



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 26.10.74 (P.175145)

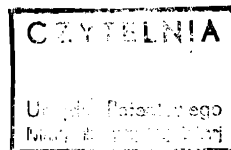
Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 08.05.76

Opis patentowy opublikowano: 15.04.1978

MKP E21c 41/04
E21c 25/60

Int. Cl.² E21C 41/04
E21C 25/60



Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: Kaiser Resources LTD, Oakland
(Stany Zjednoczone Ameryki)

Hydrauliczny sposób urabiania węgla

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób hydrauliczny urabiania węgla o różnej twardości z pokładów mających przeciętną grubość.

Znany jest sposób hydraulicznego urabiania węgla na przykład z publikacji nr 68—35 z roku 1968 pt. „Petrologia złoża nr 10 węgla (Balmera) w basenie Fernie, Kolumbia Brytyjska” zamieszczonej w Kanadyjskim Przeglądzie Geologicznym wydanym przez Ministerstwo Energetyki Górnictwa Zasobów. Według tego sposobu wykonuje się w złożu węgla przynajmniej dwa pionowe równoległe do siebie dojsčia, w których umieszcza się monitor hydrauliczny wychylny w pionie i w poziomie. Monitor ten posiada dyszę, z której wypływa strumień wody pod wysokim ciśnieniem rzędu 130 do 140 at. Strumień wody pod wysokim ciśnieniem przecina węgiel, który w postaci bloków jest następnie doprowadzany do maszyny rozkruszającej i rozdrabniającej go na małe kawałki, przy czym powstała tutaj zawiesina węgla w wodzie splywa pochyłą rynną do stacji odwadniającej.

W sposobie tym stosuje się naprzemienne wycofywanie monitora z przesunięciem wynoszącym za każdym razem najczęściej około 15 m. Przy tym systemie naprzemiennego wycofywania gdy w jednym dojsciu węgiel jest urabiany hydraulicznie i towarzyszące mu wyposażenie znajdujące się w drugim dojsciu zostają przemieszczone od tyłu i przesunięte o określony odstęp do następnego położenia roboczego. Gdy teraz w pierwszym dojsciu blok węgla zostaje wycięty to monitor jest wycofywany w taki sam sposób jak w drugim dojsciu, a urabianie rozpoczyna się w drugim dojsciu sąsiednim, równoległym do pierwszego. Tak więc

2

urabianie odbywa się na przemian wzdłuż równoległych dojsć.

Ten znany sposób hydraulicznego urabiania węgla daje szereg potencjalnych korzyści. Jeśli wydobycie tym sposobem jest właściwie prowadzone można bardziej dokładnie wyeksploatować dane zasoby węgla i znacznie zmniejszyć koszt wydobycia węgla przez to, że wymaga on mniej robocizny i sprzętu niż inne sposoby wydobycia węgla.

Bardziej zupełnie wyeksploatowanie zasobów wynika z możliwości bardziej dokładnego wybrnięcia obszarów w kopalni węgla, w których ma następować urabianie tak, że można usunąć węgiel do układu transportowego i zakończyć urabianie hydrauliczne gdy pokład jest wyczerpany i dochodzi się do łupku lub skały.

Przy tym samym sposobie hydraulicznego wydobywania węgla pożądanym jest wykonanie pochylonego ku górze dojsčia w pokładzie węgla. Ta czynność jest znana jako przygotowywanie dojsčia. Następnie strumień wody pod wysokim ciśnieniem jest skierowany na ścianę czołową, strop i boki dojsčia rozbijając węgiel tworzy zawiesinę węgla w wodzie. Zawiesina ta splywa w dół pochyłego dojsčia, po czym może być ona częściowo odwodniona i jest następnie w odpowiedni sposób transportowana do innego miejsca w celu odwodnienia i dalszej obróbki takiej jak ona może być potrzebna.

Dalej inną dużą zaletą tego znanego hydraulicznego wydobywania jest możliwość eksploatacji pokładów węgla o stosunkowo stromym nachyleniu lub podkładów przerywanych w przeciwieństwie do urabiania mechanicznego gdzie koszty sprzętu i jego eksploatacja są odstrasające.

