



21 Numer zgłoszenia: 312130

51 IntCl<sup>6</sup>:  
C09K 17/00

22 Data zgłoszenia: 30.09.1992

54 Sposób uszczelniania i/albo wzmacniania górotworu za pomocą kompozytu wiążącego

62 Numer zgłoszenia,  
z którego nastąpiło wydzielenie:  
296133

43 Zgłoszenie ogłoszono:  
05.04.1994 BUP 07/94

45 O udzieleniu patentu ogłoszono:  
29.11.1996 WUP 11/96

73 Uprawniony z patentu:  
Majchrzak Ryszard, Bytom, PL  
Markowski Edward, Bytom, PL  
Madaj Marian, Rybnik, PL  
Klimas Wojciech, Gliwice, PL  
Chłopek Andrzej, Bytom, PL  
Małachowski Marian, Bytom, PL

72 Twórcy wynalazku:  
Ryszard Majchrzak, Bytom, PL  
Edward Markowski, Bytom, PL  
Marian Madaj, Rybnik, PL  
Wojciech Klimas, Gliwice, PL  
Andrzej Chłopek, Bytom, PL  
Marian Małachowski, Bytom, PL

57 1. Sposób uszczelniania i/albo wzmacniania górotworu za pomocą kompozytu wiążącego, zwłaszcza w budownictwie podziemnym, a szczególnie w wyrobiskach górniczych, w którym suchy środek otrzymany przez wymieszanie popiołu lotnego, anhydrytu i aktywatora kieruje się dogodnie do podajnika komorowego, a następnie do komory wiązania, przez którą przepływa sprężone powietrze porywające ziarna środka do lancy służącej po zmieszaniu z wodą zarobową do podawania środka do miejsca przeznaczenia, **znamienny tym**, że jako suchy środek stosuje się kompozyt z popiołu lotnego dogodnie o składzie: od 41,8 do 55,1% wagowych SiO<sub>2</sub>, od 16,0 do 22,8% wagowych Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, od 7,6 do 12,6% wagowych Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, od 3,5 do 10,5% wagowych CaO, od 3,3 do 7,3% wagowych MgO, od 0,1 do 7,0% wagowych SO<sub>3</sub>, od 0,13 do 0,47% wagowych P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, od 0,25 do 0,90% wagowych Na<sub>2</sub>O, od 0,87 do 1,18% wagowych TiO<sub>2</sub> i od 1,7 do 2,7% wagowych K<sub>2</sub>O oraz mączki anhydrytowej, korzystnie od 10 do 75% wagowych w stosunku do całkowitego ciężaru suchych składników i aktywatora procesu wiązania w postaci mieszaniny siarczanu żelazawego, siarczanu glinowo-amonowego i chlorku sodu w ilości od 0,5 do 4,0% wagowych w stosunku do ciężaru mączki anhydrytowej, a najkorzystniej 1,5% wagowych, a dla wiązania suchego kompozytu dodaje się wody zarobowej w ilości od 0,15 do 0,70 części wagowych na 1 część wagową suchych składników.

## Sposób uszczelniania i/albo wzmacniania górotworu za pomocą kompozytu wiążącego

### Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób uszczelniania i/albo wzmacniania górotworu za pomocą kompozytu wiążącego, zwłaszcza w budownictwie podziemnym, a szczególnie w wyrobiskach górniczych, w którym suchy środek otrzymany przez wymieszanie popiołu lotnego, anhydrytu i aktywatora kieruje się dogodnie do podajnika komorowego, a następnie do komory wiązania, przez którą przepływa sprężone powietrze porywające ziarna środka do lancy służącej po zmieszaniu z wodą zarobową do podawania środka do miejsca przeznaczenia, **znamienny tym**, że jako suchy środek stosuje się kompozyt z popiołu lotnego dogodnie o składzie: od 41,8 do 55,1% wagowych  $\text{SiO}_2$ , od 16,0 do 22,8% wagowych  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , od 7,6 do 12,6% wagowych  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , od 3,5 do 10,5% wagowych  $\text{CaO}$ , od 3,3 do 7,3% wagowych  $\text{MgO}$ , od 0,1 do 7,0% wagowych  $\text{SO}_3$ , od 0,13 do 0,47% wagowych  $\text{P}_2\text{O}_5$ , od 0,25 do 0,90% wagowych  $\text{Na}_2\text{O}$ , od 0,87 do 1,18% wagowych  $\text{TiO}_2$  i od 1,7 do 2,7% wagowych  $\text{K}_2\text{O}$  oraz mączki anhydrytowej, korzystnie od 10 do 75% wagowych w stosunku do całkowitego ciężaru suchych składników i aktywatora procesu wiązania w postaci mieszaniny siarczanu żelazawego, siarczanu glinowo-amonowego i chlorku sodu w ilości od 0,5 do 4,0% wagowych w stosunku do ciężaru mączki anhydrytowej, a najkorzystniej 1,5% wagowych, a dla wiązania suchego kompozytu dodaje się wody zarobowej w ilości od 0,15 do 0,70 części wagowych na 1 część wagową suchych składników.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że wzajemne proporcje składników aktywatora to jest siarczanu żelazawego, siarczanu glinowo-amonowego i chlorku sodowego wynoszą: 81,5 : 2,0 : 16,5.

