

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 242837 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **433754**

(22) Data zgłoszenia: **2020.04.30**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2020.12.28 BUP 27/2020**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2023.05.02 WUP 18/2023**

(51) MKP:

E21D 20/02 (2006.01)

E21D 11/38 (2006.01)

E02D 3/12 (2006.01)

E21D 11/36 (2006.01)

(30) Pierwszeństwo:

P.430343 2019.06.24 PL

(73) Uprawniony z patentu:

GOŁASZEWSKI ANTONI, Katowice, PL

(72) Twórca(-y) wynalazku:

ARKADIUSZ GOŁASZEWSKI, Katowice, PL

ZBIGNIEW CZARNECKI, Pniówek, PL

MACIEJ ROGOWSKI, Mysłowice, PL

KRZYSZTOF FILIPOWICZ, Żory, PL

(74) Pełnomocnik:

Włodzimierz Caban, Tychy, PL

(54) Tytuł:

Sposób zabezpieczenia górotworu w rejonie skrzyżowania wyrobisk chodnikowych

PL 242837 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób zabezpieczenia górotworu w rejonie skrzyżowania wyrobisk chodnikowych, znajdujący zastosowanie w górnictwie podziemnym węgla kamiennego.

W górnictwie podziemnym, mimo znacznego postępu w mechanizacji urabiania i zabudowy wyrobisk chodnikowych oraz ubierkach istnieje stałe zapotrzebowanie na zabezpieczenie wyrobisk za pomocą obudowy podporowej, która jest najbardziej pracochłonna w wykonaniu, a jednocześnie najbardziej narażoną na niszczące działanie nacisków górotworu. Znaczny postęp w zakresie obudowy wyrobisk, szczególnie korytarzowych, zapewnia kotwienie skał otaczających wyrobisko za pomocą kotwi rozprężnych, ewentualnie kotwi wklejanych. Zdecydowanie lepsze rezultaty techniczne osiąga się poprzez zabezpieczenie górotworu w otoczeniu wyrobisk górniczych z wykorzystaniem zatłaczania do niego chemicznych środków wiążących. Wykonuje się to poprzez zatłaczanie do skał płynnego środka wiążącego pod ciśnieniem dobranym do struktury skał otaczających i o parametrach technicznych po związaniu dobranych do mechanicznej wytrzymałości tych skał na ściskanie, oraz występującej w ich strukturze siatki spękań.

Znany jest, na przykład z polskiego opisu patentowego PL 209633 B1 sposób zabezpieczenia górotworu w wyrobisku podziemnym z wykorzystaniem obudowy kotwiowej, zgodnie z którym w otworach kotwiowych według założonej siatki wierceń osadza się kotwie infekcyjne, przez które zatłacza się środek iniekcyjno-wiązący ekspansywny, a dopiero potem, wierci się w tak przygotowanych skałach otwory kotwiowe o większej długości i osadza się w nich za pomocą środka wiążącego kotwie nośne.

W innym, znanym na przykład z polskiego opisu patentowego PL212071 B1 sposobie drążenia wyrobisk, zwłaszcza chodnikowych, w skałach o niskiej zwięzłości z wykorzystaniem zatłaczania środków iniekcyjno-klejących i/lub kotwi wklejanych, w bezpośrednim sąsiedztwie ociosów najpierw dokonuje się dodatkowego szczelinowania skał, a później w tak przygotowane skały zatłacza się bezpośrednio, lub przez kotwie iniekcyjne środek iniekcyjno-wiązący. Korzystnie w zależności od charakterystyki skał otaczających wyrobisko w trakcie zatłaczania reguluje się ciśnienie zatłaczania środka iniekcyjno-wiążącego, względnie również dobiera się środek iniekcyjno-wiązący o zróżnicowanym czasie wiązania.

Również z polskiego zgłoszenia patentowego PL 386025 A1 znany jest sposób wzmacniania skrajnych odcinków wyrobiska ścianowego, polegający na wyprzedzającym w stosunku do postępu przodka ścianowego wierceniu z chodników przyścianowych otworów iniekcyjnych i zatłaczaniu przez nie do eksploatowanego pokładu żelujących środków chemicznych.