Na przykład chodniki lub tunele o nachyleniu jednego metra na długości trzech do czterech metrów nie mogą być eksploatowane za pomocą maszyn ze względu na brak stosunkowo poziomej powierzchni. Z drugiej strony urabianie hydrauliczne nadaje się idealnie do takich pochyłych pokładów niezależnie od wielkości pochyłości i zasadniczo jest to jedyna ekonomicznie możliwa do realizacji metoda w takich przypadkach. Ręczne wydobywanie, ze względu na wysoki koszt robocizny i małą wydajność nie może być zupełnie brane pod uwagę.

Wadą tego znanego hydraulicznego sposobu urabiania węgla jest to, że sposób ten sprawia bardzo duże trudności przy wydobywaniu stosunkowo twardego węgla. Przyczyną tego jest fakt, strumień tnący pod wysokim ciśnieniem tnie zwykle węgiel na duże bloki lub bryły, które są za duże aby można je było transportować ekonomicznie z miejsca urobienia zwłaszcza jeśli ma być użyty transport hydrauliczny.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie wyżej wymienionych wad i niedogodności. Celem wynalazku jest ponadto stworzenie nowej technologii i techniki uzyskiwania węgla szczególnie z pokładów przerywanych, uszkodzonych lub o dużym nachyleniu o zmiennej twardości, które nie dają się w żaden inny sposób eksploatować z praktycznego punktu widzenia, przy dużej wydajności produkcyjnej i minimalnej ilości siły roboczej.

Zrozumiałe jest, że sposób według wynalazku nadaje się do urabiania innych rodzajów węgla o różnym sposobie twardości, łupliwości i kruchości.

Cel ten uzyskano dzięki wynalazkowi, którego istota polega na tym, że drąży się przede wszystkim jeden chodnik przebiegający skośnie ku górze do określonego punktu końcowego, z nachyleniem co najmniej 5° od poziomu przez pokład węgla, który ma być wydobywany, przy czym w chodniku tym umieszcza się monitor hydrauliczny wychylny w pionie i poziomie, mający dyszę o średnicy wylotowej od 18 do 40 mm połączony do źródła wody pod ciśnieniem, następnie wyrzuca się z dyszy monitora strumień wody pod ciśnieniem od ok. 35 at. do około 210 at przy wydatku przepływu od ok. 1800 do 10000 l/min na ścianę węgla w celu urobienia go ze ściany i rozbicia na kawałki różnej wielkości, po czym przenosi się urobiony i rozbity węgiel przez dalsze urządzenie rozdrabniające przed wytransportowaniem go z wyrobiska w celu rozdrobnienia większych brył na kawałki o wielkości maksimum 15 cm i doprowadza się węgiel na układ koryt znajdujących się w tym chodniku w celu odtransportowania węgla wraz z wodą pochodzącą z dyszy w postaci zawiesiny węgla i wody w stosunku do wody od około 1:2 do około 4:1.

Zgodnie z wynalazkiem jako dalsze urządzenie rozdrabniające stosuje się kruszarkę podajnikową. Strumień wody opuszczający dyszę stosuje się o ciśnieniu rzędu 130 at do 160 at i wydajności od około 7200 l/min do około 8400 l/min.

Według wynalazku drąży się przynajmniej dwa równoległe chodniki, a urabianie zawartego między tymi chodnikami pola przeprowadza się na przemian w obu tych chodnikach tak, że gdy w jednym chodniku ma miejsce urabianie to w drugim chodniku sprzęt jest wycofywany i przesuwany na nowe miejsce pracy i przeciwnie z chwilą rozpoczęcia urabiania w drugim chodniku sprzęt znajdujący się w pierwszym wycofuje się i przesuwa na nowe miejsce.

Równoległe chodniki drąży się w odległości co najmniej około 6 m od siebie, korzystnie w odległości od 6 do 60 m

od siebie. Po urobieniu i rozdrobnieniu za pomocą monitora stosuje się wybieranie przyspagowe, wybieranie filarowe i wybieranie stropowe oraz wstrząsanie w celu rozbicia i rozdrobnienia węgla. W pobliżu urabianej ściany umieszcza się tamy w celu kierowania wody pochodzącej z monitora do koryta. Jako dalsze urządzenie rozdrabniające stosuje się drugi monitor umieszczony w chodniku w pobliżu urabianej ściany, za pomocą którego rozbija się i rozdrabnia duże bryły urobionego węgla przed wytransportowaniem ich z wyrobiska. Do pierwszego i drugiego monitora stosuje się takie samo ciśnienie.