3. Sposób według zastrz. 1 albo 2, **znamienny tym**, że aktywator procesu wiązania rozpuszcza się co najmniej w części w wodzie zarobowej i następnie miesza się z pozostałymi składnikami kompozytu.

\* \* \*

Przedmiotem wynalazku jest sposób uszczelniania i/albo wzmacniania górotworu za pomocą kompozytu wiążącego. Sposób ten przeznaczony jest do prowadzenia profilaktyki pożarowej, do wykonywania pasów podsadzkowych chodników przyścianowych ścian zawałowych, wykładki między obudową stalową wyrobisk a górotworem, torkretu izolacyjnego, wypełniania pustek po obrywach i obwałach skalnych, pasów przyścianowych w celu izolacji zrobów zawałowych i korków podsadzkowych.

Znany sposób wzmacniania oraz uszczelniania górotworu z polskiego opisu patentowego nr 152592 środkami chemicznymi w podziemnych eksploatacyjnych i korytarzowych wyrobiskach, pod stropami i ociosami, w których występują skały słabe, kruche, spękane i zawodnione, albo wodne horyzonty o silnej i bardzo silnej agresywności korozyjnej wód, zwłaszcza w głębinowych kopalniach z silnym i bardzo silnym zagrożeniem metanowym, przy czym podstawową mieszaninę składników środków chemicznych stanowią mineralne i chemiczne substancje w postaci żywic, kwasów i fosforanów lub salmiaku, korzystnie opartych na mocznikowo-formaldehadowych żywicach o stosunku mocznika do formaldehydu jak 1 : 1,6, polega na tym, że do mieszającej, wysokociśnieniowej głowicy przyłączonej do iniekccyjnej nabojnicy, instalacji do wykonywania wieloskładnikowej mieszaniny zespalającej skały o czasie żelowania od 1 do 30 minut, podaje się równocześnie oddzielnymi wlotami chemiczne substancje w postaci żywic jako podstawowej, zespalającej substancji oraz krystalizatora i/lub katalizatora z antybuforem rozpuszczonych w wodzie o takiej zawartości składników w gotowej mieszaninie, aby zawierała najkorzystniejsze ilości od 0,2 do 3% czystych składników katalizatora z antybuforem na