We wszystkich wyżej wymienionych rozwiązaniach otwory iniekcyjne są otworami prostopadłymi do ociosu i prostoliniowymi, o zgrubnie dobranej do postępu przodka wyrobiska długości i wielkości wyprzedzenia, a więc różnie wnikają we wzmacniane skały, w związku z czym również strefy wzmocnionych skał w otoczeniu wyrobiska nie są ciągłe w odniesieniu do obrysów ociosów wyrobiska. Stąd też tak zabezpieczony górotwór nie jest zagęszczony w stopniu pozwalającym na radykalne rozrzedzenie obudowy podporowej, względnie na jej całkowite wyeliminowanie.

Celem wynalazku jest opracowanie takiego sposobu zabezpieczenia górotworu w rejonie skrzyżowania wyrobisk chodnikowych, który umożliwi normalne utrzymywanie wyrobiska chodnikowego przy maksymalnym rozrzedzeniu, względnie nawet likwidacji obudowy podporowej.

Sposób zabezpieczenia górotworu w rejonie skrzyżowania wyrobisk chodnikowych wykorzystuje wiercenie z krzyżujących się wyrobisk chodnikowych ukierunkowanych otworów iniekcyjnych przebiegających nad skrzyżowaniem, a następnie zatłaczanie przez nie płynnych środków wiążących, korzystnie chemicznych, o charakterystyce po związaniu dobranej do wytrzymałości mechanicznej skał na ściskanie. Istota wynalazku polega na tym, że przynajmniej z jednego z krzyżujących się chodników w trakcie jego drążenia wierci się otwory iniekcyjne łukowe w stropie skrzyżowania, wzdłużne do tego chodnika i o długości przekraczającej długość skrzyżowania, skierowane wypukłością w głąb górotworu, a następnie w te otwory iniekcyjne łukowe zatłacza się środki wiążące pod ciśnieniem wyższym od mechanicznej wytrzymałości na ściskanie skał w stropie skrzyżowania.

Najlepiej jest, gdy w obydwóch krzyżujących się chodnikach wierci się otwory iniekcyjne łukowe w stropie skrzyżowania, przy czym dla każdego chodnika są one usytuowane w płaszczyznach pionowych, równoległych do siebie i do płaszczyzny pionowej przechodzącej przez oś wzdłużną tego chodnika.

Korzystnym jest przy tym, gdy dla każdego chodnika skrzyżowania otwory iniekcyjne łukowe wierci się z innym przewyższeniem ich wierzchołków względem stropu skrzyżowania.

W takim przypadku otwory iniekcyjne łukowe jednego chodnika wierci się z przewyższeniem nie mniejszym niż 1,0 m, a drugiego chodnika wierci się z przewyższeniem nie mniejszym niż 2,0 m.

Pożądanym jest przy tym, gdy do skał stropu każdego chodnika wtłacza się chemiczny środek wiążący o objętości nie mniejszej niż dziesięciokrotna objętość otworów iniekcyjnych łukowych wywierconych dla tego chodnika.

Zasadniczą zaletą sposobu według wynalazku jest wykonanie dla każdego chodnika w rejonie ich skrzyżowania ciągłej strefy zagęszczonego i wzmocnionego górotworu, nakrywającej od góry rejon skrzyżowania. Ponieważ otwory iniekcyjne łukowe skierowane są wypukłościami w górę, strefa zagęszczonych i wzmocnionych skał wpisuje się w kształt otaczającego każdy chodnik sklepienia ciśnień, decydującego o warunkach utrzymania chodnika. Wykonanie odrębnej strefy dla każdego chodnika na innej wysokości i z innym przewyższeniem względem stropu skrzyżowania skutkuje wytworzeniem w stropie skrzyżowania dwóch poprzecznych względem siebie ciągłych stref, które przy odpowiednim zatłoczeniu środków wiążących zachodzą na siebie, wzajemnie się podpierają i utrzymują równomierny rozkład obciążeń działających w rejonie skrzyżowania. Dlatego też wynikiem takiego sposobu zabezpieczenia skrzyżowanie może być znaczące ograniczenie, o ile nawet nie całkowita eliminacja odrzwi obudowy podporowej w jego rejonie. To zaś przekłada się wprost na koszty wykonania i utrzymywania chodników.