Sposób według wynalazku odznacza się skutecznością przy stosunkowo grubych pokładach węgla wynoszących 15 m mających przeciętny spadek 30° , które umożliwiają skuteczne użycie strumieni wrabiających o dużym zakresie kątów w pionie i w poziomie. Na przykład monitor hydrauliczny może pracować w zasięgu 180° w lewo i w prawo od miejsca w chodniku gdzie jest on umieszczony i może on urabiać węgiel w zasięgu do 90° od poziomu w górę w płaszczyźnie pionowej. Jedynym czynnikiem ograniczającym jest tutaj bezpieczeństwo obsługi monitora. Duża grubość i nachylenie pokładu sięgające 30° i więcej stwarzają więc doskonałe warunki dla skutecznego zastosowania sposobu według wynalazku.

Równoległe chodniki są drążone ku górze przez podkład do określonego punktu końcowego pod kątem nachylenia około 7° . Chodniki te są oddalone od siebie w poziomie o około 10 m. Jednakże ta odległość może być znacznie większa i wynosić nawet 60 m lub mniejsza rzędu 6 m zależnie od właściwości węgla, ciśnienia strumienia wody i innych czynników. Czym większe jest ciśnienie i wydatek przepływu w strumieniach wody, tym większa jest odległość na jakiej może być urabiany węgiel o danej twardości, łupliwości i kruchości. Czym większa jest odległość pomiędzy wykonanymi chodnikami i tym samym większy rozmiar bloków pomiędzy nimi tym większe oszczędności można uzyskać na pracy i czasie, przy zastosowaniu hydraulicznego urabiania, ponieważ głównym składnikiem kosztów jest wykonywanie chodników, które nawet mogą być wykonywane metodą hydrauliczną lub przez połączenie mechanicznego urabiania z wypłukiwaniem.

Po wydrążeniu chodników w jednym z nich umieszcza się monitor hydrauliczny zdolny do wychylania się w pionie i w poziomie jak to już wcześniej wspomniano i mający dyszę do wyrzucania strumienia wody pod wysokim ciśnieniem. Do dyszy sprowadzana jest woda pod ciśnieniem. Przewidziane jest także zdalne sterowanie kierunkiem wypływu strumienia. Drugi monitor, podobny do pierwszego, jest umieszczany w sąsiednim równoległym chodniku.

Podczas pracy woda jest w sposób kontrolowany wyrzucana z dyszy monitora w ilości przeciętnie 4500 l na minutę na powierzchnię węgla przeznaczonego do wydobywania. Jednakże wydatek objętościowy wody może się wahać w granicach od 2000 l/min do 15000 l/min w zależności od warunków w chodniku. Ciśnienie strumienia wody wychodzących z monitora waha się w granicach od około 130 do 160 at. Jednakże zakres ciśnień ogólnie używanych może wynosić od 35 do 210 at zależnie od twardości, łupliwości i kruchości węgla.

Jedną z głównych cech sposobu według wynalazku jest to, że pozwala on na zastosowanie podanych wyżej wysokich ciśnień urabiania i jednocześnie rozwiązuje problem skutecznego usuwania dużych brył i kawałków, które zwykle nie nadają się do transportu.

W sposobie według wynalazku urobiony hydraulicznie węgiel jest porywany i przepływa wraz z wodą na ruchomy ruszt, który doprowadza węgiel do kruszarki rozdrabniającej go na kawałki o przekroju mniejszym niż 15 cm. Maszyna podająco-krusząca podaje węgiel na koryto z miałem i mniejszymi kawałkami węgla nie wymagającymi rozdrobnienia. Węgiel tworzy tutaj rodzaj zawieszyny na skutek obecności wody pochodzącej ze strumieni urabiających.

