

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10)

PL 243876 B1

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **436347**

(22) Data zgłoszenia: **2020.12.14**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2022.06.20 BUP 25/2022**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2023.10.23 WUP 43/2023**

(51) MKP:

C09K 8/02 (2006.01)

C09K 8/035 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
IM. STANISŁAWA STASZICA
W KRAKOWIE, Kraków, PL**

(72) Twórca(-y) wynalazku:

**SŁAWOMIR WYSOCKI, Kraków, PL
MAGDALENA GACZOŁ, Opole, PL
MARTA WYSOCKA, Kraków, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Patrycja Rosół, Kraków, PL

(54) Tytuł:

Polimerowy środek strukturotwórczy do płuczek wiertniczych

PL 243876 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest polimerowy środek strukturotwórczy, mający zastosowanie do sporządzania płuczek wiertniczych na bazie wody, przeznaczonych do wiercenia w każdych warunkach geologicznych otworów za ropą i gazem ziemnym, otworów za wodami mineralnymi i otworów geotermalnych.

Wiercenie otworów wiertniczych, niezależnie od ich przeznaczenia, wymaga użycia płuczki wiertniczej, którą sporządza się z użyciem różnych surowców chemicznych, między innymi polimerów, środków organicznych i nieorganicznych. Płuczki wiertnicze przeznaczone są do przewiercania skał różniących się składem chemicznym, leżących na różnych głębokościach w głąb ziemi, co powoduje, że za każdym razem należy dobrać odpowiedni skład chemiczny oraz parametry technologiczne płuczki do przewierczanych skał oraz warunków otworowych.

Struktura płuczki wiertniczej wodnodispersyjnej budowana jest zazwyczaj przy użyciu minerałów ilastych takich jak bentonity, które charakteryzują się wysoką zawartością montmoryllonitu sodowego, dzięki temu, w kontakcie z wodą, silnie pęcznieją, a następnie ulegają rozpadowi na pojedyncze płytki. Oddziaływania pomiędzy płytkami bentonitu zapewniają wytworzenie struktury płuczki wiertniczej tzn. umożliwia skuteczne zawieszenie w suspensji innych, stałych składników płuczki i zwiercin. Często strukturotwórcze właściwości bentonitu nie są wystarczające do otrzymania wymaganej struktury płuczki i w takim przypadku w celu poprawienia właściwości suspensji do płuczki wprowadza się polimery. Często również występuje konieczność sporządzenia płuczki przeznaczonej do dowiercania złóż, która nie zawiera bentonitu i w takim przypadku strukturę płuczki buduje się wyłącznie na bazie specjalnie wyselekcjonowanych polimerów. Odpowiedni dobór polimerów oraz kompatybilność grup funkcyjnych merów umożliwia wytworzenie wymaganej struktury płuczki wiertniczej.

Z amerykańskiego opisu zgłoszenia patentowego US5955401 A znany jest beziłowy środek do płuczki wiertniczej sporządzony na bazie naturalnych polimerów skrobiowych oraz biopolimerów z dodatkiem środka dyspergującego, który dodaje się do wody, a następnie stosuje się jako płuczkę w wierceniu poziomych studni w celu rekultywacji gleby i wód gruntowych.

W polskim opisie patentowym PL215106 B1 ujawniono płuczkę wiertniczą do dowiercania złóż węglowodorów, zawierającą jako środek strukturotwórczy polianionową celulozę o niskiej lepkości w ilości 0,5 – 5,0% wagowych oraz biopolimer produkowany przez bakterie ze szczepu *Xantomonas Compestris* w ilości 0,01 – 5,0% wagowych, a także w skład płuczki wchodzi środek bakteriobójczy w ilości 0 – 0,5% wagowych, pasta do obciążania płuczek w ilości 0 – 95% wagowych oraz woda w ilości uzupełniającej do 100%.

Ponadto w polskim opisie patentowym PL232086 B1 ujawniono płuczkę do wierceń hydrogeologicznych, która jako środek strukturotwórczy zawiera biopolimer XCD wytwarzany przez bakterie *Xantomonas Compestris* w ilości 0,1 – 2,0% wagowych oraz kopolimer APTAC-co-AETAC-co-VAm-co-AAm, zawierający w łańcuchu mery chlorowodorku (3-akryloamidopropylo)-trimetyloaminy, chlorowodorku [(2-akryloiloksy)etylo]-trimetyloaminy, winylomaminy i akryloamidu w ilości 0,1 – 2,0% wagowych, a także zawiera karboksymetyloskrobię w ilości 0,1 – 2,0% wagowych, gumę guar w ilości 0,1 – 2,0% wagowych, chlorek potasu w ilości 1,0 – 10,0% wagowych, blokator węglanowy w ilości 0 – 20,0% wagowych oraz wodę w uzupełnieniu do 100%.

