

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL** (11) **234350**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **412904**

(51) Int.Cl.
E21D 20/00 (2006.01)
E21B 19/08 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **29.06.2015**

(54) **Automatyczna wieżyczka kotwiąca, zwłaszcza dla niskich wyrobisk górniczych**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

02.01.2017 BUP 01/17

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

28.02.2020 WUP 02/20

(73) Uprawniony z patentu:

**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE,
Kraków, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**KRZYSZTOF KRAUZE, Kraków, PL
ŁUKASZ BOŁOZ, Kraków, PL
TOMASZ WYDRO, Kraków, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzec. pat. Małgorzata Geissler

PL 234350 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest automatyczna wieżyczka kotwiąca, mocowana na wysięgniku samojezdnego wozu kotwiącego w górnictwie podziemnym, zwłaszcza w niskich wyrobiskach o wysokości do 1,6 m.

Znane są różne rozwiązania automatycznych wieżyczek kotwiących, przeznaczonych do realizacji całego cyklu zabudowy kotw mechanicznych lub wklejanych, wykonująca kolejno zabiegi wiercenia otworu, montażu i napięcia kotwy. Przykładowo, wieżyczka przedstawiona w opisie zgłoszenia wynalazku PLP.405103 dokonanego przez firmę Mine Master, zawiera kolumnę z rozporą stropową oraz ustalone obrotowo-wychylnie na kolumnie zespoły: wierzący, kotwiący ze strzelcem naboju klejowego. Oba zespoły mają podzespoły posuwu, w których zamocowane są odpowiednio: wiertarka z żerdzią wierzącą, oraz dokrętał z kotwą – usytuowane osiami równoległe i na równym sobie promieniu względem osi kolumny. Zespoły wierzący i kotwiący wychylane są kolejno podzespołem pozycyjnym w położenie zamocowania kotwy. Otwór w stropie wyrobiska wykonywany jest niezależnymi żerdziami o różnej długości – i według materiałów firmowych w wyrobisku o wysokości 1,6 m maksymalna długość otworu wynosi 1,2 m. Zespół kotwiący ma bębnowy magazynek wyposażony w podajnik kotw, pozwalający z jednego napełnienia zabudować 8 kotw w stropie wyrobiska.

W niskich wyrobiskach, prowadzonych zwłaszcza w skałach trudnourabialnych, problemem technicznym występującym przy automatyzacji procesu kotwienia stropu – na długościach geologicznie wymaganych jako większe od wysokości wyrobiska – są ograniczenia w stosowaniu wydajnych wiertarek obrotowo-udarowych wynikające z ich większej długości oraz wybożenia żerdzi wierzącej.

W technice zabezpieczania podziemnych pustek górotworu kotwami o dużej długości znane jest rozwiązanie, przykładowo przedstawione w opisie patentowym PL 204 955, polegające na szeregowym zestawianiu żerdzi wierzących i odpowiednio kotw, z wielu odcinkowych elementów połączonych wspólnie złączami gwintowymi na wymaganą długość całkowitą. Dotychczasowo czynności odcinkowego łączenia żerdzi wierzącej i kotwy wykonywane są w sposób niezautomatyzowany.

Wieżyczka według wynalazku, podobnie jak w powyżej opisanych rozwiązaniach, ma kolumnę z rozporą stropową oraz obrotowo-wychylnie łożyskowane na kolumnie zespoły: wierzący i kotwiący, które mają podparte na podzespołach posuwu wiertarkę z żerdzią wierzącą oraz dokrętał z kotwą. Oba zespoły usytuowane są równoległe względem osi kolumny na równym promieniu oraz wychylane podzespołem pozycyjnym w położenie mocowania kotwy. Zespół kotwiący ma bębnowy magazynek kotw przystosowanych do wspólnościowego połączenia złączami gwintowymi na wymaganą długość całkowitą i wyposażony jest w podajnik kotw. Silnik wiertarki jest dwukierunkowy, a na górnych powierzchniach zespołu wierzącego i kotwiącego są zabudowane uchwyty zaciskowe, do łączenia i rozłączania odcinkowych żerdzi wiertniczych oraz łączenia odcinkowych kotw. Istota wynalazku polega na tym, że zespół wierzący ma również bębnowy magazynek odcinkowych żerdzi wierzących, usytuowany względem kolumny na wysokości bębnowego magazynka zespołu kotwiącego.

