

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **234644**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **410961**

(22) Data zgłoszenia: **26.08.2013**

(86) Data i numer zgłoszenia międzynarodowego:

26.08.2013, PCT/SE13/050995

(87) Data i numer publikacji zgłoszenia międzynarodowego:

06.03.2014, WO14/035316

(51) Int.Cl.

E21D 20/00 (2006.01)

E21B 19/15 (2006.01)

(54) **Sposób kotwienia za pomocą urządzenia do kotwienia, urządzenie do kotwienia
oraz pojazd zawierający takie urządzenie do kotwienia**

(30) Pierwszeństwo:

30.08.2012, SE, 1250969-1

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

29.02.2016 BUP 05/16

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

31.03.2020 WUP 03/20

(73) Uprawniony z patentu:

Epiroc Rock Drills Aktiebolag, Örebro, SE

(72) Twórca(y) wynalazku:

SVEN-OLOV NYSTRÖM, Örebro, SE

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Dariusz Świerczyński

PL 234644 B1

Opis wynalazku

Przedmiotowy wynalazek dotyczy sposobu kotwienia za pomocą urządzenia do kotwienia. Przedmiotowy wynalazek dotyczy również urządzenia do kotwienia. Przedmiotowy wynalazek dotyczy także pojazdu zawierającego takie urządzenie do kotwienia.

W górnictwie niezbędne jest wzmacnianie chodników kopalni dla zapewnienia ciągłego wydobycia i bezpieczeństwa personelu pracującego we wspomnianym chodniku kopalni. Skutecznym sposobem wzmacniania pewnych typów chodników kopalni jest instalowanie w skale kotew dla minimalizacji ryzyka niepożądanych zawałów. W tym celu może być stosowana wiertnica, która to wiertnica jest przystosowana do wiercenia otworów w skale. Kotwy mogą być mocowane w tych otworach na różne sposoby, np. za pomocą urządzeń do kotwienia i/albo środka montażowego, np. żywicy.

Znane urządzenia do kotwienia można uznać za dosyć niewygodne i nieporęczne, co utrudnia lub uniemożliwia właściwe ich stosowanie do kotwienia w chodnikach kopalni o stropach na małej wysokości.

Współczesne urządzenia do kotwienia wymagają istotnej konserwacji, co wiąże się z długim czasem konserwacji, a zatem wysokimi kosztami, zarówno pod względem bezpośrednich kosztów konserwacji, jak i utraty przychodu z powodu mniejszej liczby godzin roboczych.

Przeprowadzanie konserwacji znanych urządzeń do kotwienia wymaga od personelu technicznego rozległej wiedzy o produkcie. Szkolenie dla uzyskania wspomnianej rozległej wiedzy jest zarówno kosztowne, jak i czasochłonne. Ponadto, często jest niezbędne, aby personel techniczny uczestniczył w dalszych szkoleniach dotyczących rozwoju produktu i bezpieczeństwa, co także skutkuje wysokimi kosztami utrzymywania wspomnianej rozległej wiedzy o produkcie.

Współcześnie kotwienie w chodnikach kopalni o stropie na wysokości poniżej np. dwóch metrów wiąże się z dużymi problemami. Obecnie nie są znane dobrze funkcjonujące urządzenia do wykonawczego kotwienia w wąskich i niskich chodnikach kopalni.

Znaczna część kotwienia wykonywanego w niskich chodnikach kopalni współcześnie jest wykonywana ręcznie lub z użyciem ręcznego, częściowo wykonawczego osprzętu. Z uwagi na ryzyko różnych wypadków podczas kotwienia pożądane jest zapewnienie urządzenia do kotwienia, umożliwiającego zredukowanie lub zminimalizowanie ryzyka urazów lub wypadków śmiertelnych.

Wykonawcze urządzenia kotwiące do wzmacniania skał są obecnie dostępne w różnych wykonaniach. Według jednego ze sposobów stosowana jest belka podajnika z funkcją przełączania karetki, dla przełączania pomiędzy wierceniem a kotwieniem. Zgodnie z tym, co zostało opisane powyżej, ten typ osprzętu do kotwienia jest pod wieloma względami nieoptymalny, częściowo dlatego, że często jest zbyt duży dla skutecznego zastosowania w chodnikach kopalni o stropach na małych wysokościach.

Według innego sposobu dwa oddzielne podajniki wysięgnikowe są odpowiednio stosowane do wiercenia i kotwienia, przy czym te podajniki wysięgnikowe są przystosowane do zmiany pozycji wspomnianego wiercenia i kotwienia przez obracanie urządzeń podających wokół wspólnej osi obrotu. Tego typu osprzęt do kotwienia jest zazwyczaj nieporęczny i nieskuteczny przy wzmacnianiu skał, szczególnie podczas pracy w chodnikach kopalni o stropach na małych wysokościach.

Dokumenty amerykańskie nr US 7,704,018 B2 oraz US 7,428,937 B2 opisują moduł i powiązane sposoby wiercenia otworów w kopalni oraz instalacji kotew we wspomnianych wierconych otworach. Moduł ten może zawierać uchwyt kotew do utrzymania pewnej liczby kotew, a także uchwyt elementów wiercących do utrzymania pewnej liczby różnych elementów wiercących.

Dokument amerykański nr US 2007003382 ujawnia moduł do wiercenia otworów w skale z użyciem elementu wiercącego i instalacji kotew w wierconych otworach.

Celem przedmiotowego wynalazku jest zapewnienie nowego i korzystnego sposobu kotwienia.

Innym celem przedmiotowego wynalazku jest zapewnienie nowego i korzystnego urządzenia do kotwienia.

Kolejnym celem przedmiotowego wynalazku jest zapewnienie sposobu oraz urządzenia do osiągnięcia kotwienia bezpiecznego dla operatora, działających poprawnie nawet dla niskich wysokości stropu chodniku kopalni.

Kolejnym celem przedmiotowego wynalazku jest zapewnienie przyjaznego dla użytkownika urządzenia do kotwienia.

Kolejnym celem przedmiotowego wynalazku jest zapewnienie alternatywnego sposobu oraz alternatywnego urządzenia do kotwienia.

Kolejnym celem przedmiotowego wynalazku jest zapewnienie wszechstronnego sposobu oraz wszechstronnego urządzenia do kotwienia.

Cele te są osiągnięte sposobem kotwienia według zastrzeżenia 1.

Zgodnie z jednym z aspektów przedmiotowego wynalazku zapewniony jest sposób kotwienia za pomocą urządzenia do kotwienia, które to urządzenie zawiera żerdzie wiertnicze do wiercenia otworów pod kotwy, kotwy do wzmacniania skał przez umieszczanie we wspomnianych otworach pod kotwy, urządzenia do napędzania wspomnianych żerdzi wiertniczych oraz urządzenia do przemieszczania wspomnianych żerdzi wiertniczych i wspomnianych kotew, odpowiednio, przy czym wspomniane żerdzie wiertnicze i wspomniane kotwy, odpowiednio, są naprzemiennie wprowadzane w aktywne sprzężenie podczas wspomnianego kotwienia, urządzenia do pobierania żerdzi wiertniczych z magazynu żerdzi wiertniczych i pozycjonowania wspomnianej żerdzi wiertniczej do wiercenia, a po wierceniu zwracania wspomnianej żerdzi wiertniczej do wspomnianego magazynu, przy czym wspomniany magazyn jest trwale spozycjonowany w relacji do wspomnianych urządzeń do pobierania i pozycjonowania wspomnianej żerdzi wiertniczej i wspomnianej kotwy tak, że uniemożliwione jest przemieszczanie się wspomnianego magazynu w relacji do wspomnianego urządzenia do pobierania i pozycjonowania wspomnianej żerdzi wiertniczej i wspomnianej kotwy, urządzenia do pobierania kotwy z magazynu kotew i pozycjonowania wspomnianej kotwy do instalacji, który to sposób obejmuje pobieranie i pozycjonowanie odpowiednio wspomnianej żerdzi wiertniczej i wspomnianej kotwy za pomocą co najmniej jednego sterowanego ruchomego ramienia wykonawczego, zaopatrzonego w narzędzie chwytające.

Korzystnie wspomniane pozycjonowanie obejmuje pozycjonowanie wspomnianej żerdzi wiertniczej i wspomnianej kotwy do położenia względem wspomnianych urządzeń do napędzania wspomnianej żerdzi wiertniczej oraz, gdy jest to odpowiednie, urządzeń do mocowania wiertła.

Korzystnie wspomniane pozycjonowanie jest wykonywane za pomocą układu prowadnicy do poprzecznego przemieszczania uchwytu podajnika.

Zgodnie z innym z aspektów przedmiotowego wynalazku zapewnione jest urządzenie do kotwienia, zawierające żerdzie wiertnicze do wiercenia otworów pod kotwy, kotwy do wzmacniania skał przez umieszczanie we wspomnianych otworach pod kotwy, urządzenia do napędzania wspomnianych żerdzi wiertniczych oraz urządzenia do przemieszczania wspomnianych żerdzi wiertniczych i wspomnianych kotew, odpowiednio, przy czym wspomniane żerdzie wiertnicze i wspomniane kotwy, odpowiednio, są naprzemiennie wprowadzane w aktywne sprzężenie podczas wspomnianego kotwienia, urządzenia do pobierania żerdzi wiertniczych z magazynu żerdzi wiertniczych i pozycjonowania wspomnianej żerdzi wiertniczej do wiercenia, a po wierceniu zwracania wspomnianej żerdzi wiertniczej do wspomnianego magazynu, urządzenia do pobierania kotwy z magazynu kotew i pozycjonowania wspomnianej kotwy do instalacji, oraz środki do pobierania i pozycjonowania wspomnianej żerdzi wiertniczej i wspomnianej kotwy, odpowiednio, zawierające co najmniej jedno sterowane ruchome ramię wykonawcze. Urządzenie do kotwienia charakteryzuje się tym, że ruchome ramię wykonawcze jest zaopatrzone w narzędzie chwytające, i tym, że wspomniany magazyn żerdzi wiertniczych jest trwale spozycjonowany w relacji do wspomnianych urządzeń do pobierania i pozycjonowania wspomnianej żerdzi wiertniczej i wspomnianej kotwy tak, że uniemożliwione jest przemieszczanie się wspomnianego magazynu w relacji do wspomnianego urządzenia do pobierania i pozycjonowania wspomnianej żerdzi wiertniczej i wspomnianej kotwy.

Korzystnie urządzenie zawiera ponadto układ prowadnicy do poprzecznego przemieszczania uchwytu podajnika dla uzyskania wspomnianego pozycjonowania.

Korzystnie urządzenie zawiera ponadto urządzenia do wtryskiwania czynnika mocującego do wywierconego otworu.

Korzystnie urządzenie zawiera ponadto dwa ramiona wykonawcze, jedno dla żerdzi wiertniczych i jedno dla kotew.

Korzystnie urządzenie zawiera ponadto środki obracające, umieszczone na co najmniej jednym ramieniu wykonawczym, do obracania wspomnianego narzędzia chwytającego w kierunku do i od wspomnianego magazynu oraz do wspomnianego pozycjonowania odpowiednio wspomnianej żerdzi wiertniczej i wspomnianej kotwy.

Zgodnie z jeszcze innym z aspektów przedmiotowego wynalazku zapewniony jest pojazd charakteryzujący się tym, że zawiera urządzenie jak opisano powyżej.

Korzystnie pojazd ten stanowi wiertnicę przystosowaną do prac górniczych.