Celem wynalazku jest opracowanie polimerowego środka strukturotwórczego, który, w roztworze wodnym, umożliwi wytworzenie struktury płuczki wiertniczej, w której zawieszone zostaną stałe składniki płuczki (blokatory, środki obciążające, zwierciny itp.) oraz zapewni dobre parametry reologiczne płuczki, łatwą ich regulację i dostosowanie do rodzaju przewierczanych skał oraz warunków panujących w otworze.

Polimerowy środek strukturotwórczy do płuczek wiertniczych według wynalazku składa się wagowo z: polianionowej celulozy w ilości 10 – 75%, skrobi sieciowanej w ilości 10 – 75%, biopolimeru XCD wytwarzanego przez bakterie *Xantomonas Compestris* w ilości 10 – 75% oraz kopolimeru APTAC-co-AETAC-co-VSA-co-All, zawierającego w łańcuchu mery chlorowodorku (3-akryloamidopropylo)-trimetyloaminy, chlorowodorku [(2-akryloiloksy)etylo]-trimetyloaminy, kwasu winylosulfonowego i alliloaminy w ilości 1 – 10%.

Polimerowy środek strukturotwórczy według wynalazku stosowany jest w roztworach wodnych o stężeniu 0,1 – 10,0% wagowych, które stosowane są jako płuczki wiertnicze.

Środek według wynalazku umożliwia sporządzenie płuczek wiertniczych, które charakteryzują się dobrymi parametrami technologicznymi, odpornością na temperaturę i zasolenie. Płuczka sporządzona na bazie środka według wynalazku posiada odpowiednią strukturę, umożliwiającą zawieszenie w niej

stałych składników płuczki, takich jak blokatory czy materiał obciążający. Dzięki takiemu składowi środka płuczki sporządzone na jego bazie umożliwiają łatwą regulację parametrów reologicznych oraz dostosowanie ich do warunków otworowych wyłącznie za pomocą zmiany stężenia środka w płuczce. Lepkość plastyczna płuczek pozostaje na zadowalającym, niskim poziomie, niezależnie od ilości zastosowanego środka, a płuczki są odporne na zasolenie, temperaturę oraz ciśnienie. Ponadto środek według wynalazku jest biodegradowalny, przy czym biodegradacja środka następuje po upływie kilku dni, w związku z czym nie ma konieczności obrabiania płuczki środkami bakteriobójczymi, dzięki czemu płuczka jest przyjazna dla środowiska i łatwiejsza jest jej utylizacja po zakończeniu procesu wiercenia.

Wynalazek objaśniono poniżej w praktycznych przykładach jego realizacji i na rysunku, na którym na fig. 1 – 4 przedstawiono wykresy obrazujące wpływ temperatury na parametry reologiczne 1% roztworu wodnego środka (płuczki bazowej), na fig. 5 – wyniki badania biodegradowalności środka, na podstawie zmian filtracji 1% roztworu środka, a na fig. 6 – 9 przedstawiono wykresy obrazujące wpływ stężenia soli na parametry technologiczne 1% roztworu środka. Oznaczenia na wykresach: PV oznacza lepkość plastyczną (z ang. plastic viscosity), AV oznacza lepkość pozorną (z ang. apparent viscosity), YP oznacza granicę płynięcia (z ang. yield point).

Przykład 1

Środek zawiera wagowo:

25% polianionowej celulozy

50% skrobi sieciowanej

24% biopolimeru XCD

1% kopolimer APTAC-co-AETAC-co-VSA-co-All

Na fig. 1 – 4 przedstawiono wykresy obrazujące wpływ temperatury na parametry reologiczne 1% roztworu wodnego środka (płuczki bazowej) o ww. składzie, takich jak lepkość plastyczna (PV), lepkość pozorną (AV), granica płynięcia (YP) oraz wytrzymałość strukturalna, dla której uzyskane krzywe oznaczono na wykresie jako „10s” dla pierwszej wytrzymałości strukturalnej oraz „10min” dla drugiej wytrzymałości strukturalnej.

Przeprowadzone badania potwierdzają dobrą odporność temperaturową środka.

Badania biodegradowalności środka według wynalazku na podstawie zmian filtracji 1% roztworu środka o ww. składzie w czasie przedstawiono na fig. 5.