Rozwiązanie wieżyczki według wynalazku umożliwia automatyczne wykonanie obudowy kotwowej stropu podwieszonoego do górotworu również kotwami o długościach większych od wysokości wyrobiska. Żerdź wierząca złożona z wielu odcinków sztywno połączonych złączami tulejowymi – które zewnętrznie przylegają do powierzchni wierzonego otworu – jest mniej narażona na wybożenie. Uchwyty zaciskowe umożliwiają montaż żerdzi wierzącej z odcinkowych elementów, a po wierceniu jej demontaż żerdzi w celu zwrotnego przejścia do magazynka oraz montaż kotwy z odcinków tworzących wymaganą długość całkowitą.

Wynalazek wyjaśniony jest opisem przykładowego wykonania wieżyczki dla automatycznej zabudowy rozprężnych kotw mechanicznych, wieżyczki przedstawionej na rysunku schematem kinematycznym. Schemat obrazuje układ konstrukcyjny podstawowych zespołów i podzespołów oraz ich przemieszczeń, przy czym oczywistą jest realizacja wynalazku również z wykorzystaniem ekwiwalentnych funkcją podzespołów o innej budowie niż wynikająca bezpośrednio ze schematu, przykładowo z podzespołem posuwu o napędzie siłownikiem tłokowym zamiast przekładnią łańcuchową, z rozpora stropową o napędzie śrubowym zamiast hydraulicznym.

Konstrukcję nośną wieżyczki stanowi kolumna 1 wyposażona na górnym końcu w rozporę stropową 2, służącą do stabilizacji wieżyczki podczas operacji kotwienia. Na kolumnie 1 zabudowane są w sposób obrotowo-wychylny: zespół wiertarki 3 i zespół kotwiący 4. Oba zespoły 3 i 4 mają podobną konstrukcję, złożoną z: narzędzi roboczych wiertarki 3.1 i dokrętała 4.1, podzespołów posuwu 3.2 i odpowiednio 4.2, bębnowych magazynków 3.3 i 4.3, podajnika 3.4 odcinkowych żerdzi

wierzących 5 i podajnika 4.4 odcinkowych kotw 6, oraz zabudowanych na górnych powierzchniach obu zespołów 3 i 4 uchwytów zaciskowych żerdzi 3.5 i kotwy 4.5. Oś wiertarki 3.1 i dokrętka 4.1 usytuowane są względem osi kolumny 1 na obwodzie okręgu o promieniu R, co przy obrocie podzespołem pozycyjnym 7 sytuuje je kolejno w wybranym punkcie zabudowy kotwy. Kolumna 1 wieżyczki mocowana jest za pośrednictwem przegubu obrotowego na końcu wysięgnika 8 samojezdnej kotwiarki – nie uwidocznionej na rysunku.

Po naprowadzeniu kolumny 2 w wybrane miejsce zabudowy kotwy, dokonywane jest ustalenie położenia wieżyczki przez zagłębienie p1 ostrza rozpory stropowej 2 w strop wyrobiska. Wiercenie rozpoczyna pierwsza, odcinkowa żerdź wierząca 5 z osadzonym na górnym końcu narzędziem skrawającym a na dolnym mającą nakręconą tuleję złączną. Wiertarka 3.1 sprzężona z dolnym końcem żerdzi 5 wprowadza ją w ruch obrotowy +n1 z równoczesnym przemieszczaniem p2 przez podzespół posuwu 3.2 wzdłuż prowadnicy do góry. Po wykonaniu pełnego skoku wiercenia następuje wyłączenie wiertarki 3.1 i podzespołu posuwu 3.2 po czym dolny koniec żerdzi 5 zostaje unieruchomiony przez zaciśnięcie p3 szczękami uchwytu zaciskowego 3.5 na tulei złącza. Wiertarka 3.1 po wykręceniu -n1 wrzeczona z tulei złącza zostaje opuszczona w położenie dolne, magazynek bębnowy 3.3 obrócony o podziałkę n2 oraz podajnik 3.4 doprowadza następną odcinkową żerdź 5 z nakręconą na dolny koniec tuleją złącza w oś wiertarki 3.1. Taki cykl czynności wiercenia powtarzany jest aż do uzyskania wymaganej głębokości otworu. W następnym zabiegu odcinkowe żerdzie zostają kolejno rozkręcone i zwrotnie pobrane do magazynka 3.3. Po odłączeniu zespołu wierzącego 3 od górotworu układ sterowania wieżyczki wymusza podzespołem pozycyjnym 7 obrót n3 o kąt środkowy współosiowości dokrętaka 4.1 z osią wywierconego otworu. Zespół kotwiący 4, o układzie konstrukcyjnym funkcjonalnie bardzo podobnym do zespołu wierzącego 3, wykonuje czynności zabudowy kotwy kolejno zestawianej z odcinkowych kotw 6 sekwencja ruchów n4, p4 i p5.

