczepek do mikrobiologicznej redukcji złóż siarczanowych można używać złożowe wody siarkowodorowe z odpowiednią zawartością bakterii *Desulfovibrio desulfuricans*. Sposób ten nawiązuje do znanej metody B. Żakiewicza dotyczącej podziemnego wytopu siarki z rudy siarkowej, w której dla wydobycia siarki, wierce się otwór poprzez nadkład i w warstwie złoża orurowuje otwór wiertniczy pomiędzy powierzchnią gruntu a warstwą złoża, obniża poziom wód gruntowych poprzez ciągłe odwadnianie złoża, po czym złożo torpeduje się materiałem wybuchowym w celu pokruszenia i uszczelnienia wyrobiska miotanym kruszywem. Po dokonaniu tych czynności do złoża wprowadza się gorącą wodę potrzebną do wytopienia, a następnie wydobycia siarki.

W sposobie według wynalazku wykorzystuje się znaną zdolność do redukcji siarczanów przez anaerobowe i heterotroficzne bakterie szczepu *Desulfovibrio desulfuricans* – obficie występujących w siarkowodorowych wodach rejonu Podkarpacia. Proces biologicznej redukcji gipsu można przedstawić w postaci reakcji:



Mikrobiologiczna eksploatacja siarkowodoru z podziemnych złóż siarczanowych wymaga podobnego przygotowania złoża jak w sposobie podziemnego wytopu siarki z rudy siarkowej, polegającego na utworzeniu w nim naturalnego, zamkniętego zbiornika podziemnego, ewentualnie może być realizowana z wykorzystaniem istniejących otworów eksploatacyjnych, w przypadku kiedy w nakładzie lub podkładzie wyeksploatowanego złoża zalegają pokłady gipsowe.

Sposób przygotowania i eksploatacji złoża według wynalazku przedstawiono schematycznie na rysunku. Przebiega on podobnie jak w sposobie eksploatacji siarki, gdzie wymaga się wywiercenia w złożu eksploatacyjnego otworu 1, torpedowego otworu 2 i depresyjnego otworu 3. Otwór torpedowy służy do umieszczenia ładunku 4 wybuchowego w celu pokruszenia złoża 5 i uszczelnienia wyrobiska 6 miotanym kruszywem. Otwór 3 depresyjny służy do obniżenia poziomu wód gruntowych poprzez ciągłe odprowadzanie wody działaniem sprężonego powietrza dostarczanego przewodem 7. Przewodem 8 przez otwór 1 eksploatacyjny doprowadza się ścieki, zawierające oprócz związków fosforu, azotu i potasu, organiczne związki węgla przyswajalne przez bakterie stosowanego szczepu.

Jako zaszczerp oczekiwanej reakcji stosować można złożowe wody siarkowodorowe z odpowiednią zawartością bakterii *Desulfovibrio desulfuricans*. Znajdujący się w złożu gips pod wpływem stosowanych bakterii ulega redukcji do siarczku wapnia z równoczesnym utlenianiem substancji organicznych zawartych w ścieku. Czynnikiem wydobywczym jest doprowadzony przewodem 9 do komory 10 fermentacyjnej gaz zawierający dwutlenek węgla i możliwie niewielką ilość tlenu np. gaz spalinowy. Powstały w złożu siarczek wapnia pod wpływem dwutlenku węgla rozkłada się na węglan wapnia i siarkowodor, przy czym węglan wapnia w postaci nieregularnej wyrstwy 11 osiada na dnie komory 10, a siarkowodor wydobywa się przewodem 12 na powierzchnię i przerabia na dwutlenek siarki lub siarkę elementarną. Stężenie siarkowodoru w gazie utrzymuje się na poziomie 5–10% objętościowych i jest ono regulowane ilością gazu doprowadzanego do złoża.

Eksploatacja gipsu i podobnych minerałów siarczanowych, sposobem według wynalazku, nie wymaga wydobywania tych minerałów na powierzchnię ziemi w celu odzysku siarki, poza tym ze względu na wyzwolane w procesie ciepło z przemian biochemicznych nie wymaga podgrzewania komory fermentacyjnej. Przedstawiony sposób mikrobiologicznej eksploatacji podziemnych złóż siarczanowych umożliwia kompleksowy przerób bezużytecznych i uciążliwych odpadów przemysłowych w cenne dla gospodarki surowce.

P r z y k ł a d W reaktorze o pojemności 50 ml umieszczono 10 ml błota ściekowego miejskiego, pobranego z oczyszczalni ścieków miejskich i 1 g gipsu kopalnego o uziarnieniu poniżej 4 mm, zawierającego 57,4% jonu siarczanowego. Następnie do reaktora wprowadzano 5 ml zaszczerpu w postaci uprzednio przefermentowanego błota ściekowego nasyczonego bakteriami *Desulfovibrio*. Utworzoną mieszaninę utrzymywano w temperaturze 33°C. W celu wydzielienia H_2S ze środowiska reakcyjnego, przez reaktor przepuszczano dwa razy w ciągu doby przez 5 minut w szybkości 30 l/godz. mieszaninę gazową zawierającą objętościowo 70% N_2 i 30% CO_2 . Gaz wprowadzano pod powierzchnią zawiesiny. Wydzielony z reaktora H_2S absorbowano w płuczce z octanem kadmowym. Szybkość redukcji $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ wyrażona w mg H_2S /godz z 1 cm³ zawiesiny wahała się od 0,08 do 0,15.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób mikrobiologicznej eksploatacji podziemnych złóż siarczanowych z udziałem anaerobowego szczepu *Desulfovibrio desulfuricans* zwykle powyżej 0,01% objętości komory reakcyjnej, gdzie proces redukcji prowadzi się w temperaturze 25–35°C, przy pH 6,5–7,5 przepuszczając przez środowisko reakcyjne gaz zawierający dwutlenek węgla, z n a m i e n n y t y m, że do naturalnego podziemnego reaktora biologicznego oprócz szczepu *Desulfovibrio desulfuricans* wprowadza się pożywki dla drobnoustrojów w formie osadów miejskich lub innych ścieków, które oprócz związków fosforu, azotu i potasu zawierają związki węgla przyswajalne przez bakterie stosowanego szczepu.

2. Sposób, według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że jako zaszczerp reakcji mikrobiologicznego rozkładu złóż siarczanowych stosuje się złożowe wody siarkowodorowe z zawartością bakterii *Desulfovibrio desulfuricans*.

