



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 23.V.1970 (P 140 835)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 31.I.1973

Kl. 5b,11/02

MKP E21c 11/02

UKD

Współtwórcy wynalazku: Marian Odrobina, Stanisław Chwieduk,
Jan Kulesza, Zygmunt Konieczko

Właściciel patentu: Zakłady Konstrukcyjno-Mechanizacyjne
Przemysłu Węglowego, Gliwice (Polska)

Wóz wiertniczy

1
Przedmiotem wynalazku jest samojezdny wóz
wiertniczy przeznaczony do wiercenia otworów
strzałowych w wyrobiskach górniczych w podzie-
miach kopalń, do prac powierzchniowych w ka-
mieniolomach oraz do drażenia tuneli i innych
wyrobisk górniczych. Urządzenie umożliwia prowa-
dzenie wierceń z jednego ustawienia w zakresie
pełnego kąta bryłowego w skałach dowolnej twar-
dości, sposobem udarowym, udarowo-obrotowym
i obrotowym. Sterowanie manipulatorów, napędza-
nych hydraulicznie i osadzonych na samojezdnym
podwoziu odbywa się centralnie z pulpitu sterow-
niczego.

Znane są wozy wiertnicze wyposażone w hydra-
ulicznie sterowane manipulatory osadzone na ru-
chomym podwoziu. W znanych rozwiązaniach po-
suw roboczy wiertarki osadzonej na prowadnicy
jest uzyskiwany za pomocą siłowników hydraulicz-
nych lub pneumatycznych lub silnikiem obrotowym
napędzającym, przy pomocy użębionego koła, łań-
cuch przytwierdzony do wiertarki. Celem umożli-
wienia wykonania otworu w każdym punkcie w za-
kresie pełnego kąta bryłowego ruchu manipulator-
ów (wysięgnika i prowadnicy) posiadają wiele
stopni swobody.

Dla umożliwienia wiercenia otworów w odleg-
łości kilku centymetrów od skrajnego obrysu wy-
robiska, prowadnice lub wysięgniki mają ruch ob-
rotowy pozwalający na ustawienie wiertarki nad
prowadnicą (wiercenia przystopowe) lub pod pro-

2
wadnicą (wiercenia przyspagowe). Silnik wraz
z przekładnią jest umieszczony na dragu tłokowym
wysięgnika lub w miejscu zamocowania tego wy-
sięgnika do podwozia i wtedy obrót nadawany
jest całemu manipulatorowi. Ruchy skrętne wy-
sięgnika i prowadnicy w płaszczyźnie poziomej są
uzyskiwane przy pomocy siłowników hydraulicz-
nych lub pneumatycznych.

Wadą znanych rozwiązań jest stosowanie siłowni-
ków do uzyskania posuwu roboczego wiertarki co
ogranicza uzyskanie odpowiedniej długości tego
posuwu, podczas gdy w praktyce są wymagane
coraz większe głębokości wiercenia. Uzyskiwanie
posuwu roboczego przy pomocy układu silnik ob-
rotowy — łańcuch bez końca, w obwód którego
jest wpięta wiertarka, wymaga częstej wymiany
lub skręcania łańcucha, który pod wpływem sił
rozciągających ulega wydłużeniu.

W znanych rozwiązaniach zakończenie jednego
cyklu wiertniczego czyli zagłębienie się w otworze
narzędzia skrawającego na całą długość suwu ro-
boczego, kiedy powinno nastąpić wycofanie narzę-
dza, wymaga uważnej obserwacji przez obsługują-
cego i przesterowania rozdzielacza ruchu powrot-
nego, co w ciemnych i zapyłonych wyrobiskach jest
utrudnione i powoduje zbyt dużą stratę czasu.

Dalszą wadą znanych rozwiązań jest umieszcze-
nie silnika, nadającego obrót prowadnicy, na koń-
cu wysięgnika w miejscu jego połączenia z pro-
wadnicą co prowadzi do znacznego rozbudowania

tego węzła konstrukcyjnego przenoszącego duże momenty zginające i skręcające i tym samym utrudnia uzyskanie obrotu prowadnicy wokół punktu podparcia. Umieszczenie silnika obrotu u podstawy wysięgnika, na skutek dużych bezwładności ciężkich manipulatorów, wymaga zbyt dużego zwiększenia jego mocy.