Po wybraniu węgla z danego pola monitor jest wycofywany jak to już wspomniano, to jest przemieszczany z powrotem do chodnika i przesuwany o 12 do 15 m w chodniku do nowego miejsca pracy. Rzeczywista odległość przesunięcia jest praktycznie zależna od charakteru danego węgla i może się wahać w granicach od 3 do 30 m. W międzyczasie drugi monitor w sąsiednim równoległym chodniku zostaje uruchomiony, dla wykonania podobnych czynności urabiania jak poprzedni. Opisana tutaj kolejność etapów roboczych jest dalej określana jako „naprzemienne wycofywanie”.

Otrzymana zawieszyna węgla i wody jest kierowana na koryto i transportowana na zewnątrz eksploatowanego obszaru w celu odwodnienia i wykonania innych zabiegów.

Przedmiot wynalazku jest wyjaśniony przykładowo przy pomocy rysunku, na którym fig. 1 przedstawia formację geologiczną zawierającą żyłę lub pokład węgla i pokazuje układ otworów nazywanych dalej przekopami eksploatacyjnymi, stosowanych przy praktycznym wykonywaniu sposobu, fig. 2 — przekopy eksploatacyjne w rzucie poziomym, fig. 3 — korzystną postać wykonania monitora stosowanego w sposobie według wynalazku pokazanego w rzucie perspektywicznym, fig. 4 — końcówkę dyszową stosowaną w sposobie według wynalazku pokazaną w przekroju.

Zgodnie z wynalazkiem wykonuje się dwa chodniki eksploatacyjne 11 i 12 o przeciętnym nachyleniu $7^{\circ}+2^{\circ}$ zasadniczo równoległe względem siebie i przebiegające w odległości co najmniej około 6 m od siebie, a korzystnie 10 do 20 m. Chodniki te mają zasadniczy kształt taki jak pokazano w przekroju na fig. 1 o wysokości w środkowej części wynoszącej około 1,5 m, a każdy z nich jest połączony z głównym chodnikiem lub sztolnią, nie pokazaną na rysunku.

W chodniku 11 umieszczony jest monitor 13, a podobny monitor nie pokazany na rysunku jest umieszczony w chodniku 12. Monitor 13 pokazany na fig. 3 zawiera odłączalną dyszę wysokociśnieniową i jest połączony z przewodem dostarczającym do niego wodę pod wysokim ciśnieniem z pompy nie pokazanej na rysunku.

W skutecznie działającym wykonaniu sposobu według wynalazku ciśnienie wody w dyszy 14 monitora wynosi 130 do 160 at, a woda wypływa z tej dyszy z prędkością około 4000 l/min. Monitor 13 jest umieszczony w bezpośrednim sąsiedztwie ściany pola wybierania węgla, która ma być urabiana i wybiera węgiel w jego skutecznym zasięgu, który może wynosić 18 do 22 m ale także może sięgać 60 m zależnie od warunków.

Pokazana na fig. 4 dysza 14 jest wykonana z metalu i przystosowana dołączenia gwintowego z monitorem 13. Dysza 14 ma końcówkę ze stożkowym kanałem 23. Kanał ten ma przeważnie zbieżność na długości 120 mm od średnicy około 50 mm u podstawy do 24 mm na końcu, przy czym ta średnica na końcu wynosi od 18 do 30 mm. Wymiary dyszy zależą jednak od wymaganego ciśnienia i wydatku wypływu wody z dyszy i odpowiednio do tego mogą być

zmieniane. Na przykład dla pewnych specjalnych celów średnica dyszy przy wylocie może wynosić 40 mm.

Spośród różnych rodzajów stosowanych dysz, dysza mająca wewnętrzną średnicę 24 mm przy wylocie okazała się przydatną do urabiania węgla w odległości około 40 do 70 m. Od rodzaju węgla zależy w dużej mierze gęstość zawieszyny wody i węgla, a tym samym ilość używanej wody.

Tak więc przy dużych odległościach urabiania stosunek wagowy może tutaj wynosić 1:2, to jest wydatek przepływu wody wynosi na przykład 4 tony na minutę, a wydajność urabiania 2 tony na minutę. Przy stosunkowo niewielkich odległościach ten stosunek może się zmienić na 4:1, tak że można otrzymać 4 tony węgla na 1 tonę zużytej wody, w przypadku bardzo miękkiego węgla.