Wynalazek został bliżej objaśniony w przykładzie wykonania na rysunku, gdzie na fig. 1 przedstawiono uproszczony widok z góry skrzyżowania dwóch prostopadłych do siebie chodników, na fig. 2 – uproszczony przekrój podłużny wzdłuż osi wzdłużnej jednego z krzyżujących się chodników z fig. 1, a na fig. 3 – uproszczony przekrój podłużny wzdłuż osi wzdłużnej drugiego z krzyżujących się chodników z fig. 1.

W skrzyżowaniu 1 (fig. 1) krzyżują się pod kątem prostym dwa chodniki A, B, przy czym chodnik A wykonany był w pierwszej kolejności wzdłuż osi wzdłużnej O_1 . Po dojściu przodkiem do rejonu skrzyżowania 1 i zabudowaniu skrajnych odrzwi 2 obudowy podporowej, w stropie 3 (fig. 2, fig. 3) wierci się kolejno otwory iniekcyjne łukowe 4 skierowane wierzchołkiem wypukłości 4a w górę, w głąb skał stropu 3, których długość L_1 jest większa od długości L_2 skrzyżowania 1 dla chodnika A (fig. 3). Otwory iniekcyjne łukowe 4 wykonywane są w płaszczyznach, które są równoległe do siebie i do płaszczyzny pionowej I, przechodzącej przez oś wzdłużną O_1 chodnika A. Po wykonaniu otworów iniekcyjnych łukowych 4 zatłacza się przez nie pod ciśnieniem większym od wytrzymałości mechanicznej skał stropu 3 chemiczny środek wiążący o odpowiednio dobranym czasie żelowania. Po zżelowaniu środka wiążącego, chodnik A prowadzi się dalej w kierunku P do osiągnięcia planowanej długości. W ramach rozczinki parceli pokładu wykonuje się chodniki poprzeczne do chodnika A, a więc również przykładowy chodnik B, którego oś wzdłużna O_2 jest w rejonie skrzyżowania 1 prostopadła do osi wzdłużnej O_1 chodnika A. Po dojściu przodkiem tego chodnika B do rejonu skrzyżowania 1 i zabudowaniu skrajnych odrzwi 5, w stropie 3 skrzyżowania 1 (fig. 2, fig. 3) wierci się otwory iniekcyjne łukowe 6 o poziomej długości L_3 większej od długości L_4 skrzyżowania 1 dla chodnika B. Otwory iniekcyjne łukowe 6 wykonuje się w płaszczyznach, które są równoległe do siebie i do płaszczyzny pionowej II przechodzącej przez oś wzdłużną O_2 chodnika B. Po wykonaniu otworów iniekcyjnych łukowych 6 do skał stropu 3 zatłacza się przez nie chemiczny środek wiążący o odpowiednio dobranym czasie żelowania, pod ciśnieniem większym od wytrzymałości mechanicznej skał stropu 3 na ściskanie. Po zakończeniu żelowania środka wiążącego chodnik B prowadzi się do zaprojektowanego końca, zgodnie z kierunkiem R w obudowie podporowej z odrzwi 2. Otwory iniekcyjne łukowe 4 wykonywane z chodnika A osiągają przewyższenie h_1 wierzchołka 4a nad powierzchnię stropu 3 skrzyżowania 1 większe od przewyższenia h_2 wierzchołka 6a otworów iniekcyjnych łukowych 6 nad powierzchnię stropu 3 skrzyżowania 1, przy czym – jak to zostało pokazane – otwory iniekcyjne łukowe 4 krzyżują się w widoku z góry z otworami iniekcyjnymi