Ruch skrętny prowadnicy w płaszczyźnie poziomej, uzyskiwany przy pomocy siłownika hydraulicznego lub pneumatycznego, nie gwarantuje uzyskania skrętu w zakresie pełnego kąta płaskiego, co stanowi dalszą wadę znanych rozwiązań.

Brak w istniejących rozwiązaniach możliwości regulacji siły docisku narzędzia skrawającego do zwiercanej skały, parametru dobieranego w zależności od rodzaju skały, stanowi dalszą wadę znanych rozwiązań.

Celem wynalazku jest rozwiązanie konstrukcyjne wozu wiertniczego, którego manipulatory osadzone na samojezdnym podwoziu posiadają wymagane stopnie swobody ruchu, pozwalają na obwiercenie wyrobiska górniczego z jednego ustawienia, umożliwiają swobodny dojazd i wycofywanie wozu oraz zdecydowanie poprawiają wzrost wydajności i komfort pracy.

Cel ten osiągnięto przez zastosowanie do napędu posuwu wiertarki układu siłownik-łańcuch, umożliwiającego uzyskanie odpowiednio długiego suwu roboczego wiertarki, zastosowanie specjalnej konstrukcji przetątnika posuwu pozwalającego na samoczynne wycofywanie się narzędzia skrawającego po wywierceniu otworu, wykonanie wysięgnika jako dwuczęściowego, przy czym obrót nadawany jest tylko górnej części. Skręt prowadnicy w płaszczyźnie poziomej jest uzyskiwany przy pomocy silnika obrotowego gwarantującego pełny kąt skrętu oraz zastosowanie w układzie siłowników docisku zaworu redukcyjnego, pozwalającego na uzyskanie dowolnej siły docisku narzędzia skrawającego do zwiercanej skały, a tym samym umożliwiającego właściwy dobór parametrów wiercenia.

Urządzenie według wynalazku jest transportowane na stanowisko pracy, jak również wycofywane po zakończeniu wierceń, przy pomocy własnego napędu jazdy zaopatrzonego w silnik spalinowy. Wszystkie ruchy manipulatorów konieczne do ustawienia wiertarek w dowolnym miejscu obwiercanego wyrobiska uzyskuje się na drodze hydraulicznej z pulpitu sterowniczego, co zdecydowanie poprawia warunki bezpieczeństwa i higieny pracy, umożliwia kilkakrotne zwiększenie wydajności pracy przy jednoczesnym zmniejszeniu ilości obsługi. Wóz wiertniczy w przykładowym rozwiązaniu dwumanipulatorowy pozwala na wykonywanie wierceń wiertarkami udarowymi, udarowo-obrotowymi i obrotowymi w skałach dowolnej twardości przy jednoosobowej obsłudze.

Samojezdny wóz wiertniczy w przykładowym rozwiązaniu dwumanipulatorowy pokazany jest na rysunku, którego fig. 1 przedstawia widok ogólny wozu, fig. 2 mechanizm samoczynnego wycofywania narzędzia skrawającego z otworu, fig. 3 napęd posuwu roboczego wiertarki, fig. 4 mechanizm obrotu wysięgnika i skrętu prowadnicy, fig. 5 przedstawia układ elementów hydraulicznych regulacji siły docisku.

Do napędu jazdy służy znany ciągnik 1 wyposażony w silnik 2. Do ciągnika jest przyłączone kołowe podwozie 3 wozu wiertniczego, na którym jest osadzony pulpit 4 sterowniczy, silnik 5 napędzający pompy, zasilające układ hydrauliczny wozu, umieszczone wewnątrz obudowy 6. Manipulator, złożony z prowadnicy 7 z mechanizmem obrotu 8 i wysięgnika, złożonego z podstawy 9 do której jest przymocowane pośrednio za pomocą korpusu 10 mechanizmu obrotu, ramię 11 w kształcie rury, jest przymocowany przegubowo do sworznia 12 osadzonego obrotowo w ramie podwozia 3.