Zgodnie z jedną z postaci wykonania wynalazku sposób kotwienia obejmuje etapy:

- zapewnienia żerdzi wiertniczych do wiercenia otworów pod kotwy;
- zapewnienia kotew do wzmacniania skał przez umieszczanie we wspomnianych otworach pod kotwy;
- zapewnienia urządzeń do napędzania wspomnianych żerdzi wiertniczych i urządzeń do przemieszczania wspomnianych żerdzi wiertniczych i wspomnianych kotew, odpowiednio, przy czym wspomniane żerdzie wiertnicze i wspomniane kotwy, odpowiednio, są naprzemiennie wprowadzane w aktywne sprzężenie podczas wspomnianego kotwienia;
- zapewnienia urządzeń do pobierania żerdzi wiertniczej z magazynu żerdzi wiertniczych i pozycjonowania wspomnianej żerdzi wiertniczej do wiercenia, a po wierceniu zwracania wspomnianej żerdzi wiertniczej do wspomnianego magazynu, przy czym wspomniany magazyn jest trwale spozycjonowany w relacji do wspomnianych urządzeń do pobierania i pozycjonowania odpowiednio wspomnianej żerdzi wiertniczej i wspomnianej kotwy;
- zapewnienia urządzeń do pobierania kotwy z magazynu kotew i pozycjonowania wspomnianej kotwy do instalacji; oraz
- pobierania i pozycjonowania odpowiednio wspomnianej żerdzi wiertniczej i wspomnianej kotwy za pomocą co najmniej jednego sterowanego ruchomego ramienia wykonawczego, zaopatrzonego w narzędzie chwytające.

Wspomniane pozycjonowanie może być wykonywane do położenia względem wspomnianych urządzeń do napędzania i, kiedy jest to odpowiednie, urządzeń utrzymujących wiertło.

Zgodnie z inną z postaci wykonania wynalazku sposób kotwienia obejmuje etapy:

- zapewnienia żerdzi wiertniczych do wiercenia otworów pod kotwy;
- zapewnienia kotew do wzmacniania skał przez umieszczanie we wspomnianych otworach pod kotwy;
- zapewnienia urządzeń do napędzania wspomnianych żerdzi wiertniczych oraz urządzeń do przemieszczania wspomnianych żerdzi wiertniczych i wspomnianych kotew, odpowiednio, przy czym wspomniane żerdzie wiertnicze i wspomniane kotwy, odpowiednio, są naprzemiennie wprowadzane w aktywne sprzężenie podczas wspomnianego kotwienia;
- zapewnienia urządzeń do pobierania żerdzi wiertniczej z magazynu żerdzi wiertniczych i pozycjonowania wspomnianej żerdzi wiertniczej do wiercenia, a po wierceniu zwracania wspomnianej żerdzi wiertniczej do wspomnianego magazynu;
- zapewnienia urządzeń do pobierania kotwy z magazynu kotew i pozycjonowania wspomnianej kotwy do instalacji; oraz
- pobierania i pozycjonowania wspomnianej żerdzi wiertniczej i wspomnianej kotwy, odpowiednio, za pomocą co najmniej jednego sterowanego ruchomego ramienia wykonawczego, zaopatrzonego w narzędzie chwytające.

W ten sposób uzyskuje się zautomatyzowany sposób kotwienia. Korzystnie operatorzy wiertnicy mogą pozostawać podczas kotwienia w bezpiecznym miejscu. Tym samym zmniejszone, zminimalizowane lub wyeliminowane zostaje ryzyko urazów podczas kotwienia np. niezabezpieczonej skały.

Zgodnie z kolejną z postaci wykonania wynalazku sposób kotwienia obejmuje etapy:

- zapewnienia żerdzi wiertniczych do wiercenia otworów pod kotwy;
- zapewnienia kotew do wzmacniania skał przez umieszczanie we wspomnianych otworach pod kotwy;
- zapewnienia urządzeń do napędzania wspomnianych żerdzi wiertniczych i wspomnianych kotew, odpowiednio, oraz urządzeń do przemieszczania wspomnianych żerdzi wiertniczych i wspomnianych kotew, przy czym wspomniane żerdzie wiertnicze i wspomniane kotwy, odpowiednio, są naprzemiennie wprowadzane w aktywne sprzężenie podczas wspomnianego kotwienia;
- zapewnienia urządzeń do pobierania żerdzi wiertniczej z magazynu żerdzi wiertniczych i pozycjonowania wspomnianej żerdzi wiertniczej do wiercenia, a po wierceniu zwracania wspomnianej żerdzi wiertniczej do wspomnianego magazynu;
- zapewnienia urządzeń do pobierania kotwy z magazynu kotew i pozycjonowania wspomnianej kotwy do instalacji; oraz

- pobierania i pozycjonowania wspomnianej żerdzi wiertniczej i kotwy, odpowiednio, za pomocą co najmniej jednego sterowanego ruchomego ramienia wykonawczego, zaopatrzonego w narzędzia chwytające.

Wspomniany magazyn może być trwale spozycjonowany w relacji do wspomnianych urządzeń do pobierania i pozycjonowania wspomnianej żerdzi wiertniczej i wspomnianej kotwy, odpowiednio. Tym samym ograniczona zostaje liczba wymaganych stopni swobody wspomnianego ramienia wykonawczego, co korzystnie skutkuje możliwością konfiguracji wspomnianego ramienia wykonawczego o względnie prostej konstrukcji.

Pozycjonowanie może odnosić się do położenia względem wspomnianych urządzeń do napędzania, a jeżeli jest to odpowiednie, urządzeń do utrzymywania wiertła. W ten sposób uzyskuje się sposób zapewniania zmniejszonego ryzyka wiercenia przy niekorzystnych położeniach kątowych względem powierzchni skały, w której mają zostać wywiercone otwory. Tym samym korzystnie uzyskuje się efektywny sposób wiercenia, obejmujący zmniejszone zużycie i zmniejszone ryzyko niepożądanego zużycia urządzenia.

Wspomniane pozycjonowanie może być wykonywane z użyciem układu prowadnicy do poprzecznego przemieszczania uchwytu podajnika. Tym samym zapewniony jest sposób, który skutkuje tanią konstrukcją, dokładnym pozycjonowaniem i niezawodnym działaniem.

Sposób ten może ponadto obejmować etap zapewnienia urządzeń do wtryskiwania czynnika mocującego do wywierconego otworu. Tym samym zapewniony jest wszechstronny sposób, który przyczynia się do jeszcze bardziej ulepszanego wzmacniania skał.

Sposób ten może ponadto obejmować etap zapewnienia dwóch ramion podajnika, jednego dla żerdzi wiertniczych oraz jednego dla kotew. Tym samym uzyskuje się wszechstronny sposób kotwienia.

W przykładzie wykonania przedmiotowego wynalazku zapewnione są dwa ramiona podajnika, jedno dla żerdzi wiertniczych i urządzenia iniekcyjnego oraz jedno dla kotew. W ten sposób uzyskuje się jeszcze bardziej wszechstronny sposób kotwienia. Tym samym zapewnione są ramiona wykonawcze o względnie krótkim zasięgu, które są wystarczające do skutecznego działania urządzenia. Tym samym jest także zapewniony sposób, który zapewnia urządzenie mniej nieporęczne od urządzenia, w którym niezbędne są dłuższe ramiona wykonawcze. Zgodnie z jednym z aspektów przedmiotowego wynalazku może zostać tym samym uzyskane szybsze przełączanie pomiędzy narzędziem do kotwienia, a kotwą.

Sposób ten może ponadto obejmować etap zapewnienia co najmniej jednego ramienia wykonawczego zawierającego środki obracające do obracania wspomnianych narzędzi chwytających w kierunkach do i od wspomnianego magazynu i do wspomnianego pozycjonowania wspomnianej żerdzi wiertniczej i wspomnianej kotwy,

Sposób ten może ponadto obejmować etap zapewnienia co najmniej jednego ramienia wykonawczego, zawierającego środki obracające do, odpowiednio, dołączania i odłączania wspomnianej żerdzi wiertniczej.

Sposób ten może ponadto obejmować etap zapewnienia co najmniej jednego ramienia wykonawczego, zawierającego środki obracające do wzajemnego montażu i demontażu żerdzi wiertniczych przy wydłużaniu/skracaniu żerdzi wiertniczych. Tym samym korzystnie przedstawiony jest sposób, który zgodnie z jednym z aspektów przedmiotowego wynalazku może być stosowany, gdy w skałe mają być wiercone względnie długie otwory.

Według przedmiotowego wynalazku korzystnie zapewnione jest urządzenie do kotwienia, które ma zwartą budowę i w którym łożyska i środki obracające są zasadniczo bezluzowe,

Wspomniane co najmniej jedno ramię wykonawcze, które jest przystosowane do obsługiwanego żerdzi wiertniczych i/albo kotew, może być według przedmiotowego wynalazku pozycjonowane z dużą dokładnością. Tym samym korzystnie zapewnione jest niezawodne urządzenie, które efektywnie może być napędzane przez dedykowane urządzenie sterujące. Tym samym uzyskuje się dokładną obsługę żerdzi wiertniczych, kotew, narzędzi do kotwienia i rur iniekcyjnych.

Zgodnie z jedną z postaci wykonania wynalazku zapewnione jest urządzenie do kotwienia, zawierające:

- żerdzie wiertnicze do wiercenia otworów pod kotwy;
- kotwy do wzmacniania skał przez umieszczanie we wspomnianych otworach pod kotwy;
- urządzenia do napędzania wspomnianych żerdzi wiertniczych i urządzenia do przemieszczania wspomnianych żerdzi wiertniczych i wspomnianych kotew, odpowiednio, przy czym

wspomniane żerdzie wiertnicze i wspomniane kotwy, odpowiednio, są naprzemiennie wprowadzane w aktywne sprzężenie podczas wspomnianego kotwienia;

- urządzenia do pobierania żerdzi wiertniczej z magazynu żerdzi wiertniczych i pozycjonowania wspomnianej żerdzi wiertniczej do wiercenia, a po wierceniu zwracania wspomnianej żerdzi wiertniczej do wspomnianego magazynu, przy czym wspomniany magazyn jest trwale spozycjonowany w relacji do wspomnianych urządzeń do pobierania i pozycjonowania wspomnianej żerdzi wiertniczej i wspomnianej kotwy, odpowiednio;
- urządzenia do pobierania kotwy z magazynu kotew i pozycjonowania wspomnianej kotwy do instalacji; oraz
- środki do pobierania i pozycjonowania wspomnianej żerdzi wiertniczej i wspomnianej kotwy, odpowiednio, zawierające co najmniej jedno sterowane ruchome ramię wykonawcze zaopatrzone w narzędzie chwytające.

Wspomniane pozycjonowanie może następować do położenia względem wspomnianych urządzeń do napędzania oraz, gdy jest to odpowiednie, urządzeń do utrzymywania wiertła.

Zgodnie z inną z postaci wykonania wynalazku zapewnione jest urządzenie do kotwienia, zawierające:

- żerdzie wiertnicze do wiercenia otworów pod kotwy;
- kotwy do wzmacniania skał przez umieszczanie we wspomnianych otworach pod kotwy;
- urządzeń do napędzania wspomnianych żerdzi wiertniczych i urządzenia do przemieszczania wspomnianych żerdzi wiertniczych i wspomnianych kotew, odpowiednio, przy czym wspomniane żerdzie wiertnicze i wspomniane kotwy, odpowiednio, są naprzemiennie wprowadzane w aktywne sprzężenie podczas wspomnianego kotwienia;
- urządzenia do pobierania żerdzi wiertniczej z magazynu żerdzi wiertniczych i pozycjonowania wspomnianej żerdzi wiertniczej do wiercenia, a po wierceniu zwracania wspomnianej żerdzi wiertniczej do wspomnianego magazynu;
- urządzenia do pobierania kotwy z magazynu kotew i pozycjonowania wspomnianej kotwy do instalacji; oraz
- środki do pobierania i pozycjonowania odpowiednio wspomnianej żerdzi wiertniczej i wspomnianej kotwy, zawierające co najmniej jedno sterowane ruchome ramię wykonawcze zaopatrzone w narzędzie chwytające.

