

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 243244 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **430926**

(22) Data zgłoszenia: **2019.08.21**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2021.02.22 BUP 04/2021**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2023.07.24 WUP 30/2023**

(51) MKP:

E21D 11/30 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:
**GŁÓWNY INSTYTUT GÓRNICTWA,
Katowice, PL**

(72) Twórca(-y) wynalazku:
JERZY KOROL, Mysłowice, PL

(74) Pełnomocnik:
Monika Błaszczuk, Katowice, PL

(54) Tytuł:

Górnicza stopa podporowa

PL 243244 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest górnicza stopa podporowa, do podpierania łuków ociosowych obudowy chodnikowej, wykonanych z kształowników korytkowych, stanowiąca alternatywę dla stopy podporowej stalowej lub betonowej.

Ze stanu techniki znane są stopy podporowe stalowe i betonowe z wkładkami stalowymi. Znane dotychczas stopy podporowe produkowane są w różnych wielkościach, odpowiadających wielkości kształownika, każdorazowo dostosowanych do odpowiedniego kształownika korytkowego.

Znana jest z polskiego opisu patentowego nr **PL115384**, stopa podporowa chodnikowa obudowy górniczej zbliżona kształtem do teownika z wpustowymi szczelinami wykonanymi na całej wysokości średnika dla kształownika łuku ociosowego lub stojaka obudowy. Stopę tę stanowi płyta, której średnik ma dwie symetryczne szczeliny mieszczące ramiona korytkowego kształownika obudowy, przy czym wysokość średnika wynosi, co najmniej 1/3 wysokości profilu kształownika.

W znanej z polskiego opisu patentowego nr **PL115385** stalowej stopie podporowej chodnikowej obudowy górniczej płyta ma dolną powierzchnię z oporowymi występami, wykonanymi na jej krawędziach równoległych względem średnika.

Znana jest także z polskiej normy **PN-88 G-1 5000/06** stalowa stopa podporowa chodnikowej obudowy górniczej, stosowana dla posadowienia łuków ociosowych wykonywanych z kształowników korytkowych.

Wadą rozwiązań znanych ze stanu techniki jest duża pracochłonność robót wykończeniowych, przykładowo spawania czy wykrawania, powodująca zwiększenie kosztów wytwarzania górniczych stóp podporowych oraz niska odporność stóp górniczych na szkodliwe czynniki środowiskowe, obniżająca ich trwałość.

Celem wynalazku jest opracowanie górniczej stopy podporowej zapewniającej stabilne, pewne i rozłączne posadowienie łuku ociosowego, odpornej na korozję i nie wymagającej pracochłonnych robót wykończeniowych typu spawanie czy wykrawanie.

Powyższy cel realizuje górnicza stopa podporowa według niniejszego wynalazku.

Istotą wynalazku w postaci górniczej stopy podporowej łuków ociosowych obudowy chodnikowej, wykonanych z kształowników korytkowych, mającej postać bryły przestrzennej o kształcie zapobiegającym wciskaniu obudowy do spągu wyrobiska jest to, że wykonana jest z zaprawy polimerowej w postaci spoiwa polimerowego, które stanowi żywica poliestrowa zawierająca 2-etyloheksanian kobaltu (II) oraz nadtlenek metyloetyloketonu, zawierającej wypełniacze mineralne, zawierającej włókno szklane i mogącej zawierać co najmniej jeden pręt szklany.

Korzystnie spoiwo polimerowe stanowi od 10% do 15% wagowych w przeliczeniu na całą ilość zaprawy polimerowej.

Korzystnie 2-etyloheksanian kobaltu (II) stanowi 0,2% wagowych w przeliczeniu na 100 g żywicy poliestrowej.

Korzystnie nadtlenek metyloetyloketonu stanowi 0,2% wagowych w przeliczeniu na 100 g żywicy poliestrowej.

Korzystnie wypełniacze mineralne stanowią wypełniacze kwarcowe i/lub dolomitowe, o uziarnieniu od 0,2 mm do 6 mm, najlepiej w trzech różnych wielkościach uziarnienia.

Korzystnie wypełniacze mineralne stanowią wypełniacze suszone w temperaturze od 50°C do 80°C przez 5 h do 24 h.