Przytwierdzony do podwozia siłownik 13, połączony mimoosiowo i przegubowo ze sworzniem 12, umożliwia skręt manipulatorów w płaszczyźnie prostopadłej do rysunku. Siłownik 14, zamocowany przegubowo jednym końcem do sworznia 12, drugim do podstawy 9 manipulatora służy do ustawienia manipulatora pod dowolnym kątem w płaszczyźnie rysunku. Wewnątrz ramienia 11 jest umieszczony przesuwnie wysięgnik 15 wykonany również w kształcie rury połączonej górnym końcem do mechanizmu 8 obrotu prowadnicy i umożliwiający skrócenie lub wydłużenie manipulatora. Do wysięgnika 15 jest przytwierdzony siłownik 16, którego wysuwny element połączony przegubowo z konstrukcją wsporczą prowadnicy 7 umożliwia skrócenie jej pod kątem w płaszczyźnie rysunku. Wewnątrz prowadnicy 7, wykonane w kształcie przestrzennej ramy, są umieszczone: mechanizm posuwu złożony z siłownika 17, kół łańcuchowych 18 i łańcuchów 19, 20 oraz mechanizm samoczynnej zmiany kierunku posuwu z uwidocznionym korpusem 21 i zderzakiem 22.

Do suportu 23 zaopatrzonego w zabierak 24 i połączonego przesuwnie z prowadnicą 7 jest przymocowana wiertarka 25, w której jest osadzone górnicze wiertło 26. Mechanizm samoczynnej zmiany kierunku posuwu jest złożony z korpusu 21, w którym są umieszczone suwaki 27 i 28 oraz stykający się z suwakiem 27 i wystający na zewnątrz korpusu zderzak 22. Czynniki pod ciśnieniem doprowadzony otworem 29 przedostaje się kanałem 30, wykonanym na zewnętrznej powierzchni suwaka 27, do otworu 31 i przewodem 32 pod tłok siłownika 17.

Jednocześnie przewodem 33, otworem 34, kanałem 35 wykonanym w suwaku 28 i otworem 36 następuje wypływ czynnika z przestrzeni nadłokowej siłownika. Zabierak 24 przymocowany do suportu 23, w końcowej fazie ruchu roboczego wiertarki 25 naciska na zderzak 22 powodując przesunięcie się suwaków 27 i 28 o skok „L”. Czynniki pod ciśnieniem przedostaje się teraz otworem 29, kanałem 30, otworem 34 i przewodem 33 do przestrzeni podłokowej, powodując zmianę kierunku posuwu. Wypływ czynnika z przestrzeni nadłokowej następuje przewodem 32, otworem 31, kanałem 37 wykonanym w zderzaku 22, otworem 38 wykonanym w suwaku 27, który jest wewnątrz wydrążony, kanałami 39 i 35 wykonanymi w suwaku 28, do spływowego otworu 36.

Mechanizm posuwu jest złożony z siłownika 17, z przytwierdzonego do drąga tłokowego wózka 40, w którym są zamocowane łańcuchowe koła 18.

dwóch kierunkowych łańcuchowych kół 41 i 42 oraz dwóch łańcuchów 43 i 44, z których każdy zamocowany jest jednym końcem do suportu 23, drugim końcem przy pomocy sprężyn 45 i 46 lub innych elementów podatnych do prowadnicy 7. Przesunięcie drąga tłokowego siłownika 17 wraz z przytwierdzonym wózkiem 40 o dowolną wartość powoduje dwukrotnie większą wartość przesunięcia się suportu 23, co umożliwia uzyskanie długiego suwu roboczego wiertarki. Przedstawiony na fig. 4 mechanizm obrotu wysięgnika 15 jest złożony z korpusu 10, wewnątrz którego znajduje się napędzana silnikiem 47 przekładnia 48 ślimakowa, napędzająca wspólnym wałkiem 49 zębatą przekładnię obiegową. Centralne zębate koło 50, osadzone na wałku 49, przekazuje obroty na satelitowe koła 51 zębate, które przy pomocy sworzni 52 napędzają tarczę 53, ułożyskowaną w pierścieniowym łożysku 54 przymocowanym do obudowy 10.

