

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL** (11) **238363**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **430180**

(51) Int. Cl.

C09K 8/46 (2006.01)

C04B 28/06 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **07.06.2019**

(54)

Kompozycja glinowego zaczynu uszczelniającego

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

14.12.2020 BUP 26/20

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

16.08.2021 WUP 20/21

(73) Uprawniony z patentu:

**INSTYTUT NAFTY I GAZU-PAŃSTWOWY
INSTYTUT BADAWCZY, Kraków, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**MARCIN KREMIENIEWSKI, Krosno, PL
MARCIN RZEPKA, Krosno, PL
EWA KĄTNA, Krosno, PL
MIŁOSZ KĘDZIERSKI, Jedlicze, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Paweł Lechowicz

PL 238363 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest kompozycja glinowego zaczynu uszczelniającego przeznaczonego do uszczelniania otworów wiertniczych w profilu skał słabo zwięzłych i sypkich, w strefie niskiego ciśnienia złożowego, a także do prac rekonstrukcyjnych podczas uszczelniania otworów kierunkowych, horyzontalnych i pionowych.

Na podstawie przeglądu dostępnej literatury branżowej oraz patentowej nie uzyskano wielu informacji dotyczących lekkich zaczynów glinowych, które mogłyby znaleźć zastosowanie w górnictwie otworowym. Dostępne są informacje dotyczące układów dwuskładnikowych na bazie cementu glinowego, które to układy zawierają innego rodzaju domieszki w celu uzyskania wiązania po kilku minutach. Wiadoczne są również informacje dotyczące zaczynów lekkich lub lekkich zapraw, bądź też tworzyw lub mas betonowych przeznaczonych do stosowania w budownictwie, ale nieposiadających cech zaczynu lekkiego cementowego przeznaczonego do stosowania w górnictwie otworowym.

W opisie patentowym EP 0081385 ujawniono układ dwuskładnikowy, zawierający część A na bazie cementu glinowego w fazie wodnej i część B przeznaczoną do inicjowania twardnienia. Wiązanie części A może być opóźnione o ponad sześć miesięcy dzięki zastosowaniu inhibitora wiązania, którym może być kwas borowy. Część B zawiera inicjator lub kombinację inicjatora. Na liście wymienionych inicjatorów figurują sole litu, zwłaszcza wodorotlenek, siarczan i węglan litu. Część B może być w formie wodnej, zaś w opisie patentowym EP 0241 230 i EP 0113 593 przedstawiono układy dwuskładnikowe zawierające część A na bazie cementu glinowego w fazie wodnej opóźnianego o kilka miesięcy z pomocą kwasu borowego lub jednej z jego soli w zawieszynie wodnej oraz część B przeznaczoną do inicjowania twardnienia. Część B zawiera tworzywo zdolne do „odblokowywania” opóźnianego cementu glinowego oraz katalizator pozwalający na przyspieszenie wiązania cementu.

W innym opisie patentowym EP2162410, przedstawiono z kolei układ dwuskładnikowy na bazie opóźnionego cementu glinowego o natychmiastowej inicjacji. Wynalazek dotyczy układu dwuskładnikowego gotowego do użytku, zawierającego część A na bazie cementu glinowego i część B zawierającą inicjator na bazie litu. Układ twardnieje w mniej niż 5 minut, poprzez wymieszanie dwóch części. Wynalazek znajduje zastosowanie w szczególności, gdy pożądane jest klejenie lub mocowanie tworzyw.

Z opisu zgłoszenia patentowego PL 292216 A1 znane jest lekkie tworzywo betonowe, przeznaczone zwłaszcza do wytwarzania drobnowymiarowych elementów budowlanych. Tworzywo składa się z cementu w ilości 25–40 części wagowych, popiołów 50 lotnych w ilości 25–50 części wagowych, rozdrobnionej sztywnej pianki poliuretanowej, o gęstości nasypowej 32–42 kg/m³, w ilości 4–10 części wagowych oraz wody w niezbędnej ilości, zaś opis US6290769 zawiera informacje dotyczące opracowania lekkiego betonu izolacyjnego na osnowie perlitu ekspandowanego. Podany w patencie sposób wytwarzania lekkiego betonu izolacyjnego obejmuje mieszanie kompozycji cementowej tworzącej materiał i kruszywa lekkiego w postaci ekspandowanego perlitu, a także domieszek lub środków powierzchniowo czynnych.

Z kolei w opisie patentowym DE10141864 przedstawiono mieszankę spoiw szybkowiązących, składającą się z bardzo miątkiej mączki z cementowego klinkieru portlandzkiego, kwasu glikonowego względnie glikonianu, cementu glinowego i ewentualnie z innych dodatków.