Korzystnie wypełniacze mineralne o uziarnieniu od 0,2 mm do 1 mm stanowią od 25% do 30% wagowych w przeliczeniu do całkowitej ilości spoiwa polimerowego.

Korzystnie wypełniacze mineralne o uziarnieniu od 1 mm do 4 mm stanowią od 30% do 35% wagowych w przeliczeniu do całkowitej ilości spoiwa polimerowego.

Korzystnie wypełniacze mineralne o uziarnieniu od 4 mm do 6 mm stanowią od 30% do 35% wagowych w przeliczeniu do całkowitej ilości spoiwa polimerowego.

Korzystnie włókno szklane stanowi mata szklana.

Zaletą górniczej stopy podporowej według wynalazku jest brak pracochłonnych robót wykończeniowych typu spawanie czy wykrawanie, co wynika z jej budowy i zastosowanych materiałów. Stopa charakteryzuje odporność na korozję, w przeciwieństwie do stóp stalowych czy betonowych z wkładką stalową. Ta cecha pozwala znacznie przedłużyć jej trwałość. Górnicza stopa podporowa według wynalazku pozwala także na uzyskanie maksymalnej siły wynoszącej 790 kN, przy pęknięciu stopy podczas

badania ściskania owej stopy zgodnie z PN-EN, czyli posiada zapas wytrzymałości 40% wobec wymagań normy.

Sposób wykonania stopy, jej ukształtowanie i zastosowane materiały pozwalają na stabilne umocowanie łuków ociosowych obudowy w wypuście, co uniemożliwia wysunięcie się stopy spod łuków ociosowych. Znacząco wpływa to na poprawę bezpieczeństwa przy eksploatacji obudowy.

Górnica stopę podporową według wynalazku opisano w poniższych przykładach realizacji oraz ukazano na rysunku, na którym **fig. 1** przedstawia górnica stopę podporową w widoku z góry, **fig. 2** w widoku z boku, **fig. 3** w rzucie aksonometrycznym od góry, **fig. 4** w rzucie aksonometrycznym od dołu.

Przykład realizacji I

Górnica stopa podporowa łuków ociosowych górniczej obudowy chodnikowej, wykonanych z kształtowników korytkowych, ma postać bryły przestrzennej o kształcie zapobiegającym wciskaniu obudowy do spągu wyrobiska i wykonana jest z zaprawy polimerowej, w postaci spoiwa polimerowego z wypełniaczami mineralnymi, wzmocnionej włóknem szklanym.

Do wytworzenia górniczej stopy podporowej według wynalazku, konieczna jest forma o określonym, uniwersalnym kształcie pozwalającym na uzyskanie bryły przestrzennej o kształcie zapobiegającym wciskaniu obudowy do spągu wyrobiska.

Przykładowo stopa może mieć kształt bryły przestrzennej ukazanej na **fig. 1**, mającej powierzchnię górną i usytuowaną do niej równoległą, powierzchnię dolną, oraz łączące je ukośnie powierzchnie boczne. Powierzchnia górna stopy ma postać płaszczyzny, w której wykonane jest wgłębienie umożliwiające posadowienie w niej kształtownika. Powierzchnia dolna stopy ma postać płaszczyzny o polu większym niż pole powierzchni górnej, dobranym tak, by zapobiegać wciskaniu obudowy do spągu wyrobiska.

Formę, przykładowo o kształcie opisanym powyżej, wyściela się odpowiednio przygotowanym wzmocnieniem z włókna szklanego w postaci maty szklanej. Korzystne, aby forma była wyścielana jednym kawałkiem maty. W celu wzmocnienia konstrukcji stopy, w obszarze płaszczyzny dolnej stopy (przy podłożu) oraz w 2/3 wysokości stopy, można wprowadzić dodatkowe arkusze i paski maty z włókna szklanego. Jako spoiwo polimerowe stosuje się żywice chemoutwardzalne poliestrowe lub epoksydowe.

Przygotowanie spoiwa polimerowego wykonuje się w ten sposób, że w mieszalniku łączy się żywicę poliestrową z 0,2% wagowych 2-etyloheksanianu kobaltu (II) jako przyspieszacza kobaltowego oraz 0,2% wagowych nadtlenku metyloetyloketonu jako inicjatora w przeliczeniu na 100 g żywicy poliestrowej. Ilość spoiwa polimerowego wynosi od 10% do 15% wagowych w przeliczeniu na całą ilość zaprawy polimerowej.