Zgodnie z kolejną z postaci wykonania wynalazku zapewnione jest urządzenie do kotwienia zawierające:

- żerdzie wiertnicze do wiercenia otworów pod kotwy;
- kotwy do wzmacniania skał przez umieszczanie we wspomnianych otworach pod kotwy;
- urządzenia do napędzania wspomnianych żerdzi wiertniczych i wspomnianych kotew, odpowiednio, oraz urządzenia do przemieszczania wspomnianych żerdzi wiertniczych i wspomnianych kotew, odpowiednio, przy czym odpowiednio wspomniane żerdzie wiertnicze i wspomniane kotwy, odpowiednio, są naprzemiennie wprowadzane w aktywne sprzężenie podczas wspomnianego kotwienia;
- urządzenia do pobierania żerdzi wiertniczej z magazynu żerdzi wiertniczych i pozycjonowania wspomnianej żerdzi wiertniczej do wiercenia, a po wierceniu zwracania wspomnianej żerdzi wiertniczej do wspomnianego magazynu;
- urządzenia do pobierania kotwy z magazynu kotew i pozycjonowania wspomnianej kotwy do instalacji; oraz
- środki do pobierania i pozycjonowania odpowiednio wspomnianej żerdzi wiertniczej i wspomnianej kotwy, odpowiednio, zawierające co najmniej jedno sterowane ruchome ramię wykonawcze zaopatrzone w narzędzie chwytające.

Zgodnie z postacią wykonania przedmiotowego wynalazku urządzenie ma elastyczną i wytrzymałą konstrukcję, która jest także niezawodna i łatwa w konserwacji. Nie są wymagane żadne mechaniczne regulacje do pozycjonowania wspomnianej żerdzi wiertniczej i wspomnianej kotwy, ponieważ skomputeryzowany system sterowania jest przystosowany m.in. do wspomnianego pozycjonowania żerdzi wiertniczej i kotwy.

Wspomniane magazyny mogą być, w urządzeniu, trwale spozycjonowane względem urządzeń do pobierania i pozycjonowania wspomnianej żerdzi wiertniczej i wspomnianej kotwy. Tym samym zapewnione jest kompaktowe urządzenie do kotwienia. Ponadto korzystnie zapewniona jest względnie prosta konstrukcja tego urządzenia, w którym wspomniane magazyny nie muszą być poru-

szane. W proponowanym przykładzie wykonania wynalazku, zawierającym trwale zamocowane magazyny, wymagane jest jedynie dosyć proste programowanie modułu sterującego dla sterowania pracą urządzenia według wynalazku. Bez niepotrzebnych części ruchomych zapewniony jest także przykład wykonania wynalazku, w którym wymagana jest minimalna obsługa, która jest także tania. Zgodnie z jedną z postaci wykonania przedmiotowego wynalazku kotwy i narzędzia do kotwienia mogą zatem występować umieszczone w zadanych wcześniej miejscach, co jest korzystne pod wieloma względami.

W urządzeniu tym pozycjonowanie może odnosić się do położenia względem wspomnianych urządzeń do napędzania oraz, gdy jest to odpowiednie, urządzeń do mocowania wiertła. Tym samym uzyskuje się zredukowane ryzyko wiercenia przy niekorzystnych położeniach katowych względem powierzchni skały, w której mają być wiercone otwory. Tym samym korzystnie uzyskuje się skuteczną operację wiercenia, łącznie ze zmniejszonym zużyciem i zmniejszonym ryzykiem niepożądanego zużycia tego urządzenia.

Urządzenie to może ponadto zawierać układ prowadnicy do poprzecznego przemieszczania uchwyty podajnika dla uzyskania wspomnianego pozycjonowania. Tym samym zapewniony jest prosty przykład wykonania urządzenia, które zarówno jest mało kosztowne w budowie, jak i umożliwia dokładne pozycjonowanie oraz niezawodne działanie.

Urządzenie to może ponadto zawierać urządzenia do wtryskiwania czynnika mocującego do wywierconego otworu. Tym samym zapewnione jest wszechstronne rozwiązanie, które przyczynia się do jeszcze bardziej ulepszanego wzmacniania skał.

Urządzenie to może ponadto zawierać dwa ramiona podajnika, jedno dla żerdzi wiertniczych i jedno dla kotew. Tym samym ramiona wykonawcze o względnie krótkim zasięgu są wystarczające dla skutecznego działania urządzenia. Tym samym zapewnione także jest urządzenie, które jest mniej nieporęczne niż urządzenie, w którym niezbędne są dłuższe ramiona robocze. Zgodnie z jedną z postaci wykonania przedmiotowego wynalazku może być tym samym uzyskane szybsze przełączanie pomiędzy narzędziem do kotwienia, a kotwą.

Urządzenie to może ponadto zawierać dwa ramiona podajnika, odpowiednio jedno dla żerdzi wiertniczych i urządzenia iniekcyjnego oraz jedno dla kotew. Tym samym ramiona wykonawcze o względnie krótkim zasięgu są wystarczające dla skutecznego działania urządzenia. Tym samym zapewnione także jest urządzenie, które jest mniej nieporęczne niż urządzenie, w którym wymagane są dłuższe ramiona robocze. Zgodnie z jednym z aspektów przedmiotowego wynalazku może być tym samym uzyskane szybsze przełączanie pomiędzy narzędziem do kotwienia, a kotwą.

Urządzenie to może ponadto zawierać środki obracające, umieszczone na co najmniej jednym ramieniu wykonawczym, do obracania wspomnianego narzędzia chwytającego w kierunkach do i od wspomnianego magazynu oraz do wspomnianego pozycjonowania wspomnianej żerdzi wiertniczej i wspomnianej kotwy, odpowiednio. Wspomniane środki obracające mogą zawierać siłowniki obrotowe. W jednym z przykładów wykonania przedmiotowego wynalazku wspomniane środki obracające mogą być sterowane hydraulicznie. W jednym z przykładów wykonania przedmiotowego wynalazku wspomniane środki obracające mogą być sterowane elektrycznie.

Urządzenie to może ponadto zawierać środki obracające, umieszczone na co najmniej jednym ramieniu wykonawczym, odpowiednio do dołączania i odłączania wspomnianej żerdzi wiertniczej. Tym samym zapewniona jest korzystnie funkcjonalność dołączania np. żerdzi wiertniczych lub przedłużającej żerdzi wiertniczej do dedykowanej szyjki urządzenia podającego w urządzeniu do kotwienia według wynalazku. Tym samym uzyskuje się funkcjonalność odłączania np. żerdzi wiertniczej lub przedłużającej żerdzi wiertniczej od dedykowanej szyjki urządzenia podającego w urządzeniu do kotwienia według wynalazku.

Urządzenie to może ponadto zawierać środki obracające, umieszczone na co najmniej jednym ramieniu wykonawczym, do wzajemnego montażu i demontażu żerdzi wiertniczych przy przedłużaniu/skracaniu żerdzi wiertniczych. Tym samym korzystnie uzyskuje się urządzenie, które zgodnie z jedną z postaci wykonania przedmiotowego wynalazku może być stosowane, gdy w skale mają być wiercone względnie głębokie otwory.

Powyższe cele są także osiągnięte przez pojazd zawierający to urządzenie do kotwienia. Pojazd ten może być pojazdem silnikowym. Pojazdem tym może być wiertnica przystosowana do prac górniczych.

Niniejsze ujawnienie przedstawia również program komputerowy do kotwienia, przy czym wspomniany program komputerowy zawiera zapisany na odczytywanym przez komputer nośniku, kod

programu do powodowania wykonania etapów sposobu, jak opisano powyżej, przez elektroniczny moduł sterujący lub inny komputer połączony z elektronicznym modułem sterującym.

Niniejsze ujawnienie przedstawia również program komputerowy do kotwienia, przy czym wspomniany program komputerowy zawiera kod programu do powodowania wykonania etapów sposobu, jak opisano powyżej, przez elektroniczny moduł sterujący lub inny komputer połączony z elektronicznym modułem sterującym.

Niniejsze ujawnienie przedstawia ponadto program komputerowy do kotwienia za pomocą urządzenia, jak opisano powyżej, przy czym wspomniany program komputerowy zawiera zapisany na odczytywanym przez komputer nośniku kod programu do powodowania wykonania przez elektroniczny moduł sterujący lub inny komputer połączony z elektronicznym modułem sterującym etapu pobrania i pozycjonowania odpowiednio żerdzi wiertniczej i kotwy za pomocą co najmniej jednego sterowanego, ruchomego ramienia wykonawczego, zaopatrzonego w narzędzie chwytające.

Oprogramowanie zawierające kod programu do kotwienia może być łatwo aktualizowane lub wymieniane. Ponadto, różne części oprogramowania zawierającego kod programu do kotwienia mogą być wymieniane niezależnie. Ta modułowa struktura jest korzystna z punktu widzenia obsługi.

Niniejsze ujawnienie przedstawia również komputerowy produkt programowy, zawierający zapisany na odczytywanym przez komputer nośniku kod programu do wykonywania etapów sposobu, jak opisano powyżej, gdy wspomniany program komputerowy jest uruchomiony na elektronicznym module sterującym lub innym komputerze połączonym z elektronicznym modułem sterującym.

Kolejne cele, zalety i nowe cechy przedmiotowego wynalazku staną się wyraźne dla znawcy na podstawie poniższych szczegółów, jak również praktycznego wykorzystania wynalazku. Chociaż przedmiotowy wynalazek został opisany poniżej, powinno być wiadome, że przedmiotowy wynalazek nie ogranicza się do konkretnych opisanych szczegółów. Znawca, który ma dostęp do niniejszego opisu, zauważy dodatkowe zastosowania, modyfikacje oraz możliwość użycia w innych dziedzinach, które mieszczą się w zakresie przedmiotowego wynalazku.

Dla pełniejszego zrozumienia przedmiotowego wynalazku oraz jego kolejnych celów i zalet, odsyła się teraz do poniższego opisu szczegółowego, który ma być czytany wraz z figurami dołączonego rysunku, na których te same odnośniki odnoszą się na różnych figurach do tych samych części, a także z których:

- Fig. 1 przedstawia schematycznie pojazd według jednego z przykładów wykonania przedmiotowego wynalazku;
- Fig. 2 przedstawia schematycznie urządzenie do kotwienia według jednego z przykładów wykonania przedmiotowego wynalazku;
- Fig. 3 przedstawia schematycznie urządzenie do kotwienia według jednej z postaci wykonania przedmiotowego wynalazku;
- Fig. 4 przedstawia schematycznie urządzenie do kotwienia według jednej z postaci wykonania przedmiotowego wynalazku;
- Fig. 5 przedstawia schematycznie urządzenie do kotwienia według jednej z postaci wykonania i przedmiotowego wynalazku;
- Fig. 6 przedstawia schematycznie urządzenie do kotwienia według jednej z postaci wykonania przedmiotowego wynalazku;
- Fig. 7 przedstawia schematycznie urządzenie do kotwienia według jednej z postaci wykonania przedmiotowego wynalazku;
- Fig. 8a przedstawia schematycznie sieć działań sposobu według jednego z przykładów wykonania przedmiotowego wynalazku;
- Fig. 8b przedstawia schematycznie z kolejnymi szczegółami sieć działań sposobu według jednego z przykładów wykonania przedmiotowego wynalazku; oraz
- Fig. 9 przedstawia schematycznie komputer realizującego jeden z przykładów wykonania przedmiotowego wynalazku.

Fig. 1 przedstawia pojazd 100. Przykładowy pojazd 100 jest zgodny w przykładzie wykonania, z tzw. wiertnicą, przystosowaną do prac górniczych. Pojazd 100 może być pojazdem silnikowym z 4, 6 lub 8 kołami, przy czym w pojeździe 100 znajduje się odpowiednia liczba zespołów kół napędowych.

Pojazd 100 jest wyposażony w urządzenie 299 do kotwienia według wynalazku.

Pojazd 100 może być sterowany przez operatora, przy czym na pokładzie pojazdu podczas przesuwu pojazdu może znajdować się jeden albo większa liczba operatorów. Zgodnie z inną możli-

wością, pojazd 100 jest sterowany zdalnie, przy czym w centrum sterowania, umieszczonym ponad powierzchnią gruntu, może znajdować się jeden albo większa liczba operatorów. Zgodnie z inną możliwością, pojazd ten jest przystosowany do autonomicznego sterowania.

Termin „łącze” odnosi się tu do łącza komunikacyjnego, którym może być fizyczna linia, np. optoelektroniczna linia komunikacyjna, lub linia nie fizyczna, np. połączenie bezprzewodowe, np. łącze radiowe lub mikrofalowe.

Fig. 2 przedstawia urządzenie 299 do kotwienia. Urządzenie 299 jest umieszczone na pojeździe 100, jak opisano w odniesieniu do fig. 1.

