

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

86 068

Patent dodatkowy
do patentu _____

MKP E02d 3/14

Zgłoszono: 29.05.74 (P. 171485)

Pierwszeństwo: _____

Int. Cl². E02D 3/14

Zgłoszenie ogłoszono: 02.06.75

Opis patentowy opublikowano: 30.11.1977

Twórcy wynalazku: Janusz Bereś, Jerzy Wojciechowski, Antoni Mizia, Zdzisław Maciejewski,
Jerzy Wasilewski, Maria Uhnat, Michał Czajkowski

Uprawniony z patentu: Instytut Ciężkiej Syntezy Organicznej „Błachownia”,
Kędzierzyn (Polska)

Środek do zeskalania lub uszczelniania gruntów

Przedmiotem wynalazku jest środek do zeskalania lub uszczelniania gruntów przy robotach ziemnych w górnictwie i budownictwie.

Przy wykonywaniu wykopów ziemnych, drążeniu chodników i tuneli, głębieniu szybów i wszelkich innych pracach ziemnych, zwłaszcza w budownictwie górniczym lub wodnym, niejednokrotnie zachodzi konieczność przeprowadzenia specjalnych zabiegów mających na celu umocnienie i zeskalenie gruntów lub uszczelnienie zawodnionych skał. Zabiegi takie wykonywać można na drodze fizycznej poprzez zamrażanie gruntów, budowę przegród mechanicznych, sztuczne obniżenie poziomu wód itp. a także na drodze chemicznej poprzez wtłaczanie odpowiednich wiążących środków chemicznych powodujących zeskalanie i uszczelnienie materiału skalnego. Stosowanie zabiegów mechanicznych jest ograniczone charakterem technicznym budowy i w praktyce częściej stosowane są zabiegi chemiczne.

Znane są sposoby i środki do zeskalania i uszczelniania gruntów na drodze chemicznej polegające na wtłaczaniu drogą iniekcji różnych środków wiążących, takich jak zaprawa cementowa z dodatkami inhibitorów, roztwory silikatowe, bituminy i tym podobne.

Metody te i stosowane w tych metodach środki mają szereg wad. Zaczyny cementowe nie mogą być stosowane w środowisku agresywnym uniemożliwiającym wiązanie cementu. Inne środki, jak np. lateksy i koloidy nie posiadają wystarczającej zdolności penetracji do umacnianego gruntu, w związku z czym możliwości ich stosowania są ograniczone do przypadku występowania grubszego uziarnienia materiału skalnego i większej jego porowatości.

Wysoka lepkość stosowanych roztworów lub zawiesin uniemożliwia wprowadzenie ich w środowisko skalne o uziarnieniu poniżej 2 mm.

Celem wynalazku było opracowanie takiego środka wiążącego i uszczelniającego, który nie posiadałby wyżej wymienionych wad dotychczas stosowanych do tego celu środków i nadawałby się do umacniania wszelkiego rodzaju gruntów o zróżnicowanym uziarnieniu, spistości i porowatości w tym również gruntów zawodnionych a przede wszystkim do zeskalania górotworu w środowisku solankowym.

Środek do zeskalania i uszczelniania gruntów według wynalazku stanowi układ polimeryzujących i kondensujących monomerów w postaci soli kwasu akrylowego i/lub metakrylowego, zwłaszcza soli takich metali, jak Ca, Mg, Fe, Al, kwas maleinowy lub jego sole oraz katalizatory typu redox. Otrzymany najczęściej w postaci proszku, pasty lub granulek, lub roztworów o wyższej koncentracji jest doskonale rozpuszczalny w wodzie a otrzymany roztwór ma charakter obojętny lub słabo kwaśny.

Środek według wynalazku wtłacza się znanymi sposobami w grunt, gdzie następuje polimeryzacja do stałego żelu, mocno związanego z uszczelnianym materiałem skalnym. Stosuje się różnego rodzaju katalizatory typu redox, nadtlarki, nadsiarczany i tym podobne. Korzystne jest gdy środek zawiera inhibitory, pozwalające na regulację szybkości wzrostu polimeru, takie jak sole miedzi, hydrochinon, żelazicyjanek potasu i inne. Odpowiednio dobrany układ katalizatorów i inhibitorów pozwala na regulację szybkości żelowania w zakresie od kilku sekund do kilku godzin.