Po wymieszaniu w opisany powyżej sposób, częścią spoiwa polimerowego (mniej niż 35% wagowych w przeliczeniu do całkowitej ilości spoiwa polimerowego) przesycą się wzmocnienie z włókna szklanego w postaci maty szklanej, wyścielające formę.

Do pozostałej części spoiwa polimerowego (około 65% wagowych wyjściowej ilości) wprowadza się wypełniacze mineralne o odpowiedniej granulacji i miesza do uzyskania zaprawy polimerowej o jednorodnej konsystencji.

W skład wypełniaczy mineralnych wchodzi wypełniacze mineralne kwarcowe lub dolomitowe, o co najmniej 3 różnych wielkościach ziarna. Korzystnie, aby w skład masy wchodziły następujące ilości (procent wagowy w przeliczeniu do całkowitej ilości spoiwa polimerowego) wypełniacza mineralnego o odpowiednim uziarnieniu:

- 25% – 30% uziarnienie 0,2 mm – 1 mm,
- 30% – 35% uziarnienie 1 mm – 4 mm,
- 30% – 35% uziarnienie 4 mm – 6 mm.

Korzystnie, aby wypełniacze mineralne przed zastosowaniem były suszone w temperaturze 80°C przez 5 godzin.

Otrzymaną w powyższy sposób zaprawą polimerową, wypełnia się następnie formę, wyścieloną wzmocnieniem z włókna szklanego, przesyconym spoiwem polimerowym.

Korzystnie aby podczas wypełniania zaprawą polimerową, forma znajdowała się na stole wibracyjnym.

Formę wypełnioną zaprawą polimerową, utrzymuje się w warunkach wysokiej próżni w czasie do 30 min.

Następnie formę wygrzewa się w temperaturze poniżej 80° przez okres 5 h, w celu utwardzenia. Po utwardzeniu, odpowiednio ukształtowany materiał, zostaje wyjęty z formy.

Otrzymana w powyższy sposób górnicza stopa podporowa ze spoiwem polimerowym, wzmocniana włóknem szklanym, pozwala na uzyskanie maksymalnej siły wynoszącej 790 kN przy pierwszym pęknięciu stopy podczas badania ściskania owej stopy zgodnie z PN-EN.

Przykład realizacji II

Stopę wykonano jak w **przykładzie realizacji I**, przy czym wzmocniono ją matą z włókna szklanego w ten sposób, że górę stopy pokryto włóknem o rozmiarach górnej powierzchni stopy, brzegi wzmocniono dwoma paskami o wymiarach 80 mm x 600 mm, przesączonymi żywicą poliestrową, na głębokości ok. 50 mm umieszczono kolejny płat włókna szklanego wyciętego na wymiar stopy. Wypełniacze mineralne w postaci żwiru, nie zostały poddane dodatkowym procesom przygotowawczym, tzn. nie zostały poddane procesowi suszenia.

Przykład realizacji III

Stopę wykonano jak w **przykładzie realizacji I**, przy czym wypełniacze mineralne w przypadku tej stopy zostały poddane procesowi suszenia w temperaturze 50°C przez 24 h w suszarce. Zastosowano tkaninę szklaną przesyconą żywicą, jednak w tym przykładzie realizacji wycięto duży płat o wymiarach 570 mm x 570 mm, który został ułożony na górnej powierzchni stopy, naddatek tkaniny szklanej został ułożony na ściankach bocznych i dopasowany poprzez ułożenie pierwszej warstwy wypełnienia. Następnie cztery pasy tkaniny o wymiarach 80 mm x 310 mm ułożono na kształt kwadratu i pokryto następną warstwą wypełniaczy mineralnych w postaci żwiru. Na głębokości 50 mm od spodu stopy, zastosowano kolejny kawałek maty szklanej o wymiarach 250 mm x 250 mm. Całość wypełniono resztą zaprawy polimerowej, a wystające kawałki dużego płatu zawinięto na spodnią część stopy. Całość została dodatkowo poddana działaniu próżni.