Urządzenie 299 zawiera ramę 230, która jest przystosowana do pomieszczenia uchwytu podajnika 240 i podajnika 235. Wspomniana rama 230 jest opisana bardziej szczegółowo poniżej w odniesieniu do fig. 3. Wspomniany uchwyt podajnika jest opisany bardziej szczegółowo poniżej w odniesieniu do fig. 4. Wspomniany podajnik 235 jest opisany bardziej szczegółowo poniżej w odniesieniu do fig. 5.

Wspomniana rama 230 jest przystosowana do podpierania urządzenia 290 utrzymującego wiertło. Wspomniane urządzenie 290 utrzymujące wiertło jest przystosowane do utrzymywania żerdzi wiertniczej 201 podczas wiercenia, tam, gdzie ma to zastosowanie.

Urządzenie 299 zawiera środki napędowe 280 do napędzania wspomnianej żerdzi wiertniczej 201 podczas wiercenia. Wspomniane środki wiertnicze 280 może stanowić odpowiednich rozmiarów i odpowiedniej mocy napędowej wiertarka do skał.

W jednym z przykładów urządzenie 299 zawiera pierwsze ramię wykonawcze 251 i drugie ramię wykonawcze 252. Wspomniane pierwsze ramię wykonawcze 251 i drugie ramię wykonawcze 252 są opisane bardziej szczegółowo poniżej w odniesieniu do fig. 6. Wspomniane pierwsze ramię wykonawcze 251 jest umieszczone z pierwszej strony urządzenia 299. Wspomniane drugie ramię wykonawcze 252 jest umieszczone z drugiej strony urządzenia 299.

Urządzenie 299 zawiera pierwszy magazyn 270. Wspomniany pierwszy magazyn 270 jest umieszczony na wspomnianej pierwszej stronie urządzenia 299. Wspomniany pierwszy magazyn 270 jest przystosowany do przechowywania w sposób umożliwiający odłączenie pewnej liczby narzędzi do kotwienia.

Wspomniane narzędzia do kotwienia mogą obejmować pewną liczbę żerdzi wiertniczych 201. Wspomniane żerdzie wiertnicze 201 mogą mieć dowolny odpowiedni rozmiar.

Wspomniane narzędzia do kotwienia mogą także obejmować odpowiednią liczbę przedłużających żerdzi wiertniczych 202. Jeżeli jest to potrzebne, wspomniane przedłużające żerdzie wiertnicze 202 są odpowiednio przystosowane do umożliwienia przedłużania wspomnianej żerdzi wiertniczej 201.

Wspomniane narzędzia do kotwienia mogą także obejmować jeden lub większą liczbę środków iniekcyjnych 700. Wspomniane środki iniekcyjne 700 są opisane bardziej szczegółowo poniżej w odniesieniu do fig. 7. Wspomniane środki iniekcyjne 700 mogą być przystosowane do zapewniania czynnika mocującego, np. żywicy, do wywierconych otworów, w których umieszczone zostaną kotwy 203 dla wzmocnienia skały.

Urządzenie 299 zawiera drugi magazyn 260. Wspomniany drugi magazyn 260 jest umieszczony z drugiej strony urządzenia 299. Wspomniany drugi magazyn 260 jest przystosowany do przechowywania w sposób umożliwiający odłączenie odpowiedniej liczby kotew 203. Wspomniane kotwy 203 mogą być odpowiedniego rozmiaru. Należy zauważyć, że wspomniane kotwy 203 mogą być wzajemnie różnych rozmiarów i typów. Wspomniane kotwy 203 mogą zawierać środki mocujące, np. środki zaczepowe lub urządzenia kotwiące lub inne odpowiednie środki do instalacji na trwałe wspomnianych kotew w wywierconych otworach.

Urządzenie 299 zawiera pierwszy moduł sterujący 200. Ten pierwszy moduł sterujący 200 jest przystosowany do automatycznego sterowania pracą urządzenia 299. Ten pierwszy moduł sterujący 200 jest przystosowany do sterowania pracą części zawartych w urządzeniu 299, np. wspomnianego pierwszego wykonawczego ramienia 251, wspomnianego drugiego wykonawczego ramienia 252, wspomnianego podajnika 240, wspomnianych środków napędowych 280 i wspomnianego suportu 290 wiertła. Pierwszy moduł sterujący 200 jest ponadto przystosowany do sterowania pracą np. środków iniekcyjnych 700.

Drugi moduł sterujący 210 jest przystosowany do komunikacji z pierwszym modulem sterującym 200 za pośrednictwem łącza L210. Ten drugi moduł sterujący 210 może być rozłączalnie połączony z pierwszym modulem sterującym 200. Ten drugi moduł sterujący 210 może być modulem sterującym

zewnątrznym względem pojazdu 100. Drugi moduł sterujący 210 może być przystosowany do wykonywania etapów wynalezionej sposobu według przedmiotowego wynalazku. Drugi moduł sterujący 210 może być stosowany do ładowania oprogramowania do pierwszego modułu sterującego 200, w szczególności oprogramowania do wykonywania wynalezionej sposobu. Alternatywnie drugi moduł sterujący 210 może być przystosowany do komunikacji z pierwszym modułem sterującym 200 za pośrednictwem wewnętrznej sieci w pojeździe. Drugi moduł sterujący 210 może być przystosowany do wykonywania zasadniczo identycznych funkcji jak pierwszy moduł sterujący 200.

Fig. 2 przedstawia tylko jedno łącze L200, które jest przystosowane do komunikacji z częścią urządzenia 299. W tym przykładzie zapewniona jest zatem możliwość, aby pierwszy moduł sterujący 200 sterował pracą wspomnianych środków napędowych 280 za pomocą sygnałów sterujących za pośrednictwem wspomnianego łącza L200. Urządzenie 299 może zawierać pewną liczbę łącz do sterowania różnymi częściami składowymi urządzenia 299. Te inne łącza zostały pominięte dla przejrzystości fig. 2.

W jednym z przykładów pierwszy moduł sterujący 200 jest przystosowany do sterowania pracą wspomnianego pierwszego ramienia wykonawczego 251 i wspomnianego drugiego ramienia wykonawczego 252 za pomocą odpowiedniego urządzenia hydraulicznego (nie pokazanego). W jednym z przykładów pierwszy moduł sterujący 200 jest przystosowany do sterowania pracą wspomnianego pierwszego ramienia wykonawczego 251 i wspomnianego drugiego ramienia wykonawczego 252 za pomocą odpowiedniego urządzenia mechanicznego (nie pokazanego).

Operator może za pomocą środków siłownikowych (nie pokazanych) sygnalizować połączenie do pierwszego modułu sterującego 200 i aktywnie sterować urządzeniem 299 do kotwienia.

W jednej z innych możliwości operator może, za pomocą komputera (nie pokazanego) i odpowiedniego interfejsu użytkownika, inicjować i monitorować automatyczne kotwienie sposobem według wynalazku. Występuje połączenie sygnałowe pomiędzy wspomnianym komputerem, a pierwszym modułem sterującym 200.

Fig. 3 ilustruje schematycznie urządzenie do kotwienia według jednej z postaci wykonania przedmiotowego wynalazku. Wspomniana rama 230 jest tu zilustrowana schematycznie bardziej szczegółowo. Wspomniana rama 230 jest przystosowana do podpierania wspomnianego suportu 290 wiertła.

Wspomniana rama 230 jest ponadto przystosowana do mocowania prowadnicy 232. Wspomniana prowadnica 232 jest przystosowana do przemieszczania wspomnianego uchwyty podajnika 240. Wspomniana prowadnica 232 jest przystosowana do zapewniania poprzecznego przemieszczania wspomnianego uchwyty podajnika 240.

Wspomnianą prowadnicę 232 można także nazywać układem prowadnicy 232. Wspomniana prowadnica 232 jest przystosowana do zapewniania odpowiedniego pozycjonowania kotwy 203, żerdzi wiertniczej 201 lub przedłużającego żerdzi wiertniczej 202 podczas pracy urządzenia 299. Wspomniane pozycjonowanie może być zatem przeprowadzane z użyciem układu prowadnicy 232 do poprzecznego przemieszczania wspomnianego uchwyty podajnika 240.

Wspomniana rama 230 jest przystosowana do mocowania wspomnianego drugiego magazynu 260 do przechowywania pewnej liczby kotew 230. Wspomniany drugi magazyn 260 może w jednym z przykładów zawierać pierwszą część 261 i drugą część 262. Wspomniana pierwsza część 261 jest zaopatrzona w odpowiednią liczbę wgłębień 263a. Wspomniana druga część 262 jest zaopatrzona w odpowiednią liczbę wgłębień 263b, korzystnie taką samą jak liczba wgłębień zapewnionych w pierwszej części 261. W jednym z przykładów konkretne wgłębienie 263a pierwszej części 261 jest powiązane z konkretnym wgłębieniem 263b drugiej części 262. Wspomniana para wgłębień 263a i 263b jest przystosowana do utrzymywania w sposób umożliwiający odłączenie kotwy 203. Należy zauważyć, że wspomniany drugi magazyn 260 może być skonfigurowany na inne możliwe sposoby.

W pewnym przykładzie wykonania urządzenia 299 środki hydrauliczne (nie pokazane) są zapewnione dla blokowania wspomnianych kotew 203 za pomocą co najmniej jednego hydraulicznego siłownika zaciskającego. We wspomnianym drugim magazynie 260 może być umieszczona odpowiednia liczba siłowników zaciskających. Wspomniane środki hydrauliczne mogą być przystosowane do niezależnego chwywania i zwalniania kotew. Wspomniany pierwszy moduł sterujący 200 jest przystosowany do odpowiedniego sterowania wspomnianymi środkami hydraulicznymi.

W innym możliwym przykładzie wspomniany drugi magazyn 260 jest wyposażony w elastyczne elementy uchwytowe, które są przystosowane do chwywania wspomnianych kotew 203 w sposób umożliwiający odłączenie. Wspomniane elastyczne elementy uchwytowe mogą być wytworzone z gumy.

W jednym z przykładów wspomniana pierwsza część 261 jest trwale umieszczona w ramie 230. W jednym z przykładów wspomniana druga część 262 jest trwale umieszczona w ramie 230. Kotwy 203 mogą być zatem umieszczane w zadanych wcześniej położeniach.

W tym przykładzie rama 230 może być wyposażona w wydłużany element nośny 233, który w stanie wydłużonym zapewnia zwiększoną stabilność urządzenia 299 podczas wiercenia lub kotwienia.

Fig. 4 ilustruje schematycznie urządzenie do kotwienia według jednego z aspektów przedmiotowego wynalazku. Wspomniany uchwyt podajnika 240 jest tu zilustrowany bardziej szczegółowo.

Wspomniany uchwyt podajnika 240 jest przystosowany do bycia podtrzymywanym przez ramę 230 z odpowiednimi punktami mocującymi, jak zilustrowano powyżej na Fig. 3.

Wspomniany uchwyt podajnika 240 jest przystosowany do podtrzymywania wspomnianego pierwszego magazynu 270 do przechowywania różnorodnych narzędzi do kotwienia. W jednym z przykładów wspomniany pierwszy magazyn 270 może zawierać pierwszą część 271 i drugą część 272. Wspomniana pierwsza część 271 jest zaopatrzona w odpowiednią liczbę wgłębień 271a. Wspomniana druga część 272 jest zaopatrzona w odpowiednią liczbę wgłębień 271b, korzystnie taką samą liczbę wgłębień, jak zapewniona w pierwszej części 271. W jednym z przykładów określone wgłębienie 271a pierwszej części 271 jest zatem powiązane z określonym wgłębieniem 271b drugiej części 272. Wspomniana para wgłębień 271a i 271b jest przystosowana do przechowywania w sposób rozłączalny narzędzia do kotwienia. Należy zauważyć, że wspomniany drugi magazyn 272 może być zorganizowany na inne możliwe sposoby.

Fig. 5 przedstawia schematycznie urządzenie do kotwienia według jednego z aspektów przedmiotowego wynalazku. Fig. 5 przedstawia bardziej szczegółowo podajnik 235.