Do obrotowej tarczy 53 jest przytwierdzona czołowo wewnętrzna rura 55 przekazująca obroty wysięgnikowi 15 za pomocą wpustu 56. Wewnątrz wysięgnika 15 zamocowany jednym końcem do tego wysięgnika, a drugim końcem do rury 53, jest umieszczony siłownik 57, umożliwiający wysuwanie i cofanie wysięgnika 15 względem rury 56 i zewnętrznej obudowy 11, a tym samym wydłużanie lub skracanie manipulatora. Wysięgnik 15 jest połączony przegubowo z korpusem 8 mechanizmu obrotu prowadnicy 7. Mechanizm obrotu prowadnicy 7, którego korpusu 8 pokazany na rysunku fig. 1, jest złożony z takich samych elementów jak mechanizm obrotu wysięgnika 15 i służy do skreślenia prowadnicy 7 o kąt 360° w płaszczyźnie prostopadłej do rysunku.

Hydrauliczna pompa 58, umieszczona wewnątrz obudowy 6 i napędzana silnikiem 5 tłoczy czynnik pod ciśnieniem poprzez filtr 60, przewód 61, rozdzielacz 62, przewód 63, łączący rozdzielacz z korpusem 21 mechanizmu zmiany kierunku posuwu i przewodem 32 do przestrzeni podtłokowej siłownika 17.

Wpływ czynnika z przestrzeni nadtłokowej siłownika następuje przewodami 33 i 64 i przez rozdzielacz 62 do zlewowej części przewodu 61, łączącej rozdzielacz ze zbiornikiem 67. Do przewodu 63, łączącego rozdzielacz 62 z korpusem 21 mechanizmu zmiany kierunku posuwu jest podłączony boczny przewód 65, redukcyjny zawór 66, umożliwiający dowolny dobór wielkości siły docisku wywieranego na narzędzie skrawające. Siła docisku będąca funkcją ciśnienia wywieranego na powierzchnię tłoka jest dobierana w zależności od rodzaju zwiercanej skały.

Ustawienie zaworu 66 na dowolne ciśnienie, niższe od ciśnienia panującego w obwodzie głównym, pozwala na uzyskanie z góry określonej stałej siły docisku. W przypadku wzrostu oporów skrawania na skutek twardszych przerostów i wtrąceń występujących w skałach, kiedy następuje zmniejszenie prędkości posuwu, przy stałej wydajności pompy ciśnienie w siłowniku 17 nie wzrasta do wartości

ciśnienia panującego w obwodzie głównym lecz utrzymuje się na wartości nastawionej zaworem 66. Następuje wzrost prędkości przepływu czynnika przez ten zawór do zbiornika 67 i tym samym wiercenie odbywa się ze stałym dociskiem i zmienną prędkością posuwu zależną od zmieniających się przejściowo oporów skrawania. Zawór 59 przelewowy utrzymuje wysokość ciśnienia roboczego w przewodzie 61, stanowiącym główny obwód zasilający.

Zastrzeżenia patentowe

1. Wóz wiertniczy do wiercenia otworów strzałowych w skałach, mający silnik spalinowy do napędu jazdy i osadzone na podwoziu manipulatory sterowane hydraulicznie, **znamienny tym**, że ma zabudowany w dowolnym miejscu na prowadnicy samoczynnie działający mechanizm zmiany kierunku posuwu i zmiany długości suwu roboczego złożony z korpusu (21), wewnątrz którego są umieszczone suwaki (27) i (28), umożliwiające za pomocą kanałów (30) i (35) i otworów (38, 39) oraz wykonanych w korpusie (21) otworów (29, 31, 34, 35) doprowadzenie czynnika pod ciśnieniem do prawej lub lewej komory siłownika (17), przy czym suwaki (27, 28) są napędzane zderzakiem (22), na który naciska zabierak (24), przytwierdzony do suportu (23), na którym jest osadzona wiertarka.