Dla wyjątkowo twardych rodzajów węgla można stosować dyszę o średnicy wylotowej 22 mm na wszystkich odległościach do około 6 mm przy stosunku węgla do wody wynoszącym od 1:4 do 1:3 wagowo. W wyjątkowo złych warunkach w ciągu 400 minut (pełny czas trwania zmiany) można uzyskać wydobyć 600 ton, zaś w przypadku miękkiego węgla, stosując dyszę o średnicy wylotowej 24 mm uzyskuje się w ciągu tak samo długo trwającej zmiany 2200 ton.

Poniżej podano w ogólnym zarysie przebieg wykonywania jednego cyklu wrębiania sposobem według wynalazku zastosowanym do urabiania węgla typu Balmera:

1. Podwrębianie pokładu zajmuje minimum 10% całkowitego czasu trwania cyklu, przy czym stosunek wagowy urobionego węgla do zużytej wody wynosi dla tak niskiej wydajności 1:4,

2. Wybieranie węgla ze stropu i filarowe, które może wymagać 60% ogólnego czasu i przy którym stosunek wagowy węgla do wody wynosi 1:2 do 1:1

3. Podmywanie i wymywanie oraz przeniesienie wybranego zawału węgla na podajnik-kruszarkę zajmuje 30% ogólnego czasu. Stosunek węgla do zużytej wody wynosi od 1:1 do 4:1.

Powstała w wyniku powyższego zawieszyna węgla i wody spływa w dół, na skutek pochylenia chodnika wynoszącego $7^{\circ}+2^{\circ}$ i jest kierowana przez jedną lub więcej tam 17, 18, wykonanych z bali drewnianych lub blachy stalowej do koryta 19, którym jest doprowadzana do dalszego miejsca przeróbki nie pokazanego na rysunku.

Cykl kontrolowanego urabiania hydraulicznego omówiony powyżej stanowi okres, w którym znaczna część węgla dostępnego w danym polu wybierania zostaje wybrana z tego pola za pomocą monitora pracującego w jednym miejscu. Po tym okresie, gdy znaczna część dostępnego w polu węgla została „wykopana” monitor 13 jest przemieszczany na odległość 6 do 20 m od poprzedniego miejsca i cały cykl zostaje powtórzony. Przesunięcie monitora wymaga odłączenia odpowiednich odcinków przewodów hydraulicznych 15 i ich złączek oraz ponownego ich podłączenia po przemieszczeniu monitora 13 do nowego miejsca. Inny sprzęt taki jak telefon 22 (patrz fig. 2), elementy 16 zdalnego sterowania, podajnik-kruszarka 21 oraz konstrukcje tam 17, 18, jest także przemieszczany o taką samą odległość.

Z chwilą gdy zakończone zostanie urabianie w pierwszym (Nr 1) chodniku lub podpoziomie wydobywczym, rozpoczyna się urabianie w drugim sąsiednim (Nr 2) chodniku lub podpoziomie wydobywczym i powtarza się to przez

naprzemienne wycofywanie i przemieszczanie monitorów o odległości wyżej podane.

Podany niżej przykład pełnego cyklu obejmującego przygotowanie do pracy i urabianie w danym chodniku (podpoziomie) jest podany z założeniem, że urabianie w sąsiednim chodniku (np. Nr 7) zostało zakończone, strop zawalony a monitor przemieszczony wraz ze sprzętem pomocniczym i towarzyszącym o odległość około 15 m: Przykład opisano w powołaniu się na fig. 2 rysunku.

1. Usuwanie nagromadzonych odłamków skały z monitora i podajnika-kruszaraki,
2. Odłączenie monitora od sieci rur hydraulicznych,
3. Wyjęcie odpowiedniego odcinka lub odcinków rur i ich złączenie w celu umożliwienia wycofania monitora,
4. Podłączenie monitora z powrotem do sieci rur,
5. Przeniesienie elementów sterowania monitora i ustawienie ich do pracy w nowym miejscu,
6. Wyjęcie odpowiedniego odcinka koryta,
7. Odciągnięcie do tyłu podajnika-kruszaraki,
8. Zdjęcie na w przybliżeniu takiej samej długości łuków stropowych,
9. Ułożenie wszystkich rur, złączy, łuków i belek za pulpitem kontrolno-sterowniczym monitora,
10. Przeniesienie przewodów powietrznych i telefonu kopalnianego do tyłu,
11. Umieszczenie tamy lub koryta przed monitorem. Teraz można rozpocząć urabianie. Z chwilą gdy urabianie zostało zakończone w jednym z podpoziomów wydobywczycy, rozpoczyna się ono w sąsiednim podpoziemiu, a w pierwszym z nich rozpoczyna się wykonywanie wymienionych wyżej czynności.