Wieżyczka według wynalazku pozwala na automatyczną zabudowę stropowych kotew w niskich wyrobiskach górniczych, bez konieczności przebywania pracowników w niebezpiecznej strefie drażniącego wyrobiska.

Wykaz oznaczeń na rysunku

1. kolumna
 2. rozpora stropowa
 3. zespół wierzący
 - 3.1 wiertarka
 - 3.2 podzespół posuwu żerdzi
 - 3.3 bębnowy magazynek żerdzi
 - 3.4 podajnik żerdzi
 - 3.5 uchwyt zaciskowy żerdzi
 4. zespół kotwiący
 - 4.1 dokrętak
 - 4.2 podzespół posuwu kotwy
 - 4.3 bębnowy magazynek kotw
 - 4.4 podajnik kotw
 - 4.5 chwyt zaciskowy kotwy
 5. odcinkowa żerdź wierząca
 6. odcinkowa kotwa
 7. podzespół pozycyjny
 8. wysięgnik samojezdnej kotwiarki
- R. promień okręgu zabudowy zespołów wierzącego i kotwiącego
 p1 przemieszczenie rozpory stropowej
 p2 posuw żerdzi
 p3 zacisk uchwytu żerdzi
 p4 posuw kotwy
 p5 zacisk uchwytu kotwy
 n1 obrót wiertarki
 n2 obrót magazynka żerdzi
 n3 obrót wieżyczki podzespołem pozycyjnym
 n4 obrót dokrętaka
 n5 obrót magazynka kotw

Zastrzeżenie patentowe

1. Automatyczna wieżyczka kotwiąca, zwłaszcza dla niskich wyrobisk podziemnych, zawierająca kolumnę (1) z rozporą stropową (2) oraz ustalone obrotowo-wychylnie na osi kolumny (1) zespoły: wierzący (3) i kotwiący (4), mające podparte na podzespołach posuwu (3.2, 4.2) wiertarkę (3.1) z żerdzią wierzącą (5) oraz dokrętek (4.1) z kotwą (6), usytuowane osiami równoległe do osi kolumny (1) na promieniu (R) oraz wychylane podzespołem pozycyjnym (7) w położenie robocze mocowania kotwy (6), przy czym zespół kotwiący (4) ma bębnowy magazynek (4.3) odcinkowych kotew (6) wyposażony w podajnik (4.4), silnik wiertarki (3.1) jest dwukierunkowy a na górnych powierzchniach zespołu wierzącego (3) i kotwiącego (4) zabudowane są uchwyty zaciskowe (3.5, 4.5) tulejowych złącz gwintowanych, służących odpowiednio do łączenia i rozłączania odcinkowych żerdzi wiertniczych (5) oraz łączenia odcinkowych kotew (6) na wymaganą długość całkowitą, **znamienna tym**, że zespół wierzący (3) ma również bębnowy magazynek (3.3) odcinkowych żerdzi wierzących (5), usytuowany względem kolumny (1) na wysokości bębnowego magazynka (4.3) zespołu kotwiącego (4).

Rysunek