Podajnik 235 zawiera siłownik podający 236, który jest przystosowany do przemieszczania wiertła 280 do skał za pomocą układu prowadnicy podajnika 231 podczas zastosowania operacyjnego. Wspomniany siłownik podający może być uruchamiany hydraulicznie. Wspomniane wiertło 280 do skał może być umieszczone w sposób rozłączalny w układzie wózka 237, który to układ wózka 237 jest trwale dołączony do wspomnianego układu prowadnicy podajnika 231.

Do wspomnianego układu prowadnicy podajnika 231 trwale dołączona jest powierzchnia pchająca 238. Wspomniana powierzchnia pchająca 238 jest przystosowana do podpierania kotwy 203 do kotwienia na jednym z jej końców, przy czym drugi koniec wspomnianej kotwy 203 do kotwienia jest tym końcem, który zostaje umieszczony w wywierconym otworze.

W jednym z przykładów wspomniana powierzchnia pchająca 238 jest umieszczona przylegle do wspomnianego wiertła 280 do skał. Tym samym, wspomniana powierzchnia pchająca 238 i wspomniane wiertło 280 do skał mogą być wykorzystywane przemiennie wedle potrzeby. Wspomniana prowadnica 232, jak pokazana np. w odniesieniu do fig. 3, jest przystosowana do poprzecznego przemieszczania uchwytu podajnika 240, a tym samym podajnika 235, dla pozycjonowania tego podajnika 235. a tym samym pozycjonowania kotwy 203 lub narzędzia do kotwienia.

Pierwszy moduł sterujący 200 jest przystosowany do sterowania zgodnie z zapisanymi procedurami pracą np. podajnika 235 zawierającego wspomniany siłownik podający 236, wspomniany układ prowadnicy podajnika 231, wspomniane wiertło 280 do skał i wspomnianą prowadnicę 232.

Fig. 6 ilustruje schematycznie urządzenie do kotwienia według jednego z aspektów przedmiotowego wynalazku. Fig. 6 ilustruje układ wykonawczych ramion 600.

Wspomniany układ wykonawczych ramion 600 zawiera korpus 610, który to korpus 610 jest dołączony do wspomnianej ramy 230.

Pierwsze ramię wykonawcze 251 jest umieszczone z pierwszej strony wspomnianego korpusu 610. Wspomniane pierwsze ramię wykonawcze 251 zawiera pierwsze środki obracające 601.

Wspomniane pierwsze środki obracające 601 są zamocowane we wspomnianym korpusie 610 ich pierwszym końcem. Wspomniane pierwsze środki obracające 601 są zaopatrzone na swoim drugim końcu w część 602. Wspomniane pierwsze środki obracające 601 są przystosowane do obracania w sposób sterowany wspomnianej części 602 w zadanym wcześniej pierwszym zakresie kątowym V1. Wspomnianym pierwszym zakresem kątowym V1 może być zadany wcześniej zakres kątowy. Wspomnianym pierwszym zakresem kątowym V1 może być dowolny odpowiedni zakres kątowy. Zakres V1 może być wyznaczony np. przez zakres [10, 180] stopni.

Wspomniana część 602 jest mocowana w elemencie 607. W jednym z przykładów wykonania przedmiotowego wynalazku wspomniany element 607 może być pominięty w pierwszym ramieniu wykonawczym 251. Wspomniane pierwsze ramię wykonawcze 251 może zawierać liczbę elemen-

tów 607 odpowiednią dla zapewnienia pożądanej struktury do adaptacji do wspomnianego pierwszego magazynu 271.

Wspomniane pierwsze ramię wykonawcze 251 zawiera drugie środki obracające 603. Wspomniane drugie środki obracające 603 są mocowane pierwszym końcem we wspomnianym elemencie 607. Wspomniane drugie środki obracające 603 są zaopatrzone na drugim końcu w narzędzie chwytające 604. Wspomniane drugie środki obracające 603 są przystosowane do obracania w sposób sterowany wspomnianego narzędzia chwytającego 604 w zadanym wcześniej drugim zakresie kątowym V2. Wspomniany drugi zakres kątowy V2 może być zadanym wcześniej zakresem kątowym. Wspomniany drugi zakres kątowy V2 może być dowolnym odpowiednim zakresem kątowym. Zakres V2 może być wyznaczony np. przez zakres [10, 180] stopni.

Pierwszy moduł sterujący 200 jest przystosowany do sterowania wspomnianymi pierwszymi środkami obracającymi 601 oraz wspomnianymi drugimi środkami obracającymi 603, oraz wspomnianymi środkami chwytającymi 604, przez co uzyskuje się zautomatyzowane kotwienie. Tym samym, np. wspomniane pierwsze środki obracające 601 i wspomniane drugie środki obracające 603, a także wspomniane środki chwytające 604 mogą być sterowane tak, aby wybrane narzędzie do kotwienia mogło być wykorzystywane i zwracane do pierwszego magazynu 271.

Drugie ramię wykonawcze 252 jest umieszczone z drugiej strony wspomnianego korpusu 610. Wspomniane drugie ramię wykonawcze 252 zawiera pierwsze środki obracające 611.

Wspomniane pierwsze środki obracające 611 są zamocowane pierwszym końcem we wspomnianym korpusie 610. Wspomniane pierwsze środki obracające 611 są zaopatrzone na swoim drugim końcu w część 612. Wspomniane pierwsze środki obracające 611 są przystosowane do obracania w sposób sterowany wspomnianej części 612 w zadanym wcześniej pierwszym zakresie kątowym V1. Wspomniany pierwszy zakres kątowy V1 może być z góry zadanym zakresem kątowym. Wspomnianym pierwszym zakresem kątowym V1 może być dowolny odpowiedni zakres kątowy. Zakres V1 może być wyznaczony np. przez zakres [10, 180] stopni.

Wspomniane drugie ramię wykonawcze 252 zawiera drugie środki obracające 613. Wspomniane drugie środki obracające 613 są mocowane pierwszym końcem w części 612. Wspomniane drugie środki obracające 613 są zaopatrzone na drugim końcu w narzędzie chwytające 614. Wspomniane drugie środki obracające 613 są przystosowane do obracania w sposób sterowany wspomnianego narzędzia chwytającego 614 w zadanym wcześniej drugim zakresie kątowym V2. Wspomniany drugi zakres kątowy V2 może być zadanym wcześniej zakresem kątowym. Wspomnianym drugim zakresem kątowym V2 może być dowolny odpowiedni zakres kątowy. Zakres V2 może być wyznaczony np. przez zakres [10, 180] stopni. Pierwszy moduł sterujący 200 jest przystosowany do sterowania wspomnianymi pierwszymi środkami obracającymi 611 i wspomnianymi drugimi środkami obracającymi 613 oraz wspomnianymi środkami chwytającymi 614, przez co uzyskuje się zautomatyzowane kotwienie. Tym samym np. wspomniane pierwsze środki obracające 611 i wspomniane drugie środki obracające 613 oraz wspomniane środki chwytające 614 mogą być sterowane tak, aby wybrana kotwa 203 mogła zostać zastosowana do wzmocnienia skały.

Wspomniane pierwsze środki obracające 601 i 611 mogą być sterowane elektrycznie. Wspomniane drugie środki obracające 602 i 612 mogą być sterowane elektrycznie.

W jednym z przykładów co najmniej jeden układ ramion wykonawczych 600 jest zaopatrzony w tylko jedno środki obracające 601 oraz tylko jedno narzędzie chwytające 604.

W jednym z przykładów co najmniej jeden układ ramion wykonawczych 600 jest zaopatrzony w dwa środki obracające 601 i 602 oraz tylko jedno narzędzie chwytające 604.

W jednym z przykładów co najmniej jeden układ ramion wykonawczych 600 jest zaopatrzony w trzy środki obracające i tylko jedno narzędzie chwytające 604.

W jednym z przykładów co najmniej jedno ramię wykonawcze układu ramion wykonawczych 600 jest zaopatrzone w dowolną odpowiednią liczbę środków obracających i dowolną odpowiednią liczbę narzędzi chwytających. Tym samym korzystnie uzyskuje się możliwość odpowiedniej regulacji układu ramion wykonawczych. Układ ramion wykonawczych 600 może być przystosowywany na pewną liczbę sposobów przez zapewnianie, w różnych przykładach wykonania wynalazku, wspomnianych środków obracających, części i elementów, w pożądany sposób i z pożądanym położeniem względny.

Należy zauważyć, że wspomniany układ ramion wykonawczych 600 może obejmować więcej niż dwa ramiona wykonawcze.

W jednym z przykładów wspomniany układ ramion wykonawczych zawiera trzy ramiona wykonawcze, przy czym dwa ramiona wykonawcze mogą być umieszczone z pierwszej strony korpusu 610, a jedno z drugiej strony korpusu.

W jednym z przykładów wspomniany układ ramion wykonawczych zawiera cztery ramiona wykonawcze, przy czym dwa ramiona wykonawcze mogą być umieszczone z pierwszej strony korpusu 610, a dwa ramiona wykonawcze mogą być umieszczone z drugiej strony korpusu 610.

W jednym z przykładów wspomniany układ ramion wykonawczych zawiera cztery ramiona wykonawcze, przy czym trzy ramiona wykonawcze mogą być umieszczone na pierwszej stronie korpusu 610, a jedno wykonawcze ramię może być umieszczone na drugiej stronie korpusu 610.

Fig. 7 przedstawia schematycznie urządzenie do kotwienia według jednego z aspektów przedmiotowego wynalazku. Środki iniekcyjne 700 są tu opisane bardziej szczegółowo.

Środki iniekcyjne 700 mogą zawierać przepust 720, który jest przystosowany do przenoszenia czynnika mocującego ze zbiornika (nie pokazanego). Wspomniane podawanie może być uzyskiwane przy zastosowaniu dedykowanych środków podających (nie pokazanych), np. pompy zasilającej.

Wspomniany przepust 720 jest zaopatrzony w dyszę 730, przez którą czynnik mocujący jest podawany do wywierconego otworu, który może być zaopatrzony w umieszczoną w nim kotwę 203.

Przepust 720 jest umieszczony na elemencie nośnym 710, który to element nośny może być umieszczany w otworze w pożądanym sposobie za pomocą podajnika 235.

Fig. 8a przedstawia schematycznie sieć działań sposobu kotwienia według jednego z przykładów wykonania przedmiotowego wynalazku. Sposób ten obejmuje pierwszy etap S801 sposobu. Etap S801 obejmuje etapy:

- zapewnienia żerdzi wiertniczych do wiercenia otworów pod kotwy;
- zapewnienia kotew do wzmacniania skał przez umieszczanie we wspomnianych otworach pod kotwy;
- zapewnienia urządzeń do napędzania wspomnianych żerdzi wiertniczych i urządzeń do przemieszczania odpowiednio wspomnianych żerdzi wiertniczych i wspomnianych kotew, przy czym odpowiednio wspomniane żerdzie wiertnicze i wspomniane kotwy są naprzemiennie wprowadzane w aktywne sprzężenie podczas wspomnianego kotwienia;
- zapewnienia urządzeń do pobierania żerdzi wiertniczej z magazynu żerdzi wiertniczych oraz pozycjonowania wspomnianej żerdzi wiertniczej do wiercenia, a po wierceniu zwracania wspomnianej żerdzi wiertniczej do wspomnianego magazynu;
- zapewnienia urządzeń do pobierania kotwy z magazynu kotew i pozycjonowania wspomnianej kotwy do instalacji; oraz
- pobierania i pozycjonowania odpowiednio wspomnianej żerdzi wiertniczej i wspomnianej kotwy za pomocą co najmniej jednego sterowanego ruchomego ramienia wykonawczego zaopatrzonego w narzędzie chwytające.

Po etapie S801 sposób ten kończy się.

Fig. 8b przedstawia schematycznie sieć działań sposobu kotwienia według jednego z przykładów wykonania przedmiotowego wynalazku.

Sposób ten obejmuje pierwszy etap S810 sposobu. Etap S810 sposobu obejmuje etap zapewnienia żerdzi wiertniczych do wiercenia otworów pod kotwy. Po etapie S810 sposobu przeprowadzany jest kolejny etap S820 sposobu.