Przedstawione wyniki badań pokazują, że badana płuczka zachowuje stabilne parametry przez 5 dni, a po ich upływie ulega degradacji. Jest to bardzo korzystne z punktu widzenia ochrony środowiska oraz ochrony złoża, gdyż umożliwia stosowanie płuczki bez dodatku środków bakteriobójczych.

Przykład 2

Środek zawiera wagowo:

60% polianionowej celulozy

10% skrobi sieciowanej

24% biopolimeru XCD

6% kopolimer APTAC-co-AETAC-co-VSA-co-All

Na fig. 6 – fig. 9 przedstawiono wykresy obrazujące wpływ stężenia soli na parametry technologiczne 1% roztworu środka o ww. składzie, takie jak lepkość plastyczna (PV), lepkość pozorną (AV), granica płynięcia (YP) oraz wytrzymałość strukturalna, dla której uzyskane krzywe oznaczono na wykresie jako „10s” dla pierwszej wytrzymałości strukturalnej oraz „10min” dla drugiej wytrzymałości strukturalnej.

Badania potwierdzają bardzo dobrą odporność środka na zasolenie.

Zastrzeżenie patentowe

1. Polimerowy środek strukturotwórczy do płuczek wiertniczych zawierający biopolimer XCD, kopolimer zawierający w łańcuchu mery APTAC i AETAC oraz polianionową celulozę, **znamienny tym**, że składa się wagowo z: polianionowej celulozy w ilości 10 – 75%, skrobi sieciowanej w ilości 10 – 75%, biopolimeru XCD wytwarzanego przez bakterie Xantomnas Compestris w ilości 10 – 75% oraz kopolimeru APTAC-co-AETAC-co-VSA-co-All, zawierającego w łańcuchu mery chlorowodorku (3-akryloamidopropyl)-trimetyloaminy, chlorowodorku [(2-akryloiloalksy)etylo]-trimetyloaminy, kwasu winylosulfonowego i alliloaminy w ilości 1 – 10%.