Bardzo mała lepkość środka uszczelniającego według wynalazku zabezpiecza swobodną penetrację wszelkich formacji skalnych drożnych dla wody.

W określonym okresie czasu, który może być ściśle kontrolowany w zakresie od kilku minut do kilku godzin przez odpowiedni dobór układu katalizator-aktywator-inhibitor, roztwór uszczelniający polimeryzuje do stałego żelu. W ten sposób wszelkie niewypełnione przestrzenie w formacji skalnej zostają uszczelnione ciągłym żelem, który nie tylko zapobiega przejściu wody przez materiał skalny, ale także wiąże jego cząstki zeskalając go i powodując wzrost wytrzymałości gruntu. Dzięki specyfice przebiegających tutaj reakcji chemicznych lepkość środka uszczelniającego pozostaje zbliżona do lepkości wody aż do chwili utworzenia żelu.

Wymienione zalety środka uszczelniającego według wynalazku sprawiają, że może on być wprowadzony do umacnianego gruntu jednym z powszechnie stosowanych sposobów przy użyciu konwencjonalnych urządzeń.

Środek może zawierać również dodatki sieciujące i modyfikujące jego własności, a zwłaszcza nadające powstającemu w procesie utwardzania gruntu polimerowi większą twardość lub elastyczność, zwiększone właściwości adhezyjne i prowadzące do uzyskania żeli o wysokim udziale wody a także ułatwiające penetrację gruntu oraz umożliwiające reakcję preparatu z gruntem. Stosuje się dodatek związków wielofunkcyjnych i polielektrolitów. Korzystne jest zwłaszcza stosowanie dodatków w postaci nienasyconych aldehydów i nityli oraz ich pochodnych a także alifatycznych i aromatycznych amin i ich pochodnych.

Bardzo dobre związanie oraz wysoką wytrzymałość mechaniczną gruntu uzyskuje się zwłaszcza stosując jako dodatek styren, mocznik, melaminę, żywice fenolowe i mocznikowe, alkohole wielowodorotlenowe, polikwasy, siaraczan poliakroleiny i formaldehyd. Mogą być również stosowane inne dodatki, jak substancje powierzchniowo-czynne i różnego typu emulgatory oraz wypełniacze, jak bentonity, tlenki metali, zwłaszcza tlenek wapnia krzemionka, szkło wodne i tym podobne.

Przykład I. Do 50 ml 30% wodnego roztworu akrylanu magnezu dodano 5 ml 30% wodnego roztworu kwasu maleinowego a następnie 2 ml 1% wodnego roztworu żelazicyjanku potasu i 0,5 ml katalizatora stanowiącego 25% roztwór nadsiarczanu amonu i pirosiarczynu sodu użytych w ilościach molowych w stosunku jak 1 : 1. Mieszanina żeluje w całej masie po upływie 0,5 godz. tworząc zwarty bardzo elastyczny polimer, nierozpuszczalny i nieprzepuszczający wody, silnie przyczepny do ścian naczynia.

Przykłady II – XIV, zestawione w tabeli 1, ilustrują typowe składy mieszanek według wynalazku, prowadzących do utworzenia jednorodnych, zwartych żeli, nieprzepuszczających wody, o doskonałej przyczepności do ścian naczynia i materiałów podłoża.

Przykłady XV – XXVI zestawione w tabeli 2, ilustrują zdolność wiązania różnych materiałów sypkich. Wykonane zostały przez wypełnienie wybranym materiałem cylindrów szklanych o średnicy 36 mm i nasycenie wodnym roztworem środka według wynalazku.

Przykład XXVII. Do 100 g wodnej zawiesiny gliny bentonitowej o zawartości 40% wagowych suchej masy dodano 15 g akrylanu wapnia i 5 g kwasu maleinowego w postaci 30% wodnych roztworów. Po dodaniu 1 g 25% wodnego roztworu nadsiarczanu amonu i pirosiarczynu sodu mieszanina została się w okresie 10 minut w jednorodną, zwartą masę nieprzepuszczalną dla wody.

Podobny efekt uzyskano stosując zamiast akrylanu wapnia dodatek 15 g akrylanu magnezu.