Etap S820 sposobu zawiera etap zapewnienia kotew do wzmacniania skał przez umieszczanie we wspomnianych otworach pod kotwy. Po etapie S820 sposobu przeprowadzany jest kolejny etap S830 sposobu.

Etap S830 sposobu obejmuje etap zapewnienia urządzeń do napędzania wspomnianych żerdzi wiertniczych i kotew oraz urządzeń do przemieszczania odpowiednio wspomnianych żerdzi wiertniczych i wspomnianych kotew, przy czym odpowiednio wspomniane żerdzie wiertnicze i wspomniane kotwy są naprzemiennie wprowadzane w aktywne sprzężenie podczas wspomnianego kotwienia. Po etapie S830 sposobu przeprowadzany jest kolejny etap S840 sposobu.

Etap S840 sposobu obejmuje etap zapewnienia urządzeń do pobierania żerdzi wiertniczej z magazynu żerdzi wiertniczych i pozycjonowania wspomnianej żerdzi wiertniczej do wiercenia, a po wierceniu zwracania wspomnianej żerdzi wiertniczej do wspomnianego magazynu. Po etapie S840 sposobu przeprowadzany jest kolejny etap S850 sposobu.

Etap S850 sposobu obejmuje etap zapewnienia urządzeń do pobierania kotwy z magazynu kotw i pozycjonowania wspomnianej kotwy do instalacji. Po etapie S850 sposobu przeprowadzany jest kolejny etap S860 sposobu.

Etap S860 sposobu obejmuje etap pobierania i pozycjonowania odpowiednio wspomnianej żerdzi wiertniczej i wspomnianej kotwy za pomocą co najmniej jednego sterowanego ruchomego wykonawczego ramienia zaopatrzonego w narzędzie chwytające. Po etapie S860 sposobu sposób ten kończy się.

Poniżej opisano pokrótce pewną liczbę sekwencji operacyjnych urządzenia do kotwienia według różnych aspektów przedmiotowego wynalazku.

Obsługa żerdzi wiertniczej

Według jednego z aspektów przedmiotowego wynalazku wykonywana jest sekwencja obejmująca etapy:

- B1) Obracania ramienia wykonawczego 251 z położenia jałowego do położenia, w którym może zostać pobrana żerdź wiertnicza 201. Położeniem tym może być zadane wcześniej położenie w magazynie 271 żerdzi wiertniczych;
- B2) Chwywania żerdzi wiertniczej 201 ;
- B3) Przemieszczania żerdzi wiertniczej 201 do położenia przystosowanego do aktywnego sprzężenia;
- B4) Pozycjonowania żerdzi wiertniczej 201 ;
- B5) Dołączania żerdzi wiertniczej 201 do wiertarki 280 do skał;
- B6) Napędzania żerdzi wiertniczej 201 za pomocą wiertarki 280 do skał;
- B7) Zaciskania żerdzi wiertniczej 201 za pomocą suportu 290 wiertła;
- B8) Zwalniania żerdzi wiertniczej 201 za pomocą wspomnianego suportu 290 wiertła;
- B9) Przemieszczania wiertarki do skał z powrotem do położenia początkowego;
- B10) Odłączania żerdzi wiertniczej 201 od wiertarki 280 do skał;
- B11) Chwywania żerdzi wiertniczej 201 ;
- B12) Przemieszczania żerdzi wiertniczej 201 do położenia przystosowanego do przechowywania;
- B13) Pozycjonowania żerdzi wiertniczej 201 w przeznaczonym do tego położeniu w magazynie 271 żerdzi wiertniczych;
- B14) Obracania wykonawczego ramienia 251 z położenia, w którym pozostawiona została żerdź wiertnicza 201 do położenia jałowego.

Pierwszy moduł sterujący 200 jest przystosowany do sterowania pracą urządzenia 299. wliczając przeprowadzanie co najmniej jednego z etapów B1–B14.

Obsługa pręta przedłużającego

- S1) Obracanie ramienia wykonawczego 251 z położenia jałowego do położenia, w którym może zostać pobrana przedłużająca żerdź wiertnicza 202. Położeniem tym może być zadane wcześniej położenie w magazynie 270 żerdzi wiertniczych;
- S2) Chwywanie przedłużającej żerdzi wiertniczej 202;
- S3) Przemieszczanie przedłużającej żerdzi wiertniczej 202 do położenia przystosowanego do aktywnego sprzężenia;
- S4) Pozycjonowanie przedłużającej żerdzi wiertniczej 202;
- S5) Dołączanie przedłużającej żerdzi wiertniczej 202 do już spozycjonowanej żerdzi wiertniczej i uchwytu urządzenia 299;
- S6) Napędzanie żerdzi wiertniczej 202, obejmujące żerdź wiertniczą 201 i wspomnianą przedłużającą żerdź wiertniczą 202, za pomocą wiertarki 280 do skał;
- S7) Mocowanie żerdzi wiertniczej 202, obejmujące żerdź wiertniczą 201 i co najmniej jedną przedłużającą żerdź wiertniczą 202, za pomocą suportu 290 wiertła;
- S8) Zwalnianie przedłużającej żerdzi wiertniczej 202 ze wspomnianego suportu 290 wiertła;
- S9) Przemieszczanie wiertarki 280 do skał z powrotem do położenia początkowego;
- S10) Odłączanie przedłużającej żerdzi wiertniczej 202 od żerdzi wiertniczej 201 i wspomnianej szyjki;
- S11) Chwywanie przedłużającej żerdzi wiertniczej 202;
- S12) Przemieszczanie przedłużającej żerdzi wiertniczej 202 do położenia przystosowanego do przechowywania;
- S13) Pozycjonowanie przedłużającej żerdzi wiertniczej 202 w przeznaczonym do tego położeniu w magazynie 270 żerdzi wiertniczych;

S14) Obracanie ramienia wykonawczego 251 z położenia, w którym pozostawiona została przedłużająca żerdź wiertnicza do położenia jałowego.

Pierwszy moduł sterujący 200 jest przystosowany do sterowania pracą urządzenia 299, obejmującego przeprowadzanie co najmniej jednego z etapów S1–S14.

Obsługa środków iniekcyjnych

- 11) Obracanie ramienia wykonawczego 251 z położenia jałowego do położenia, w którym pobrane mogą zostać środki iniekcyjne. Położeniem tym może być zadane wcześniej położenie w magazynie 270 żerdzi wiertniczych;
- 12) Chwytywanie wspomnianych środków iniekcyjnych 700;
- 13) Przemieszczanie wspomnianych środków iniekcyjnych 700 do położenia przystosowanego do aktywnego sprzężenia;
- 14) Pozycjonowanie wspomnianych środków iniekcyjnych 700;
- 15) Dołączanie wspomnianych środków iniekcyjnych 700 do przeznaczonego do tego uchwytu urządzenia 299;
- 16) Napędzanie wspomnianych środków iniekcyjnych 700, obejmujące wprowadzenie dyszy 730 do wywierconego otworu w skale. Wspomniane napędzanie obejmuje także podawanie czynnika mocującego do wspomnianego otworu. W przykładzie wykonania przedmiotowego wynalazku wspomniany czynnik mocujący może być skonfigurowany jako kartridż żywicy.
- 17) Zwalnianie wspomnianych środków iniekcyjnych 700 ze wspomnianego uchwytu. Wspomniane zwalnianie może obejmować odłączanie wspomnianych środków iniekcyjnych ze wspomnianego uchwytu;
- 18) Chwytywanie wspomnianych środków iniekcyjnych 700;
- 19) Przemieszczanie wspomnianych środków iniekcyjnych 700 do położenia przystosowanego do przechowywania;
- 110) Pozycjonowanie wspomnianych środków iniekcyjnych 700 w przeznaczonym do tego położeniu, np. w magazynie 270 żerdzi wiertniczych;
- 111) Obracanie wykonawczego ramienia 251 z położenia, w którym pozostawione zostały wspomniane środki iniekcyjne 700 do położenia jałowego.

Pierwszy moduł sterujący 200 jest przystosowany do sterowania pracą urządzenia 299, obejmującego przeprowadzanie co najmniej jednego z etapów 11–111.

Obsługa kotwy

- G1) Obracanie drugiego ramienia wykonawczego 252 z położenia jałowego do zadanego wcześniej położenia, w którym pobrana może zostać kotwa 203. Położeniem tym może być zadane wcześniej położenie w magazynie 260 kotew;
- G2) Chwytywanie wspomnianej kotwy 203;
- G3) Przemieszczanie wspomnianej kotwy 203 do powierzchni pchającej 238;
- G4) Pozycjonowanie wspomnianej kotwy 203;
- G5) Zamykanie wspomnianego suportu 290 wiertła;
- G6) Wprowadzenie kotwy 203 na zadaną wcześniej głębokość do wywierconego otworu;
- G7) Przemieszczanie wiertarki 280 do skał do zadanego wcześniej położenia;
- G8) Przemieszczanie podajnika 235 do środka wiertła;
- G9) Wprowadzenie kotwy 203 głębiej podczas ruchu obrotowego powodowanego przez wspomnianą wiertarkę 280 do skał;
- G10) Przemieszczanie wiertarki 280 do skał do zadanego wcześniej położenia;
- G11) Obracanie ramienia wykonawczego 252 do położenia jałowego.

Pierwszy moduł sterujący 200 jest przystosowany do sterowania pracą urządzenia 299, obejmującego przeprowadzanie co najmniej jednego z etapów G1–G11.

W odniesieniu do fig. 9, przedstawiony jest schemat przykładu wykonania urządzenia 900. Opisane w odniesieniu do fig. 2 moduły sterujące 200 i 210 mogą w jednym z przykładów zawierać urządzenie 900. To urządzenie 900 zawiera pamięć nieulotną 920, jednostkę przetwarzającą dane 910 oraz pamięć do odczytu/zapisu 950. Pamięć nieulotną 920 zawiera pierwszą część pamięci 930, w której zapisany jest program komputerowy do sterowania pracą urządzenia 900, np. system operacyjny. Urządzenie 900 ponadto zawiera sterownik magistrali, szeregowy port komunikacyjny, środki we/wy (ang. I/O), przetwornik A/C, moduł wejścia i transmisji czasu i daty, licznik zdarzeń oraz sterownik przerwań (nie pokazany). Pamięć nieulotną 920 zawiera także drugą część pamięci 940.

Zapewniony jest program komputerowy P zawierający procedury działania urządzenia 299 do kotwienia według przedstawionego tutaj opisu. Program P zawiera procedury działania wspomnianego ramienia wykonawczego 251 i wspomnianego drugiego ramienia wykonawczego 252. Program P zawiera procedury zautomatyzowanego wiercenia i kotwienia według wynalezionej sposobu.

Program P zawiera procedury zautomatyzowanego wiercenia i kotwienia, obejmujące zautomatyzowane działanie środków iniekcyjnych 700 według wynalezionej sposobu.

Program P zawiera procedury do przeprowadzania etapów B1–B14, S1–S14, 11–111 oraz G1–11.

Program P może być zapisany w pamięci 960 i/albo w pamięci do odczytu/zapisu 950 w sposób wykonywalny lub w sposób skompresowany.

Jeżeli jest opisane, że jednostka 910 przetwarzająca dane wykonuje szczególną funkcję, należy rozumieć, że ta jednostka 910 przetwarzająca dane wykonuje szczególną część programu, który jest zapisany w pamięci 960 lub szczególną część programu zapisanego w pamięci do odczytu/zapisu 950.

Jednostka 910 przetwarzająca dane może komunikować się z portem danych 999 za pośrednictwem magistrali 915 danych. Pamięć nieulotną 920 jest przystosowana do komunikacji z jednostką 910 przetwarzającą dane za pośrednictwem magistrali 912 danych. Oddzielna pamięć 960 jest przystosowana do komunikacji z jednostką 910 przetwarzającą dane za pośrednictwem magistrali 911 danych. Pamięć do odczytu/zapisu 950 jest przystosowana do komunikacji z urządzeniem 910 przetwarzającym dane za pośrednictwem magistrali 914 danych. Z portem 999 danych mogą być połączone np. łącza L200 i L210 (patrz fig. 2).