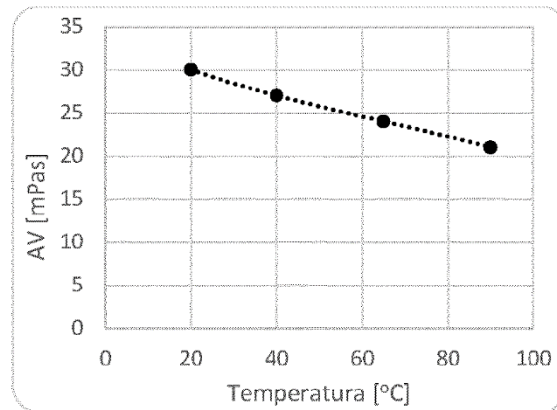
Rysunki

Fig.1

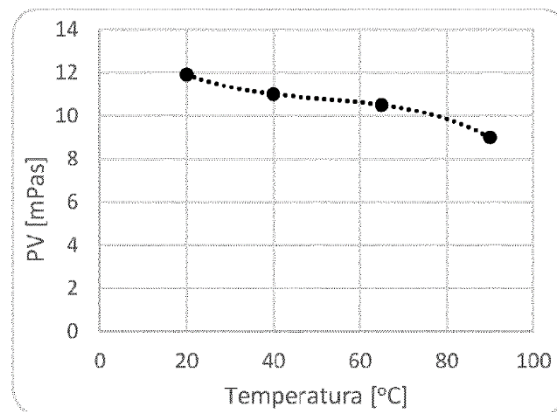


Fig.2

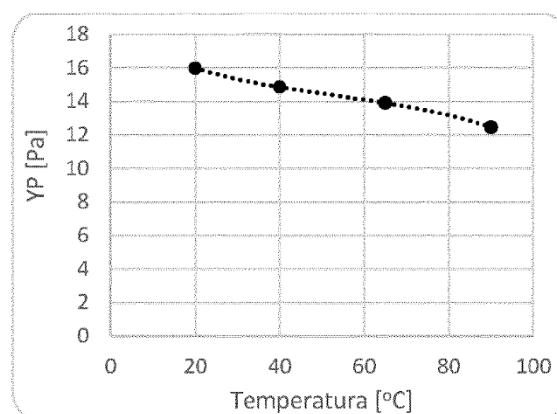


Fig.3

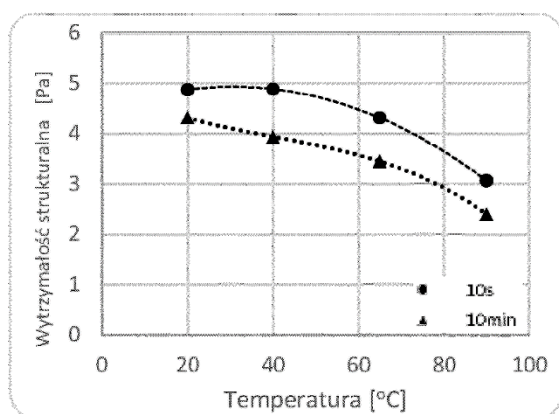


Fig.4

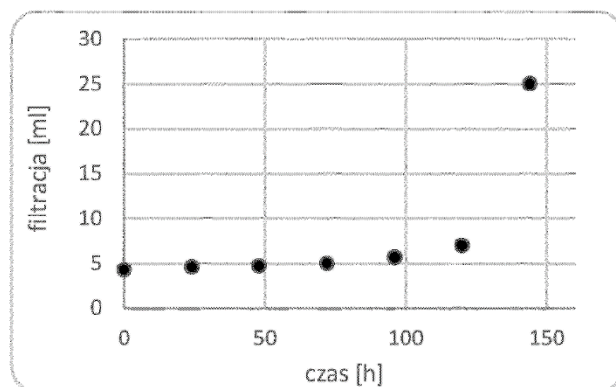


Fig.5

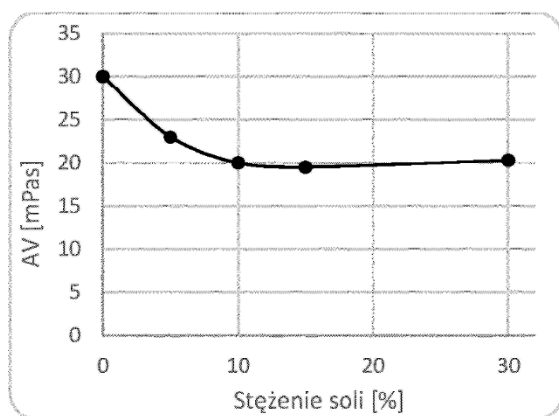


Fig.6

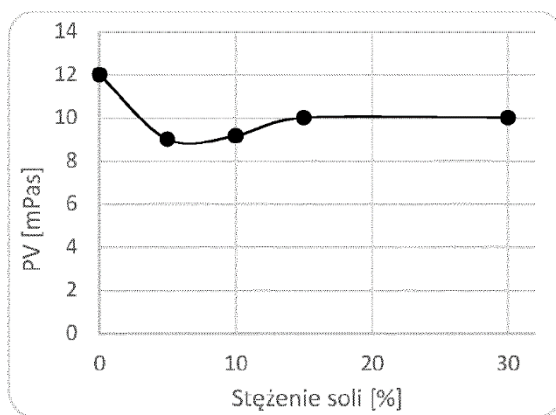


Fig.7

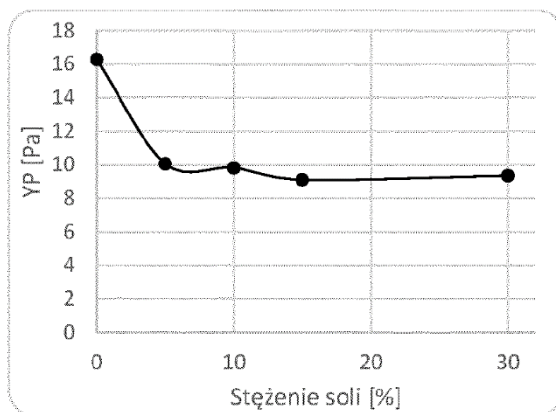


Fig.8

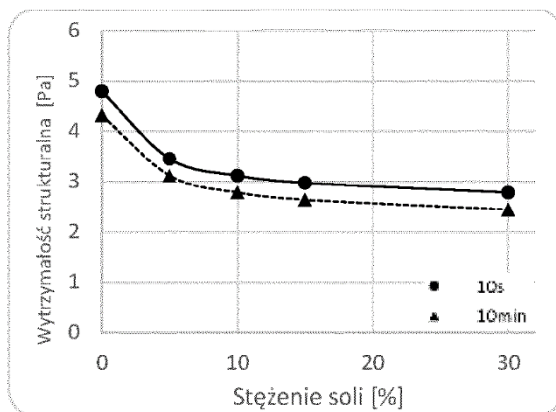


Fig.9