Przykład realizacji IV

W tym przykładzie realizacji materiał wsadowy nie został poddany uprzedniemu suszeniu. Wszystkie tkaniny szklane zastosowano w sposób identyczny jak w przykładzie realizacji III. Dodatkowo na głębokości ok. 40 mm od górnej części stopy (środek i szersza część) umieszczono równolegle dwa pręty z włókna szklanego o długości 205 mm i grubości 8,5 mm oraz w węższej części jeden pręt z włókna szklanego o długości 155 mm i grubości 7,5 mm.

Przykład realizacji V

Wykonanie stopy było identyczne jak w przykładzie realizacji III i IV, zastosowano wypełniacze mineralne w postaci żwiru, nie wykorzystano prętów z włókna szklanego.

Przykład realizacji VI

Wykonanie stopy jak i zastosowane materiały identyczne jak w przykładzie realizacji V, wypełnienie mineralne zostało poddane procesowi suszenia w temperaturze 50°C przez 24 h w suszarce.

Zastrzeżenia patentowe

1. Górnicza stopa podporowa łuków ociosowych obudowy chodnikowej, wykonanych z kształtowników korytkowych, mająca postać bryły przestrzennej o kształcie zapobiegającym wciśnięciu obudowy do spągu wyrobiska, **znamienna tym**, że wykonana jest z zaprawy polimerowej w postaci spoiwa polimerowego, które stanowi żywica poliestrowa zawierająca 2-etyloheksanian kobaltu (II) oraz nadtlenuk metyloetyloketonu, zawierającej wypełniacze mineralne, zawierającej włókno szklane i mogącej zawierać co najmniej jeden pręt szklany.
2. Stopa podporowa według zastrz. 1, **znamienna tym**, że spoiwo polimerowe stanowi od 10% do 15% wagowych w przeliczeniu na całą ilość zaprawy polimerowej.
3. Stopa podporowa według zastrz. 1, **znamienna tym**, że 2-etyloheksanian kobaltu (II) stanowi 0,2% wagowych w przeliczeniu na 100 g żywicy poliestrowej.
4. Stopa podporowa według zastrz. 1, **znamienna tym**, że nadtlenuk metyloetyloketonu stanowi 0,2% wagowych w przeliczeniu na 100 g żywicy poliestrowej.
5. Stopa podporowa według zastrz. 1, **znamienna tym**, że wypełniacze mineralne stanowią wypełniacze kwarcowe i/lub dolomitowe, o uziarnieniu od 0,2 mm do 6 mm, najlepiej w trzech różnych wielkościach uziarnienia.
6. Stopa podporowa według zastrz. 5, **znamienna tym**, że wypełniacze mineralne stanowią wypełniacze suszone w temperaturze od 50°C do 80°C przez 5 h do 24 h.

7. Stopa podporowa według zastrz. 5, **znamienna tym**, że wypełniacze mineralne o uziarnieniu od 0,2 mm do 1 mm stanowią od 25% do 30% wagowych w przeliczeniu do całkowitej ilości spoiwa polimerowego.
8. Stopa podporowa według zastrz. 5, **znamienna tym**, że wypełniacze mineralne o uziarnieniu od 1 mm do 4 mm stanowią od 30% do 35% wagowych w przeliczeniu do całkowitej ilości spoiwa polimerowego.
9. Stopa podporowa według zastrz. 5, **znamienna tym**, że wypełniacze mineralne o uziarnieniu od 4 mm do 6 mm stanowią od 30% do 35% wagowych w przeliczeniu do całkowitej ilości spoiwa polimerowego.
10. Stopa podporowa według zastrz. 1, **znamienna tym**, że włókno szklane stanowi mata szklana.