Gdy dane zostają odebrane w porcie 999 danych zostają tymczasowo zapisane w drugiej części pamięci 940. Gdy odebrane dane wejściowe zostały tymczasowo zapisane, jednostka 910 przetwarzająca dane jest przygotowana do przeprowadzenia wykonania kodu w sposób opisany powyżej. W jednym z przykładów sygnały odbierane w porcie 599 danych zawierają informacje o stanie działania części urządzenia 299, np. wiertarki 280 do skał. W jednym z przykładów sygnały odbierane w porcie 599 danych zawierają informacje o stanie działania ramion wykonawczych 251 i 252. Sygnały odebrane w porcie 999 danych mogą być stosowane przez urządzenie 900 do sterowania działaniem urządzenia 299.

Części opisanych tu sposobów mogą być wykonywane przez urządzenie 900 za pomocą jednostki 910 przetwarzającej dane z uruchomionym programem zapisanym w pamięci 960 lub w pamięci do odczytu/zapisu 950, Gdy w urządzeniu 900 uruchomiony jest ten program, wykonywane są opisane tu sposoby.

Powyższy opis korzystnych przykładów wykonania przedmiotowego wynalazku został zapewniony w celu ilustracji i opisu przedmiotowego wynalazku. Nie jest zamierzony jako wyczerpujący ani ograniczający przedmiotowy wynalazek do opisanych przykładów wykonania. Oczywiście znawca zauważy liczne modyfikacje i warianty. Przykłady wykonania zostały wybrane i opisane tak, aby jak najlepiej wyjaśniały zasady przedmiotowego wynalazku i jego praktycznych zastosowań, umożliwiając tym samym znawcy zrozumienie przedmiotowego wynalazku w zakresie różnych wariantów jego wykonania, a także z różnymi modyfikacjami, odpowiednimi dla zamierzonego zastosowania.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób kotwienia za pomocą urządzenia do kotwienia, które to urządzenie zawiera:
 - żerdzie wiertnicze (201; 202) do wiercenia otworów pod kotwy;
 - kotwy (203) do wzmacniania skał przez umieszczanie we wspomnianych otworach pod kotwy;
 - urządzenia (280) do napędzania wspomnianych żerdzi wiertniczych (201; 202) oraz urządzenia (235) do przemieszczania wspomnianych żerdzi wiertniczych (201; 202) i wspomnianych kotew (203), odpowiednio, przy czym wspomniane żerdzie wiertnicze (201; 202) i wspomniane kotwy (203), odpowiednio, są naprzemiennie wprowadzane w aktywne sprzężenie podczas wspomnianego kotwienia;
 - urządzenia (251) do pobierania żerdzi wiertniczej (201; 202) z magazynu (270) żerdzi wiertniczych i pozycjonowania wspomnianej żerdzi wiertniczej (201; 202) do wiercenia,

a po wierceniu zwracania wspomnianej żerdzi wiertniczej (201; 202) do wspomnianego magazynu (270), przy czym wspomniany magazyn (270) jest trwale spozycjonowany w relacji do wspomnianych urządzeń (251) do pobierania i pozycjonowania wspomnianej żerdzi wiertniczej (201; 202) i wspomnianej kotwy (203) tak, że uniemożliwione jest przemieszczanie się wspomnianego magazynu (270) w relacji do wspomnianego urządzenia (251) do pobierania i pozycjonowania wspomnianej żerdzi wiertniczej (201; 202) i wspomnianej kotwy (203);

urządzenia (252) do pobierania kotwy (203) z magazynu (260) kotew i pozycjonowania wspomnianej kotwy (203) do instalacji;

który to sposób obejmuje pobieranie i pozycjonowanie (s860) odpowiednio wspomnianej żerdzi wiertniczej (201; 202) i wspomnianej kotwy (203) za pomocą co najmniej jednego sterowanego ruchomego ramienia wykonawczego (251; 252), zaopatrzonego w narzędzie chwytające (604; 614).

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że wspomniane pozycjonowanie (s860) obejmuje pozycjonowanie wspomnianej żerdzi wiertniczej (201; 202) i wspomnianej kotwy (203) do położenia względem wspomnianych urządzeń (280) do napędzania wspomnianej żerdzi wiertniczej (201; 202) oraz, gdy jest to odpowiednie, urządzeń do mocowania wiertła.
3. Sposób według któregośkolwiek z poprzednich zastrzeżeń, **znamienny tym**, że wspomniane pozycjonowanie jest wykonywane za pomocą układu prowadnicy (232) do poprzecznego przemieszczania uchwytu podajnika (240).
4. Urządzenie (299) do kotwienia, zawierające:

żerdzie wiertnicze (201 ; 202) do wiercenia otworów pod kotwy;

kotwy (203) do wzmacniania skał przez umieszczanie we wspomnianych otworach pod kotwy;

urządzenia (280) do napędzania wspomnianych żerdzi wiertniczych (201; 202) oraz urządzenia (235) do przemieszczania wspomnianych żerdzi wiertniczych (201; 202) i wspomnianych kotew (203), odpowiednio, przy czym wspomniane żerdzie wiertnicze (201; 202) i wspomniane kotwy (203), odpowiednio, są naprzemiennie wprowadzane w aktywne sprzężenie podczas wspomnianego kotwienia;

urządzenia (251) do pobierania żerdzi wiertniczej (201; 202) z magazynu (270) żerdzi wiertniczych i pozycjonowania wspomnianej żerdzi wiertniczej (201; 202) do wiercenia, a po wierceniu zwracania wspomnianej żerdzi wiertniczej (201; 202) do wspomnianego magazynu (270);

urządzenia (252) do pobierania kotwy (203) z magazynu (260) kotew i pozycjonowania wspomnianej kotwy (203) do instalacji; oraz

środki (251; 252; 900; 200; 210) do pobierania i pozycjonowania wspomnianej żerdzi wiertniczej (201; 202) i wspomnianej kotwy (203), odpowiednio, zawierające co najmniej jedno sterowane ruchome ramię wykonawcze (251; 252),

znamienne tym, że ruchome ramię wykonawcze (251; 252) jest zaopatrzone w narzędzie chwytające (604; 614),

i tym, że wspomniany magazyn (270) żerdzi wiertniczych jest trwale spozycjonowany w relacji do wspomnianych urządzeń (251) do pobierania i pozycjonowania wspomnianej żerdzi wiertniczej (201; 202) i wspomnianej kotwy (203) tak, że uniemożliwione jest przemieszczanie się wspomnianego magazynu (270) w relacji do wspomnianego urządzenia (251) do pobierania i pozycjonowania wspomnianej żerdzi wiertniczej (201; 202) i wspomnianej kotwy (203).

5. Urządzenie (299) według zastrz. 4, **znamienne tym**, że zawiera ponadto układ prowadnicy (232) do poprzecznego przemieszczania uchwytu, podajnika (240) dla uzyskania wspomnianego pozycjonowania.
6. Urządzenie (299) według któregośkolwiek z zastrz. 4 do 5, **znamienne tym**, że zawiera ponadto urządzenia (700) do wtryskiwania czynnika mocującego do wywierconego otworu.

7. Urządzenie (299) według któregokolwiek z zastrz. 4 do 6, **znamiennie tym**, że zawiera ponadto dwa ramiona wykonawcze (231; 252), jedno dla żerdzi wiertniczych (201; 202) i jedno dla kotew (203).
8. Urządzenie według któregokolwiek z zastrz. 4 do 7, **znamiennie tym**, że zawiera ponadto środki obracające (601; 603; 611; 613). umieszczone na co najmniej jednym ramieniu wykonawczym (251; 252), do obracania wspomnianego narzędzia chwytającego (604; 614) w kierunku do i od wspomnianego magazynu (260; 270) oraz do wspomnianego pozycjonowania odpowiednio wspomnianej żerdzi wiertniczej (201; 202} i wspomnianej kotwy (203).
9. Pojazd (100; 110), **znamienny tym**, że zawiera urządzenie (299) według któregokolwiek z zastrz. 4 do 8.
10. Pojazd (100; 110) według zastrz. 9, **znamienny tym**, że ten pojazd (100) stanowi wiertnicę przystosowaną do prac górniczych.