wagową jednostkę podstawowych składników, zespalających skały, w zależności od mineralnej struktury klejonych skał, względnie izolowanych wodnych horyzontów o bardzo silnej korozyjnej agresywności i żądanej wytrzymałości luźnych skał po ich ustabilizowaniu. Powstałą w mieszającej, wysokociśnieniowej głowicy wieloskładnikową mieszaninę podaje się do odwierconego w caliznie otworu pod ciśnieniem od 1 do 6 MPa, osiąganym na wylocie z iniekcyjnej instalacji zakończonej iniekcijną nabojnica, za pomocą wysokociśnieniowych pomp bądź innych urządzeń, podających podstawowe składniki oraz katalizator z antybuforem o początkowej lepkości na wylocie z mieszającej, wysokociśnieniowej głowicy od 4 do 15 mP.s. Podstawowe składniki zespalające skały doprowadza się do mieszającej wysokociśnieniowej głowicy wlotem przeciwnie skierowanym względem wlotu wodnego roztworu katalizatora z antybuforem pod ciśnieniem panującym w instalacji z różnicą ciśnienia pomiędzy wlotami, mniejszą bądź równą wartości od 0,05 do 0,5 MPa w zależności od początkowej lepkości w przedziale od 4 do 15 mP.s. Ponadto do mieszającej głowicy doprowadza się podstawowe składniki zespalające skały, jednym wlotem, a drugim przeciwsobnie skierowanym bądź skierowanym pod kątem - wodny roztwór katalizatora z antybuforem w ilości od 0,2 do 3,0% czystych składników na jednostkę podstawowych składników, pod ciśnieniem proporcjonalnym do ciśnienia w instalacji tłoczenia podstawowych składników do ich wlotu do mieszającej głowicy i wylotu do iniekcyjnej nabojnicy pod najkorzystniejszym ciśnieniem od 1 do 5 MPa, jako nie niszczącym struktury skał albo niezbędnym do wtlaczania oraz uzyskania głębokiej penetracji przez spajającą skały substancję i uszczelniającą wodne horyzonty, przy zachowaniu początkowej lepkości od 4 do 15 mP.s podstawowych składników.

Znany sposób wzmacniania oraz uszczelniania górotworu eliminuje oddziaływanie człowieka na stosunek ilości wodnego roztworu katalizatora do ilości podstawowych składników substancji klejącej. Rozwiązanie to pozwala na izolowanie, a nawet likwidację horyzontów wodnych i to zawierających agresywne wody.

Niedogodność tego sposobu uszczelniania stanowi łatwopalność w wysokich temperaturach stosowanej mieszaniny i ulatnianie się oparów z tworzyw sztucznych, co wymaga intensywnej wentylacji podziemnych wyrobisk górniczych.

Celem wynalazku jest usunięcie lub zmniejszenie niedogodności znanego sposobu wykorzystującego zaprawę anhydrytowe do wzmacniania i uszczelniania górotworu.

Aby osiągnąć ten cel opracowano sposób uszczelniania górotworu według za pomocą zaprawy z kompozytu wiążącego na bazie popiołów lotnych i przy niskim udziale anhydrytu, zachowując wymagane parametry wytrzymałościowe i zapewniając profilaktykę pożarową.

W sposobie uszczelniania i/albo wzmacniania górotworu według wynalazku za pomocą kompozytu wiążącego suchy środek otrzymany przez wymieszanie popiołu lotnego, anhydrytu i aktywatora kieruje się dogodnie do podajnika komorowego, a następnie do komory wiązania, przez którą przepływa sprężone powietrze porywające ziarna środka do lancy służącej po zmieszaniu z wodą zarobową do podawania środka do miejsca przeznaczenia. Jako suchy środek stosuje się kompozyt z popiołu lotnego dogodnie o składzie: od 41,8 do 55,1% wagowych  $\text{SiO}_2$ , od 16,0 do 22,8% wagowych  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , od 7,6 do 12,6% wagowych  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , od 3,5 do 10,5% wagowych  $\text{CaO}$ , od 3,3 do 7,3% wagowych  $\text{MgO}$ , od 0,1 do 7,0% wagowych  $\text{SO}_3$ , od 0,13 do 0,47% wagowych  $\text{P}_2\text{O}_5$ , od 0,25 do 0,90% wagowych  $\text{Na}_2\text{O}$ , od 0,87 do 1,18% wagowych  $\text{TiO}_2$  i od 1,7 do 2,7% wagowych  $\text{K}_2\text{O}$ . W skład kompozytu wchodzi ponadto: mączka anhydrytowa, korzystnie od 10 do 75% wagowych w stosunku do całkowitego ciężaru suchych składników i aktywator procesu wiązania w postaci mieszaniny siarczanu żelazawego, siarczanu glinowo-amonowego i chlorku sodu w ilości od 0,5 do 4,0% wagowych w stosunku do ciężaru mączki anhydrytowej, a najkorzystniej 1,5% wagowych. Dla wiązania suchego kompozytu dodaje się wody zarobowej w ilości od 0,15 do 0,70 części wagowych na 1 część wagową suchych składników. Wzajemne proporcje składników aktywatora, to jest siarczanu żelazawego, siarczanu glinowo-amonowego i chlorku sodowego wynoszą: 81,5 : 2,0 : 16,5. Aktywator procesu wiązania rozpuszcza się co najmniej w części w wodzie zarobowej i następnie miesza się z pozostałymi składnikami kompozytu.