Rysunki

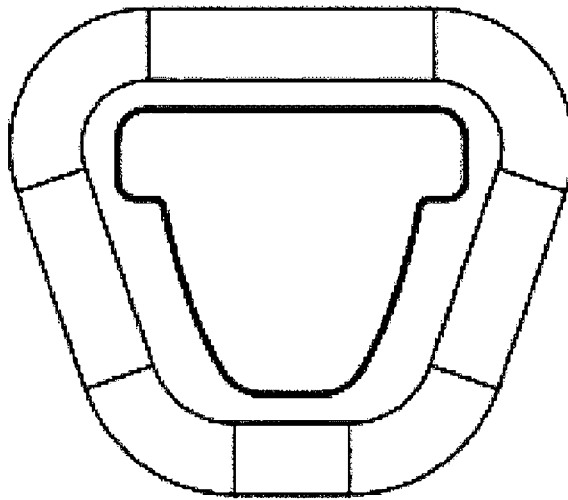


Fig. 1

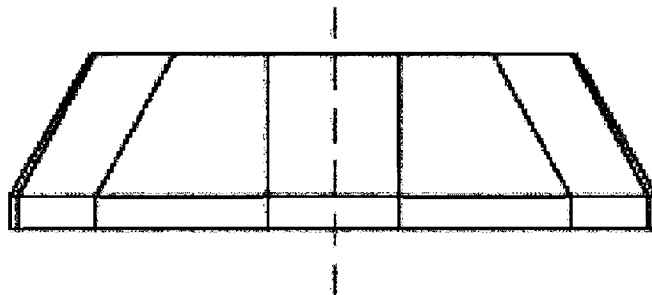


Fig. 2

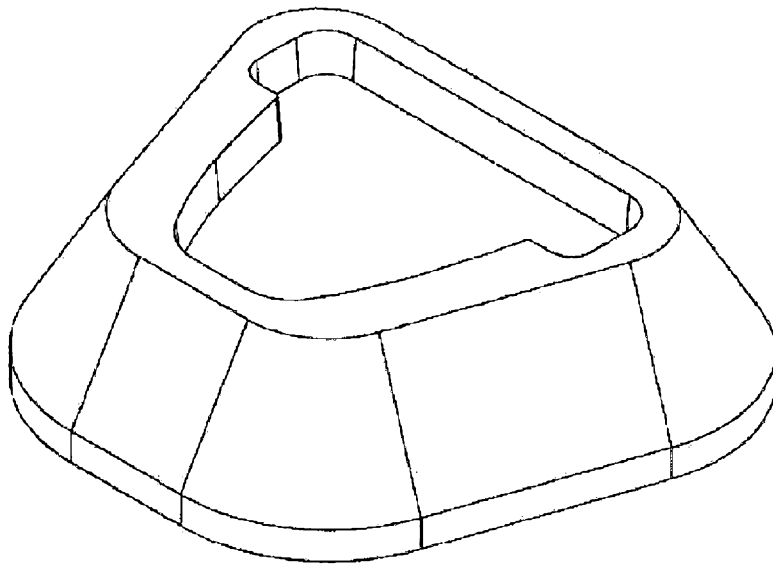


Fig. 3

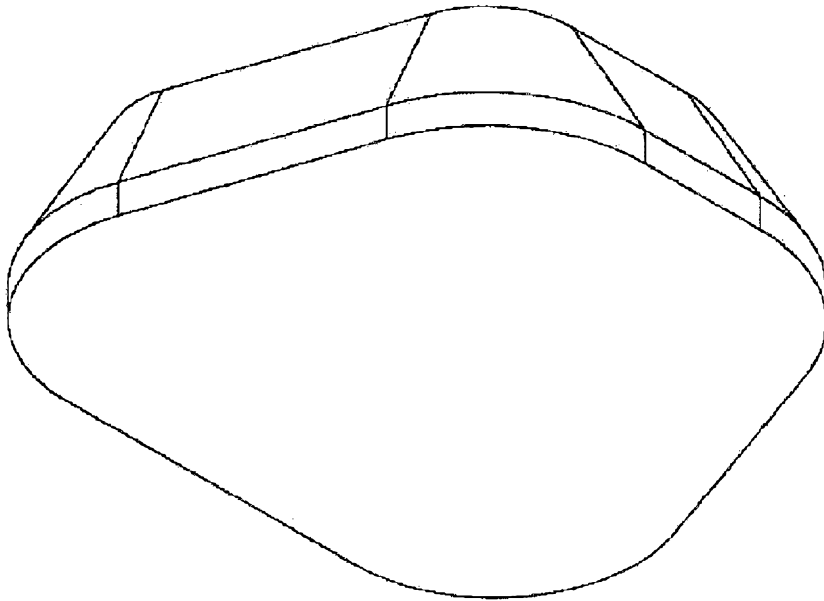


Fig. 4