Inną cechą charakterystyczną wynalazku jest to, że w każdym z chodników można zastosować podwójne monitory, z których jeden jest używany do wrębiania a drugi do kruszenia i rozdrabniania węgla. Monitor wrębiący pracujący pod stosunkowo wysokim ciśnieniem odpowiednim dla skutecznego urabiania węgla w określonym zasięgu jest używany do wybierania lub urabiania węgla z eksploatowanego pola wybierania. Drugi monitor w tym samym odcinku jest uruchamiany w celu rozdrabniania i kruszenia dużych brył węgla czyli do wykonywania wspomnianego wyżej podmywania. Ciśnienie w monitorze drugim będzie zależało od wielkości i charakteru brył przeznaczonych do rozdrobnienia, ale zwykle nie potrzebuje być tak duże jak monitora wrębiącego. Oba monitory mogą pracować kolejno lub jednocześnie zależnie od warunków eksploatacji.

Powyższy opis szczegółowy ilustruje zalety i przebieg sposobu według wynalazku. Zrozumiałym jest jednak dla fachowca w tej dziedzinie, że w ramach wynalazku mogą być dokonywane różne modyfikacje tego przykładowego przebiegu procesu w stosunku do powyższego opisu. To samo dotyczy załączonych rysunków, które mają charakter poglądowy i wyjaśniający i w niczym nie ograniczają wynalazku określonego w zastrzeżeniach.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób hydraulicznego urabiania węgla z pokładów mających przeciętną grubość, **znamienny tym**, że drąży się przynajmniej jeden chodnik przebiegający poprzez

pokład urabiania ku górze z nachyleniem przynajmniej około 5 stopni prowadząc go do określonego punktu końcowego, przy czym w chodniku tym umieszcza się monitor hydrauliczny wychyłny w pionie i poziomie mający dyszę o średnicy wylotowej od 18 do 40 mm podłączony do źródła wody pod ciśnieniem, następnie wyrzuca się z dyszy monitora strumień wody pod ciśnieniem od ok. 35 at. do ok. 210 at. przy wydatku przepływu od ok. 1800 do 10000 l/min na ścianę węgla w celu urobienia go ze ściany i rozbicia na kawałki różnej wielkości, po czym przenosi się urobiony i rozbity węgiel przez dalsze urządzenie rozdrabniające przed wytransportowaniem go z wyrobiska w celu rozdrobnienia większych brył na kawałki o wielkości maksimum 15 cm i odprowadza się węgiel na układ koryt znajdujący się w tym chodniku w celu odtransportowania węgla wraz z wodą pochodzącą z dyszy w postaci zawiesiny węgla i wody w stosunku węgla do wody od około 1:2 do około 4:1.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że stosuje się jako dalsze urządzenie rozdrabniające kruszarkę podajnikową.

3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że stosuje się strumień wody, który opuszczając dyszę ma ciśnienie rzędu 130 at do 160 at.

4. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że stosuje się strumień wody wyrzucany z wydajnością od około 7200 l/min do około 8400 l/min.

5. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że drąży się przynajmniej dwa równoległe chodniki, a urabianie zawartego pomiędzy tymi chodnikami pokładu przeprowadza się na przemian w obu tych chodnikach tak, że gdy w jednym chodniku ma miejsce urabianie to w drugim chodniku sprzęt jest wycofywany i przesuwany na nowe miejsce pracy i przeciwnie z chwilą rozpoczęcia urabiania w drugim chodniku sprzęt znajdujący się w pierwszym chodniku wycofuje się i przesuwa na nowe miejsce.

6. Sposób według zastrz. 5, **znamienny tym**, że dwa równoległe chodniki drąży się w odległości co najmniej około 6 m od siebie.