łukowymi 6. W warunkach często występujących łupków w stropie 3 przewyższenie h_1 jest nie mniejsze od 2,0 m, a przewyższenie h_2 jest nie mniejsze niż 1,0 m. Pełną zakładaną wytrzymałość i równomierność wypełnienia skał stropu 3 skrzyżowania 1 uzyskuje się wtłaczając dziesięciokrotnie, objętościowo, więcej środka wiążącego, niż wynosi objętość wykonanych otworów iniekcyjnych łukowych 4, 6 w rejonie skrzyżowania 1, a to umożliwia rezygnację z wykonywania tradycyjnej obudowy podporowej w skrzyżowaniu 1. Całość obciążeń oddziałujących na skrzyżowanie 1 przejmują zagęszczone i związane środkami wiążącymi, współdziałające ze sobą strefy nośne X i Y wytworzone w skałach stropu 3.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób zabezpieczenia górotworu w rejonie skrzyżowania wyrobisk chodnikowych, zgodnie z którym z krzyżujących się chodników wierce się ukierunkowane otwory iniekcyjne, przebiegające nad skrzyżowaniem, po czym zatłacza się przez nie w górotwór płynne środki wiążące, korzystnie chemiczne o charakterystyce po związaniu dobranej do wytrzymałości mechanicznej skał na ściskanie, **znamienny tym**, że przynajmniej z jednego z krzyżujących się chodników (A, B) w trakcie jego drażenia wierce się otwory iniekcyjne łukowe (4, 6) w stropie (3) skrzyżowania (1), wzdłużne do tego chodnika (A, B) i długości (L_1, L_3) przekraczającej długość (L_2, L_4) skrzyżowania (1), skierowane wypukłością (4a, 6a) w górę i w głąb stropu (3), po czym w te otwory iniekcyjne łukowe (4, 6) zatłacza się środki wiążące pod ciśnieniem wyższym od mechanicznej wytrzymałości na ściskanie skał w stropie (3) skrzyżowania (1).
2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że w obydwóch krzyżujących się chodnikach (A, B) wierce się otwory iniekcyjne łukowe (4, 6) w stropie (3) skrzyżowania (1), przy czym dla każdego chodnika (A, B) są one usytuowane w płaszczyznach pionowych, równoległych do siebie i płaszczyzny pionowej (I, II) przechodzącej przez oś wzdłużną (O_1, O_2) tego chodnika (A, B).
3. Sposób według zastrz. 1 albo 2, **znamienny tym**, że dla każdego chodnika (A, B) otwory iniekcyjne łukowe (4, 6) wierce się z innym przewyższeniem (h_1, h_2) ich wierzchołków (4a, 6a) względem powierzchni stropu (3) skrzyżowania (1).
4. Sposób według zastrz. 3, **znamienny tym**, że otwory iniekcyjne łukowe (4, 6) jednego chodnika (A) wierce się z przewyższeniem (h_1) nie mniejszym niż 2,0 m, a drugiego chodnika (B) wierce się z przewyższeniem (h_2) nie mniejszym niż 1,0 m.
5. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że do skał stropu (3) każdego chodnika (A, B) wtłacza się chemiczny środek wiążący o objętości nie mniejszej, niż dziesięciokrotna objętość otworów iniekcyjnych łukowych (4, 6) wywierconych dla tego chodnika (A, B).