Przykładowe rozwiązania jako standardowe zaczyny lekkie na bazie cementu portlandzkiego posiadają niskie wartości wytrzymałości na ściskanie po krótkim czasie wiązania. Są to z reguły wartości rzędu ok. 2,5 MPa po 24 godzinach oraz ok. 705 MPa po 48 godzinach. Natomiast do realizacji kolejnych etapów wiertniczych, po uszczelnieniu kolumny rur, wymagane jest osiągnięcie wyższych wartości wytrzymałości na ściskanie w możliwie jak najkrótszym czasie hydratacji wtłoczonego zaczynu cementowego. Stosowanie powyższych rozwiązań wiąże się z wydłużeniem czasu zapewniającego uzyskanie odpowiedniej wartości wytrzymałości na ściskanie, co jest bezpośrednio związane z oczekiwaniem na wiązanie cementu. Ponadto, należy zaznaczyć, że powyższe pozycje dotyczą głównie układów dwuskładnikowych, oraz systemów o możliwości stosowania tylko w budownictwie, natomiast charakterystyczne warunki technologiczne, a także podwyższona temperatura i ciśnienie wykluczają ich zastosowanie do uszczelniania otworów wiertniczych.

Celem wynalazku jest uzyskanie takiej kompozycji 85 cementowego materiału uszczelniającego, która zawiera wodę zarobową i rozpuszczone w niej środki modyfikujące, zwłaszcza takie jak: upłynniający, przeciwiłtracyjny, regulujący wiązanie, oraz dodatkami lekkimi i drobnoziarnistymi, utworzy wysokowytrzymały lekki zaczyn cementowy nadający się do uszczelniania kolumn rur w otworach wierconych

w profilu skał słabozwężłych i sypkich, w strefie niskiego ciśnienia złożowego, w warunkach, gdzie wymagane jest uzyskanie podwyższonej wartości wczesnej wytrzymałości na ściskanie. Zaczyn tego rodzaju powinien charakteryzować się głównie wysokimi wartościami wytrzymałości na ściskanie po krótkim czasie wiązania, niską gęstością oraz niską wartością filtracji. Ponadto, powstały z takiego zaczynu kamień cementowy będzie charakteryzował się jednolitą strukturą o porównywalnych wartościach wytrzymałości na ściskanie, wytrzymałości na zginanie, przyczepności do rur stalowych, niezależnie od punktu pomiaru. Również wartości parametrów fizykomechanicznych, czyli przepuszczalności dla gazu oraz współczynnika porowatości, powinny zawierać się w jednakowym zakresie, niezależnie od głębokości poboru próbki kamienia cementowego.

Cel ten osiągnięto w rozwiązaniu według wynalazku, w którym Kompozycja glinowego zaczynu uszczelniającego na bazie wody zarobowej i cementu wysokoglinowego dla którego zawartość w składzie Al_2O_3 wynosi 69–71%; zawartość CaO 28–30%; zawartość $SiO_2 < 0,5\%$; zawartość $Fe_2O_3 < 0,3\%$; zawartość $Na_2O + K_2O < 0,5\%$, natomiast powierzchnia właściwa wg Blaine'a wynosi 12000 cm^2/g charakteryzuje się tym, że zawiera 100 części wagowych cementu wysokoglinowego oraz zawiera w stosunku do 85 części wagowych wody zarobowej; od 1151,0 do 2,0 cz. wag. rozdrobnionej glinki bentonitowej, od 0,2 do 0,5 cz. wag. mieszaniny eterów polikarboksylowych, od 0,1 do 0,4 cz. wag. mieszaniny organicznych polimerów oraz modyfikowanych kopolimerów, od 0,5 do 2,0 cz. wag. chlorku wapnia, od 4 do 8 cz. wag. wodnej dyspersji kopolimeru butadienowo-styrenowo-amidowego z dodatkiem środków modyfikujących, od 0,5 do 2 cz. wag. roztworu wodnego mieszaniny etoksylogowanych alkoholi nienasyconych, od 5 do 10 cz. wag. mielonego cementu portlandzkiego, od 12 do 18 cz. wag. mikrosfery glinokrzemianowej.

Przedmiot wynalazku w przykładzie wykonania opisano poniżej.

Skład kompozycji:

cement wysokoglinowy (którego zawartość w składzie Al_2O_3 wynosi 69–71%; zawartość CaO 28–30%; zawartość $SiO_2 < 0,5\%$; zawartość $Fe_2O_3 < 0,3\%$; zawartość $Na_2O + K_2O < 0,5\%$).	1000 kg
woda wodociągowa	850 m^3
bentonit (rozdrobniona glina bentonitowa o gęstości pozornej poniżej 800 do 900 kg/m^3)	15 kg
środek upłynniający (mieszanina eterów polikarboksylowych)	3 kg
środek przeciwfiltracyjny (mieszanina organicznych polimerów oraz modyfikowanych kopolimerów)	3 kg
środek przyspieszający wiązanie (chlorek wapnia)	30 kg
lateks wiertniczy (wodna dyspersja kopolimeru butadienowo-styrenowo-amidowego z dodatkiem środków modyfikujących)	50 kg
stabilizator lateksu (roztwór wodny mieszaniny etoksylogowanych alkoholi nienasyconych)	10 kg
mikrocement (cement portlandzki o powierzchni właściwej ok. 1200 m^2/kg)	100 kg
mikrosfera glinokrzemianowa	150 kg

Wytwarzanie kompozycji lekkiego zaczynu glinowego.