2. Wóz wiertniczy według zastrz. 1 mający manipulatory złożone z prowadnicy i wysięgnika, **znamienny tym**, że napęd posuwu roboczego i powrotnego złożony jest z siłownika (17) z przytwierdzonym do drąga tłokowego wózkiem (40) wewnątrz którego są zabudowane obrotowo łańcuchowe koła (18), z dwóch łańcuchów (43, 44), z których każdy jest zamocowany jednym końcem do suportu (23), drugim końcem przy pomocy elementów sprężystych, na przykład sprężyn (45, 46), do prowadnicy, przy czym wszystkie elementy posuwu są umieszczone wewnątrz prowadnicy (7).

3. Wóz wiertniczy według zastrz. 2, **znamienny tym**, że każdy z manipulatorów ma zabudowane dwa mechanizmy obrotu, z których jeden łączy, za pośrednictwem korpusu (8), wysięgnik (15) z prowadnicą (7), umożliwiając skręt tej prowadnicy o pełny kąt płaski, drugi, przytwierdzony korpusem (10) do podstawy (9), przekazuje ruch obrotowy wysięgnikowi (15) za pośrednictwem wewnętrznej rury (55) połączonej czołowo z obrotową tarczą (53) i wpustu (56), umożliwiając ustawienie wiertarki (25) nad lub pod prowadnicą (7).

4. Wóz wiertniczy według zastrz. 2 mający co najmniej dwa manipulatory sterowane hydraulicznie, **znamienny tym**, że ma układ posuwu złożony z hydraulicznej pompy (58) zasilającej poprzez zawór (59) przelewowy, filtr (60), wielopołożeniowy rozdzielacz (62), siłownik (17) posuwu, w którego obwód zasilania, do przewodu (63), podłączony jest redukcyjny zawór (66), umożliwiający dowolne dobranie wielkości siły docisku narzędzia urabiającego do zwiercanej skały.