7. Sposób według zastrz. 5, **znamienny tym**, że dwa równoległe chodniki drąży się w odległości od 6 do 60 m od siebie.

8. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że po urabianiu i rozdrabnianiu za pomocą monitora stosuje się wybieranie przyspągowe, wybieranie filarowe i wybieranie stropowe oraz wstrząsanie w celu rozbicia i rozdrobnienia węgla.

9. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że w pobliżu urabianej ściany umieszcza się tamy w celu kierowania wody pochodzącej z monitora do koryta.

10. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że jako wspomniane dalsze urządzenie rozdrabniające stosuje się drugi monitor umieszczony w chodniku w pobliżu urabianej ściany, za pomocą którego rozbija się i rozdrabnia duże bryły urobionego węgla przed wytransportowaniem ich z wyrobiska.

11. Sposób według zastrz. 10, **znamienny tym**, że do pierwszego i drugiego monitora stosuje się takie samo ciśnienie.

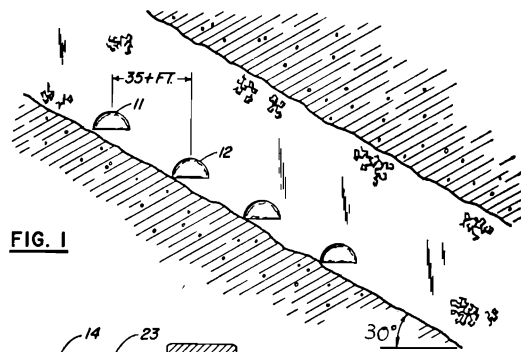


FIG. 1

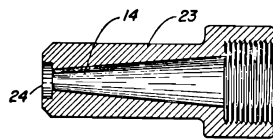


FIG. 4

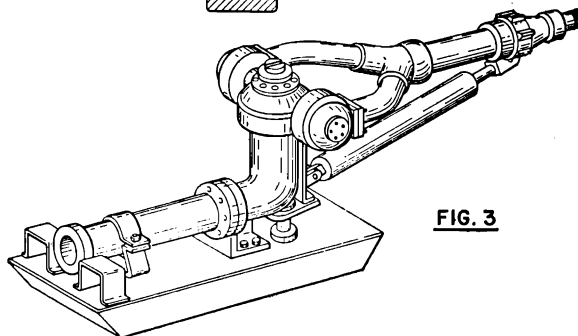
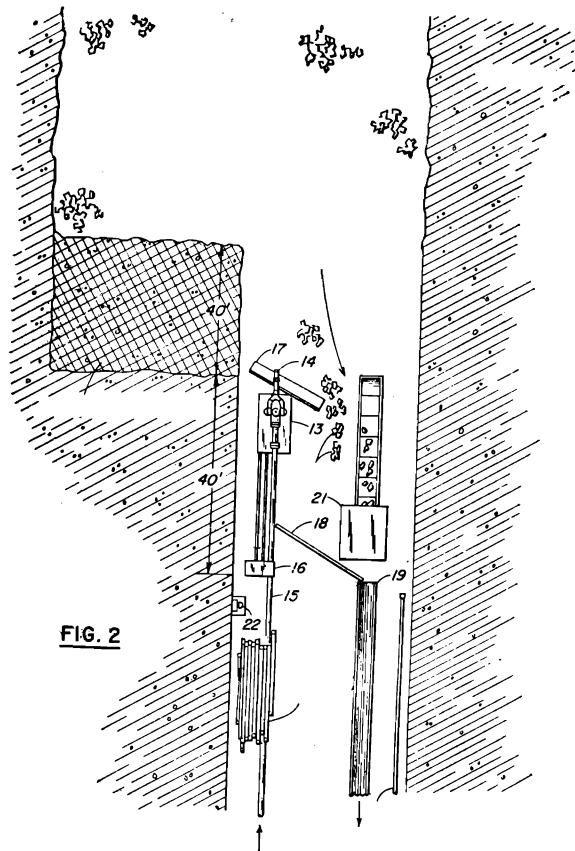


FIG. 3



ŁZG Z-d 3 zam. 1568-77 nakł. 120+20 egz.

Cena 45 zł