Do podanej wyżej ilości wody zarobowej (wody wodociągowej) w trakcie mieszania dodaje się bentonit o nazwie handlowej Bentopol (firmy Polski Serwis Płynów Wiertniczych) i miesza się ok. 30 minut. Następnie po tym czasie do wody z bentonitem dodaje się w podanych wyżej ilościach: środek upłynniający o nazwie handlowej POLIMENT – P 301 (firmy war- REMEDIUM), środek przeciwfiltracyjny o nazwie handlowej PSP 031 (firmy Polski Serwis Płynów Wiertniczych), chlorek wapnia CaCl_2 (firmy Polski Serwis Płynów Wiertniczych), lateks wiertniczy o nazwie handlowej PSP 104 (firmy Polski Serwis Płynów Wiertniczych), stabilizator lateksu o nazwie handlowej PSP 103 (firmy Polski Serwis Płynów Wiertniczych). Całość miesza się około 10 minut do całkowitego rozpuszczenia składników i ujednolodnienia mieszaniny. Następnie, ciągle mieszając, wprowadza się mieszaninę pozostałych składników, czyli: mikrocement, mikrosferę, oraz cement wysokoglinowy Górka 70 firmy Górka. Tak przygotowany zaczyn cementowy miesza się kolejne 20 minut, a następnie wprowadza się do otworu wiertniczego, wypełniając przestrzeń pomiędzy rurami okładzinowymi a skałą.

Zaczyn o powyższym składzie posiada następujące parametry:

Parametr określany dla zaczynów cementowych		Jednostka	Kompozycja zaczynu
Temperatura badania		[°C]	30
Ciśnienie badania		[MPa]	5
Gęstość		[kg/m ³]	1490
Odstój wody		[%]	0,0
Czas gęstnienia (konsystencja)*	30 Bc [h: minuty]		5:15
	100 Bc [h: minuty]		6:20
Czas wiązania (Początek wiązania PW, Koniec wiązania KW)	PW [h: minuty]		4:15
	KW [h: minuty]		4:40
Filtracja		[cm ³ /30 minut]	124
Wytrzymałość na ściskanie	po 12 godz.	[MPa]	4,0
	po 24 godz.		8,6
	po 48 godz.		12,0
Przepuszczalność dla gazu po 7 dniach		[mD]	0,06

*wartości konsystencji w jednostkach Beardena (Bc) – wg. normy EN-PN- 10426

Zaletą takiego rozwiązania jest uzyskanie kompozycji o niskiej gęstości, która jest dostosowana do warunków geologiczno-technologicznych, przy jednoczesnym uzyskaniu możliwie wysokich wartości wytrzymałości na ściskanie i jednoczesnym zachowaniu gazoszczelności tworzącego się płaszcza cementowego. Ponadto, kamień cementowy wykazuje wysoką trwałość przez wiele lat w zróżnicowanych warunkach termicznych i ciśnieniowych, pomiędzy górotworem, który posiada parametry fizykochemiczne zasadniczo zmienne na całej długości otworu wiertniczego, a zasadniczo gładką powierzchnią stalowej rury okładzinowej, posiadającą niską adhezję do zaczynów cementowych i charakteryzującą się odmiennymi właściwościami fizykochemicznymi zarówno od właściwości górotworu, jak i zaczynu cementowego.

Przedmiot według wynalazku jako kompozycja lekkiego zaczynu glinowego może być stosowany do uszczelniania kolumn rur w otworach wierconych w profilu skał słabozwiązanych i sypkich oraz w strefie niskiego ciśnienia złożowego, w warunkach, gdzie wymagane jest uzyskanie wysokich podwyższonych wartości wytrzymałości na ściskanie w początkowym okresie hydratacji.

Zastrzeżenie patentowe

1. Kompozycja glinowego zaczynu uszczelniającego na bazie wody zarobowej i cementu wysokoglinowego dla którego zawartość w składzie Al_2O_3 wynosi 69–71%; zawartość CaO 28–30%; zawartość $\text{SiO}_2 < 0,5\%$; zawartość $\text{Fe}_2\text{O}_3 < 0,3\%$; zawartość $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} < 0,5\%$, natomiast powierzchnia właściwa wg Blaine'a wynosi 12000 cm^2/g **znamienna tym**, że zawiera 100 części wagowych cementu wysokoglinowego oraz zawiera w stosunku do 85 części wagowych wody zarobowej; od 1,0 do 2,0 cz. wag. rozdrobnionej glinki bentonitowej, od 0,2 do 0,5 cz. wag. mieszaniny eterów polikarboksylowych, od 0,1 do 0,4 cz. wag. mieszaniny organicznych polimerów oraz modyfikowanych kopolimerów, od 0,5 do 2,0 cz. wag. chlorku wapnia, od 4 do 8 cz. wag. wodnej dyspersji kopolimeru butadienowo-styrenowo-amidowego z dodatkiem środków modyfikujących, od 0,5 do 2 cz. wag. roztworu wodnego mieszaniny etoksylogowanych alkoholi nienasyconych, od 5 do 10 cz. wag. mielonego cementu portlandzkiego, od 12 do 18 cz. wag. mikrosfery glinokrzemianowej.