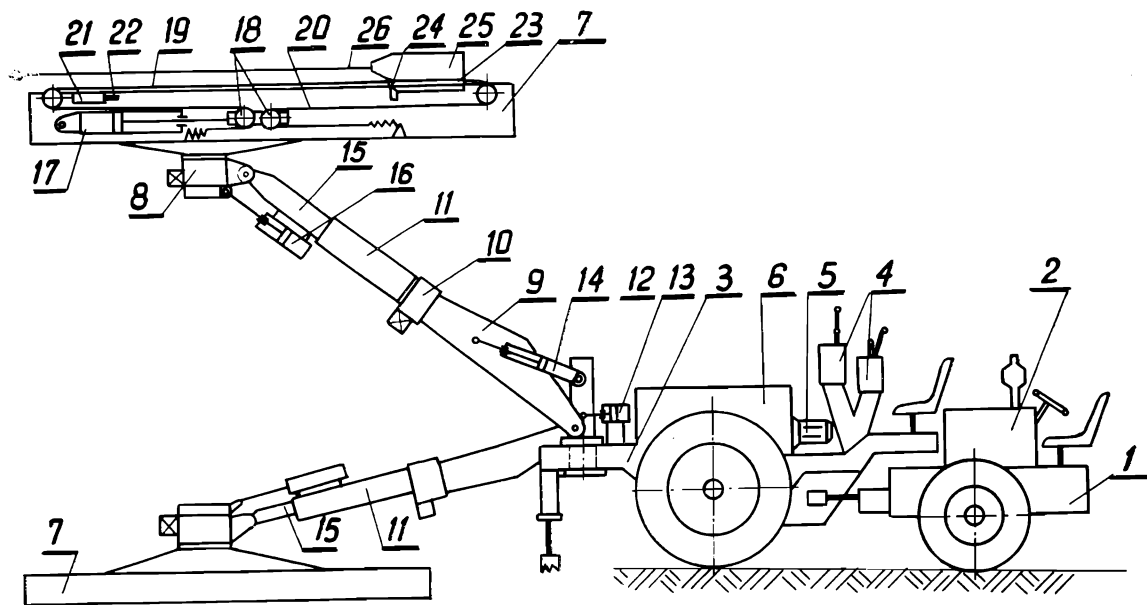


Fig. 1

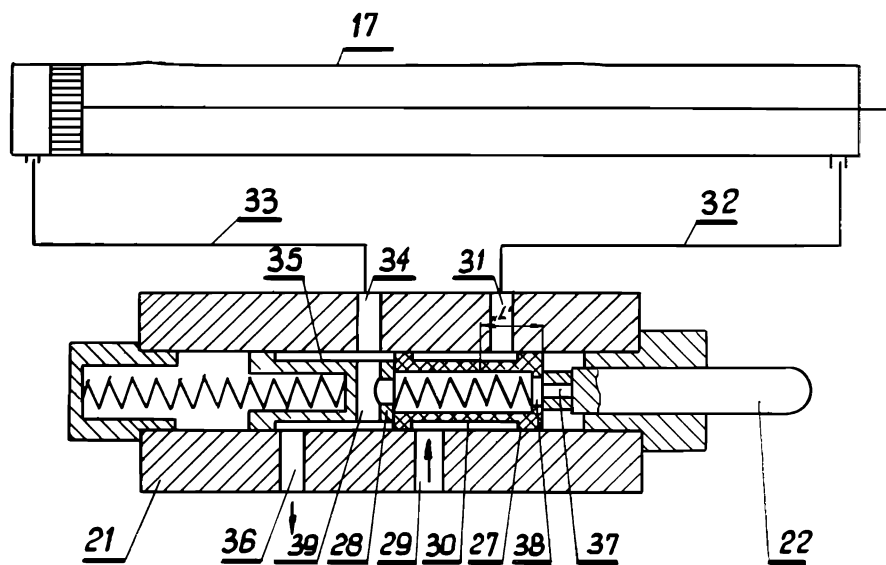


Fig. 2

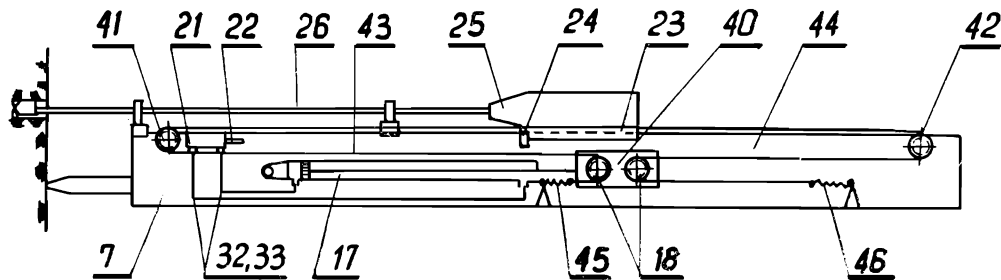


Fig. 3

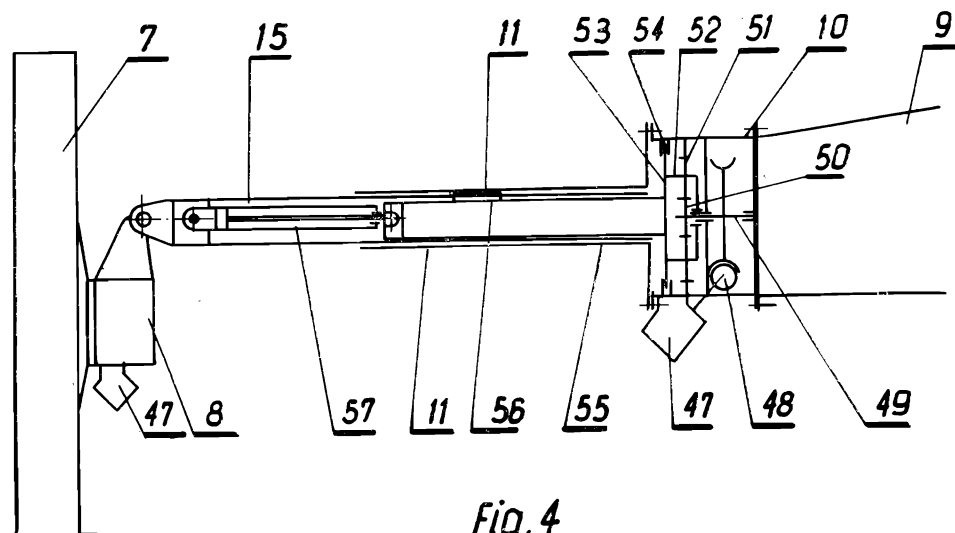


Fig. 4