Zastrzeżenia patentowe

1. Środek do zeskalania lub uszczelniania gruntów metodą iniekcji, wtłaczania lub powlekania, z n a m i e n n y t y m, że składa się z soli kwasu akrylowego i/lub metakrylowego, zwłaszcza soli takich metali, jak Ca, Mg, Fe, Al, z kwasu maleinowego lub jego soli, katalizatorów typu „redox”, inhibitorów polimeryzacji i dodatków modyfikujących.

2. Środek według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że zawiera dodatki sieciujące i modyfikujące własności środka a zwłaszcza nadające większą twardość lub elastyczność powstającemu w trakcie utwardzania gruntu polimerowi, zwiększające właściwości adhezyjne i ułatwiające przenikanie roztworu środka do gruntu, takie jak związki wielofunkcyjne i polielektrolity, nienasycone aldehydy i nityle oraz ich pochodne a także aminy alifatyczne i aromatyczne i ich pochodne, w szczególności styren, mocznik, melaminę, żywice fenolowe i mocznikowe, alkohole wielowodorotlenowe i polikwasy, siarczan poliakroleiny i formaldehyd.

T a b e l a 1

Przykład	Akrylan magnezu		Kwas maleinowy		Żelazicyjanek potasu		Nadsiarżan amonu		Pirosiarczyn sodu		Inne dodatki		Czas żelowania minuty
	30% roztwór (g)	30% roztwór (g)	30% roztwór (g)	1% roztwór (g)	25% roztwór (g)	25% roztwór	ilość g	nazwa					
II	50	1,0	0,3	0,25	0,25	0,25	—	—	0,5	—	—	—	0,5
III	50	1,0	0,5	0,25	0,25	0,25	—	—	0,2	—	—	—	0,2
IV	50	2,5	0,5	0,25	0,25	0,25	—	—	5,0	—	—	—	5,0
V	50	5,0	0	0,12	0,12	0,12	—	—	25,0	—	—	—	25,0
VI	50	1,0	0	0,12	0,12	0,12	1,0	—	45,0	—	—	—	45,0
VII	50	2,5	0	0,25	0,25	0,25	1,0	—	10,0	—	—	—	10,0
VIII	50	2,5	0	0,25	0,25	0,25	0,1	—	1,0	—	—	—	1,0
IX	50	2,5	0,25	0,25	0,25	0,25	0,1	—	5,0	—	—	—	5,0
X	50	2,5	0,5	0,25	0,25	0,25	2,0	—	10,0	—	—	—	10,0
XI	50	1,0	0	0,25	0,25	0,25	2,0	—	2,0	—	—	—	2,0
XII	50	2,5	0,25	0,25	0,25	0,25	2,0	—	10,0	—	—	—	10,0
XIII	50	2,5	0,25	0,25	0,25	0,25	2,0	—	5,0	—	—	—	5,0
XIV	50	2,5	0,25	0,25	0,25	0,25	2,0	—	5,0	—	—	—	5,0

T a b l i c a 2

Przykład	Akrylan Mg lub Ca	Kwas maleinowy	Żelazicyjanek potasu	Nadsiarczan amoni	Pirosiarczyn sodu	Inne dodatki	Materiał	Wytrzymałość	
									30% roztwór (g)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	sól Mg								
XV	50	2,5	0,25	0,25	0,25	-	-	piasek	14
XVI	50	2,5	0,25	0,25	0,25	-	-	bentonit	elastyczny
XVII	25	2,5	0,25	0,25	0,25	50	żywica karba-	piasek midowa 60	20 0-1,5 mm
XVIII	50	2,5	0,1	0,25	0,25	2	styren	"	35
XIX	50	2,5	0	0,25	0,25	2	styren	"	32
XX	50	2,5	0,25	0,25	0,25	2	akrylonitryl	"	23
XXI	25	1	0	0,5	0,5	50	żywica karba- midowa 60	żwir 2-7 mm	10
XXII	6	1	0	0,5	0,5	50	"	"	30
XXIII	12	1	0	0,5	0,5	50	"	"	28
XXIV	25	1	0	0,5	0,5	50	"	kryształy 2-7 mm	17
XXV	25	3	0	0,5	0,5	50	"	"	27
XXVI	25	2	0	0,5	0,5	50	"	"	24