Rysunki

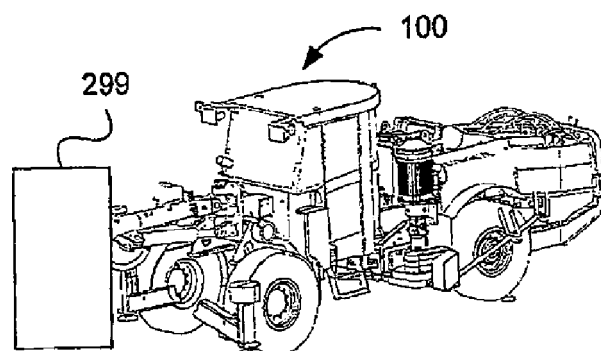


Fig. 1

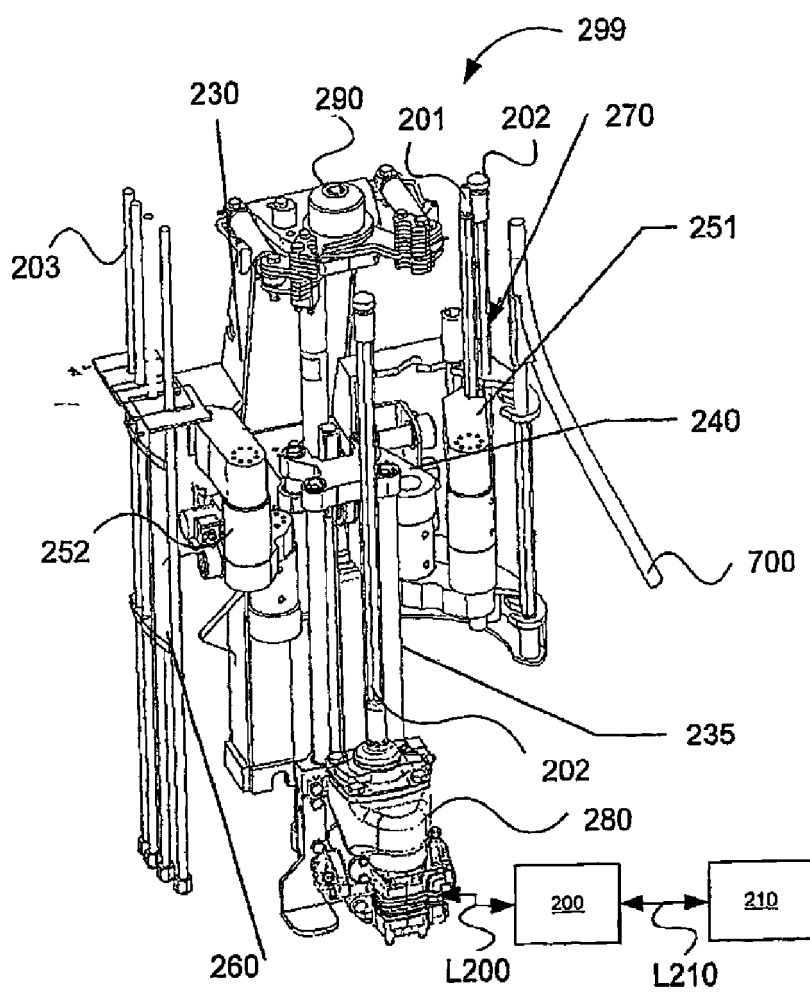


Fig. 2

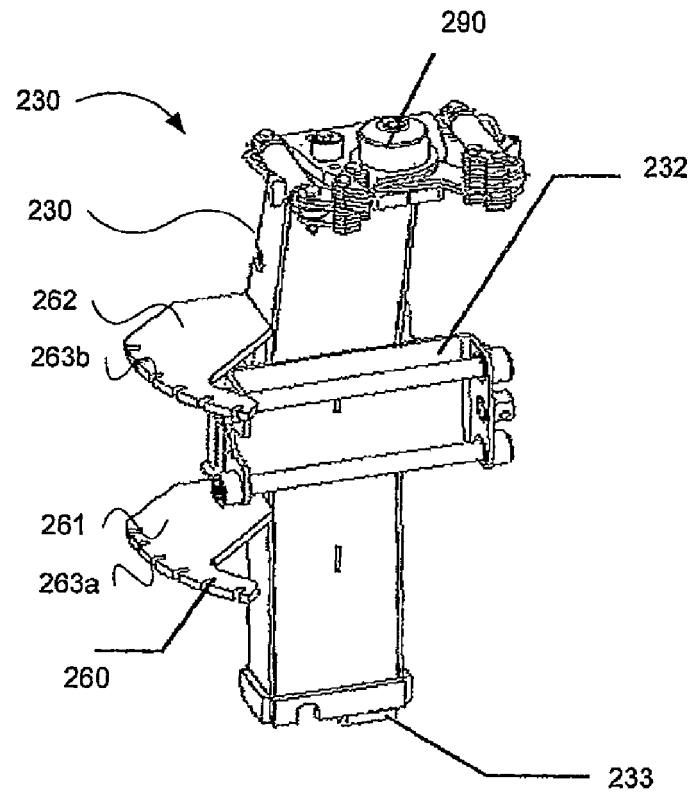


Fig. 3

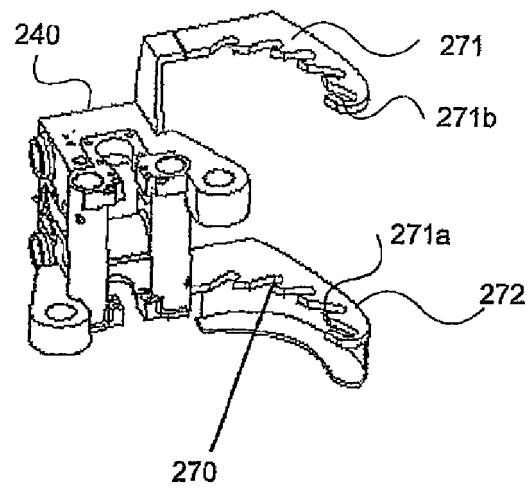


Fig. 4

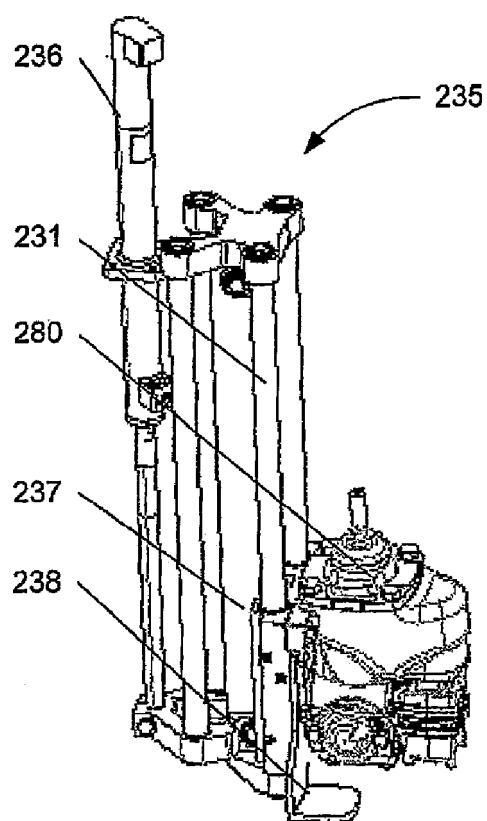


Fig. 5

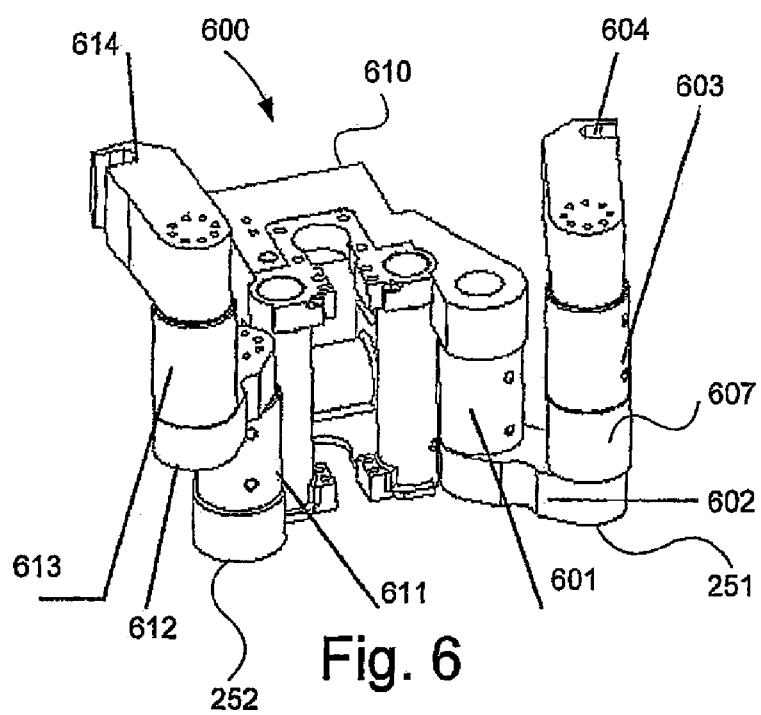


Fig. 6

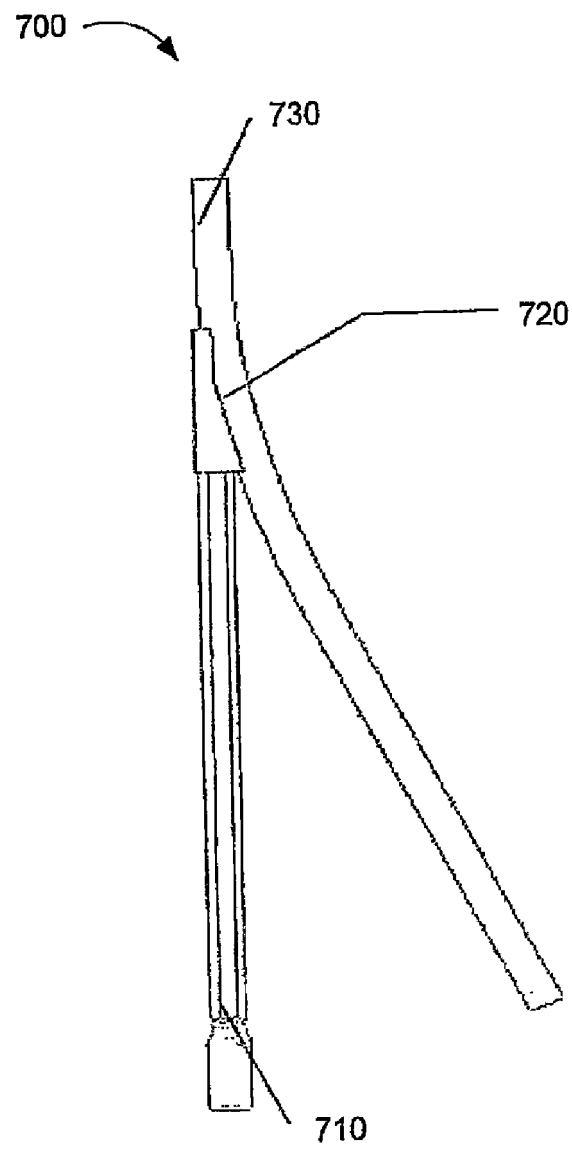


Fig. 7

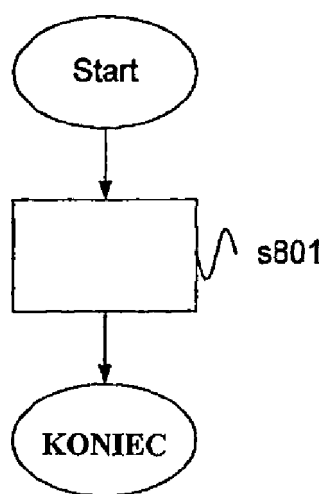


Fig. 8a

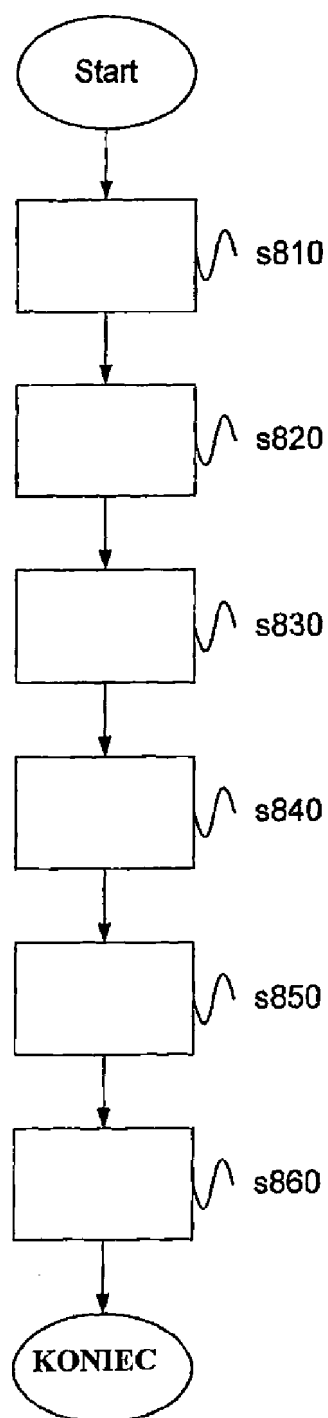
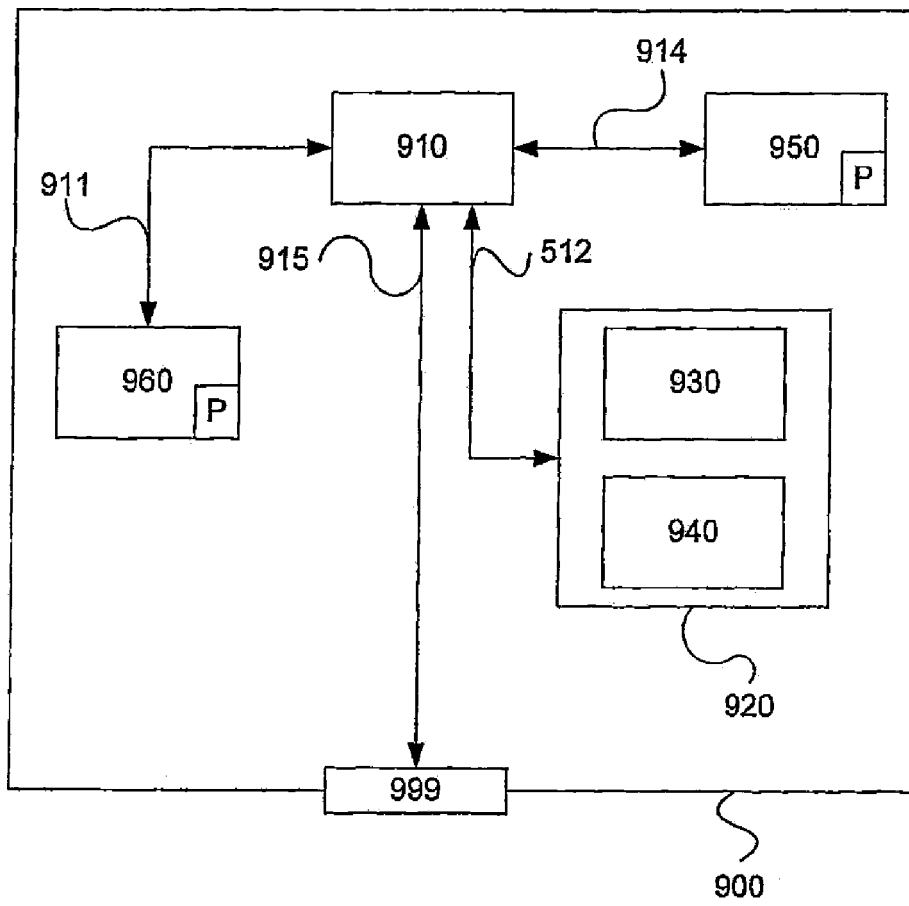


Fig. 8b

**Fig. 9**