Rysunki

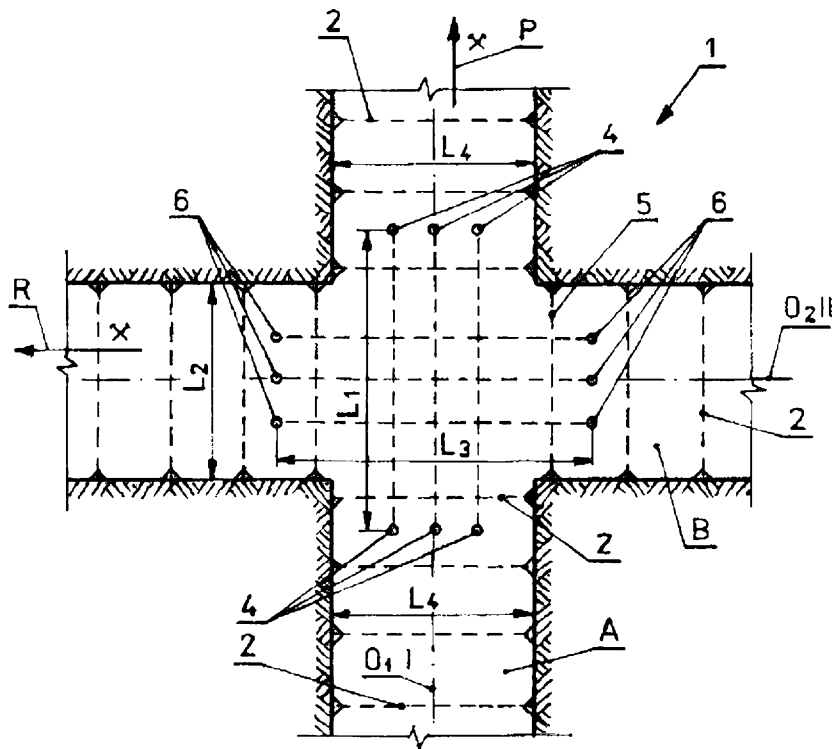


Fig.1

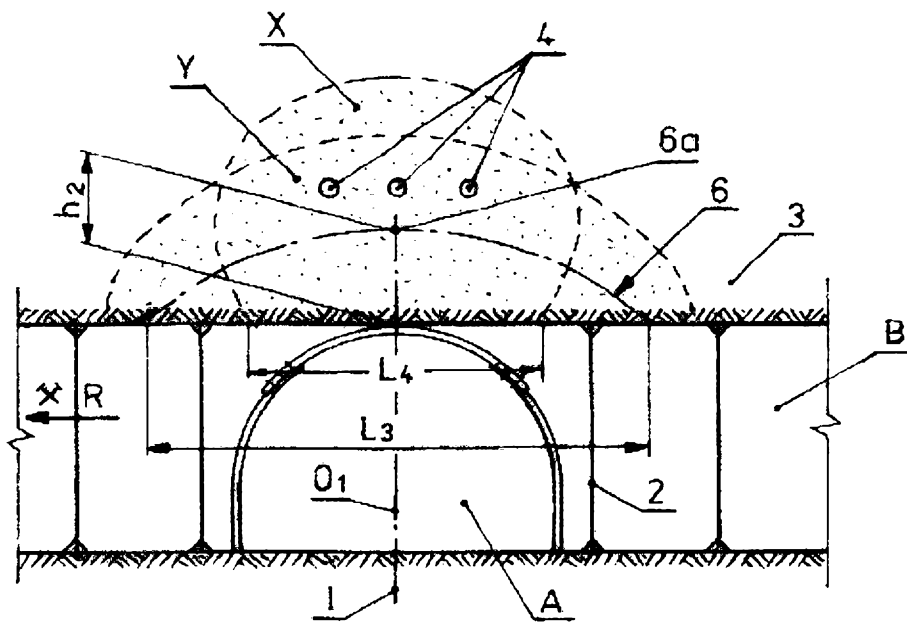


Fig. 2

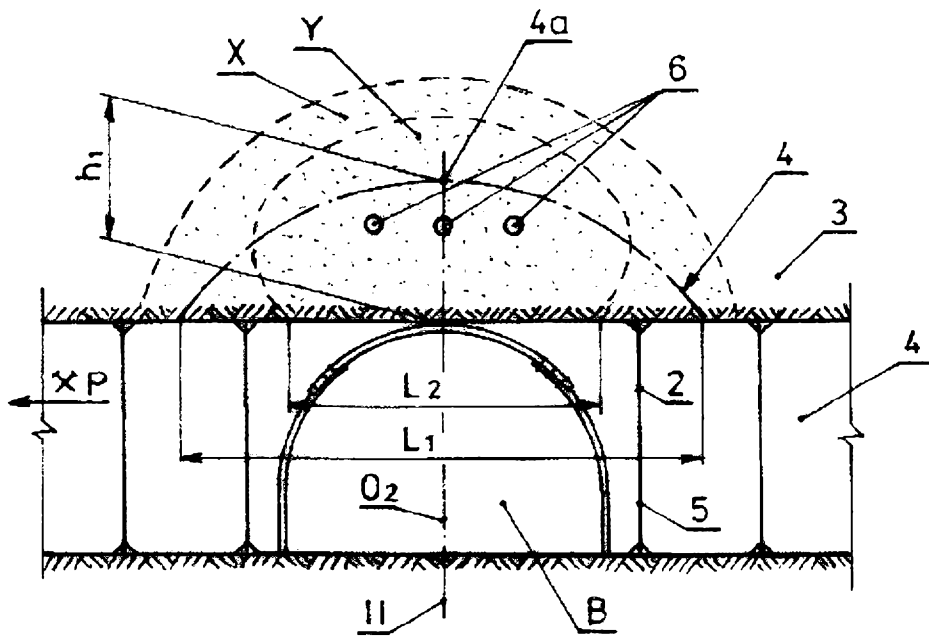


Fig. 3