Stosowanie sposobu uszczelniania i/albo wzmacniania górotworu zgodnie z wynalazkiem umożliwia skuteczne prowadzenie profilaktyki pożarowej, gdyż wykonany torkret izolacyjny chroni zroby lub caliznę przed dopływem powietrza, a z drugiej strony ogranicza migrację gazów jak metan, tlenek węgla i dwutlenek węgla, co jest korzystne przy gaszeniu pożarów w wyrobiskach podziemnych. Sposób ten pozwala na wykonywanie pasów podsadzkowych chroniących chodniki przyścianowe ścian zawałowych przed deformacją i wykonywanie wkładki między obudową stalową wyrobiska a górotworem, co poprawia trwałość wyrobiska.

Przedmiot wynalazku jest dokładniej wyjaśniony na podstawie jego przykładów wykonania.

**P r z y k ł a d I.** Kompozyt składający się z popiołu lotnego o zawartości od 41,8 do 55,1% wagowych  $\text{SiO}_2$ , od 16,0 do 22,8% wagowych  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , od 7,6 do 12,6% wagowych  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , od 3,5 do 10,5% wagowych  $\text{CaO}$ , od 3,3 do 7,3% wagowych  $\text{MgO}$ , od 0,1 do 7,0% wagowych  $\text{SO}_3$ , od 0,13 do 0,47% wagowych  $\text{P}_2\text{O}_5$ , od 0,25 do 0,90% wagowych  $\text{Na}_2\text{O}$ , od 0,87 do 1,18% wagowych  $\text{TiO}_2$  i od 1,7 do 2,7% wagowych  $\text{K}_2\text{O}$  w ilości 25 części wagowych oraz mączki anhydrytowej w ilości 75 części wagowych i aktywatora o zawartości 81,5% wagowych siarczanu żelazawego, 2,0% wagowych siarczanu glinowo-amonowego oraz 16,5% wagowych chlorku sodu w ilości 1,5% wagowych w stosunku do ciężaru mączki anhydrytowej kieruje się do podajnika komorowego zaopatrzonego od dołu w komorę mieszania. Z podajnika komorowego podaje się kompozyt do komory mieszania, przez którą przepływa sprężone powietrze do 0,6 MPa i porywa ziarna kompozytu do przewodu transportowego, który jest połączony w końcówce z dopływem wody i za zaworem dozującym ciecz posiada lancę. Strugę kompozytu ze sprężonym powietrzem po zmieszaniu z wodą zarobową w ilości 0,40 części wagowych w stosunku do ciężaru suchych składników kieruje się lancą do miejsca wykonania ścian podporowych dla chodników przyściennych. Po 28 dniach współczynnik wytrzymałości na ściskanie wykonanej ściany  $R_{c28}$  wyniósł 20,0 MPa.

**P r z y k ł a d II.** Kompozyt o składzie jak w przykładzie I oprócz aktywatora kieruje się do wyżej opisanego podajnika komorowego. Następnie do zmieszanego w podajniku kompozytu dodaje się 1,5% wagowych w stosunku do ciężaru mączki anhydrytowej aktywatora o zawartości 81,5% wagowych siarczanu żelazawego, 2,0% wagowych siarczanu glinowo-amonowego oraz 16,5% wagowych chlorku sodu wymieszanego z wodą zarobową w ilości 0,008 części wagowych w stosunku do ciężaru suchych składników. Analogicznie jak w przykładzie II wprowadza się kompozyt do komory mieszania, skąd strugę kompozytu ze sprężonym powietrzem po zmieszaniu z pozostałą wodą w ilości 0,392 części wagowych w stosunku do ciężaru suchych składników kieruje się do miejsca przeznaczenia. Wydajność przepływu mieszaniny kompozytu i sprężonego powietrza wynosi do 10 Mg/h, a masowe stężenie mieszaniny ciała stałego i gazu w kg/kg reguluje się w granicach od 10 do 30, przy szybkości wypływającej strugi mieszanki kompozytu z powietrzem i wodą od 2 do 26 m/s. Odległość podawania mieszaniny kompozytu ze sprężonym powietrzem wynosi do 30 km.