POLSKA RZECZPOSPOLITA LUDOWA

OPIS PATENTOWY 149 041

Patent dodatkowy
do patentu nr ———

Zgłoszono: 85 10 11 (P. 255764)

Int. Cl.[4] E21C 37/18
E21C 37/20

Pierwszeństwo ———

URZĄD PATENTOWY PRL

Zgłoszenie ogłoszono: 87 07 13

Opis patentowy opublikowano: 1990 05 31

CZYTELNIA Urzędu Patentowego

Twórcy wynalazku: Jerzy Antoniak, Zbigniew Gębicki, Ryszard Ostapiuk

Uprawniony z patentu: Politechnika Lubelska,
Lublin (Polska)

Sposób i urządzenie do odspajania skał

Przedmiotem wynalazku jest sposób i urządzenie do odspajania skał, zwłaszcza skał szczególnie twardych.

Dotychczas w technice do odspajania skał szczególnie twardych stosowano sposoby: mechaniczny, hydrodynamiczny, elektromagnetyczny i elektryczny. Wspólną cechą tych sposobów jest przekazywanie energii polem energetycznym działającym na całą objętość skały poddanej działaniom, co prowadzi do niekontrolaowanego procesu pękania skały. Tym sposobem odspajania towarzyszą nadmierne straty energetyczne rzędu 90%.

Celem wynalazku jest zawężenie przestrzeni przemian energetycznych do niezbędnego minimum poprzez jednoczesne oddziaływanie dwóch rodzajów pól energetycznych na urabianą caliznę.

Istotą sposobu odspajania skał według wynalazku jest to, że na urabianą skałę działamy jednocześnie dwoma źródłami energii, źródłem energii elektrycznej o napięciu do 10 000 V i źródłem energii akustycznej o amplitudzie naprężeń do 100 MPa kierowanych na caliznę urabianą, wytwarzając na wyrabianej głębokości nałożenie się amplitudy naprężeń ściaskających podawanych z mechanoakustycznego źródła z amplitudą prądu podawanego z elektrycznego źródła prądu, przy czym impulsy z obu źródeł podawane są do momentu odspajania.

Istotą urządzenia do odspajania skał, w którym elektrody dotykające urabianą skałę mocowane są w uchwytach poprzez izolatory elektryczne, a źródło impulsów mechanoakustycznych mocowane jest w uchwycie z izolacją akustyczną i osłoną dźwiękochłonną od strony przeciwnej skałom jest to, że składa się ze źródła impulsów mechanoakustycznyh skierowanego na urabianą powierzchnię i ze źródła impulsów elektrycznych przekazywanych skale za pośrednictwem szeregu elektrod dotykającyh urabianą skałę dookoła planowanego wyłomu.

Sposób i urządzenie do odspajania skał według wynalazku jest przedstawione bliżej na rysunkach, z których rysunek fig. 1 przedstawia schematycznie urządzenie do odspajania skał. a rysunek fig. 2 ilustruje wykreślenie termodynamiczne oddziaływanie wzajemne cząstek w odspajanym ciele stałym.

W sposobie odspajania skał według wynalazku na urabiane skały działamy jednocześnie dwoma źródłami energii elektrycznej **2** o napięciu do 10 000 V i źródłem energii akustycznej **1** o

amplitudzie naprężeń do 100 MPa kierowanych na caliznę urabianą, wytwarzając na wyrabianej głębokości **4** nałożenie się amplitudy naprężeń ściskających podawanych z mechanoakustycznego źródła z amplitudą prądu podawanego z elektrycznego źródła prądu, przy czym impulsy z obu źródeł podawane są do momentu odspajania.

Urządzenie do odspajania skał, w którym elektrody **3** dotykające urabianą skałę mocowane są w uchwytach poprzez izolatory elektryczne, a źródło impulsów mechanoakustycznych mocowane jest w uchwycie z izolacją akustyczną i osłoną dźwiękochłonną od strony przeciwnej skałom, składa się ze źródła **1** impulsów mechanoakustycznych skierowanego na urabianą powierzchnię i ze źródła **2** impulsów elektrycznych przekazywanych skale za pośrednictwem szeregu elektrod **3** dotykających urabianą skałę dookoła planowanego wyłomu. Od wzbudnika drgań elektrycznych rozchodzą się w skale fale podłużne powodujące miejscowe ściskanie i rozciąganie skały. Miejsca w skale poddane działaniu sił ściskających i rozciągających zmieniają swoje własności elektryczne i termodynamiczne. Przy ściskaniu temperatura skał wzrasta, a przy rozciąganiu maleje. W ślad za wzrostem temperatury wzrasta przewodność elektryczna skał. Fala akustyczna przemieszczająca się od źródła drgań w głąb skały schładza i podgrzewa miejsca przez które przenika. W wyniku tego nie obserwujemy zbyt gwałtownych nagrzewań lokalnych. Ciało nagrzewa się w całości nie stwarzając lokalnych naprężeń wewnętrznych. Chcąc dokonać lokalnego przekroczenia wewnętrznych sił spójności w skale i uzyskać efekt pęknięcia należy do miejsc poddanym naprężeniom ściskającym doprowadzić energię z innego źródła zasilania. W tym celu wykorzystuje się pole elektryczne wytwarzane przez elektrody o znacznym potencjale elektrycznym i zasilane prądem elektrycznym miejsc poddanych naprężeniom ściskającym.

Dla zmniejszenia strat elektrycznych ogranicza się przepływ prądu do czasu kiedy czoło fali naprężeń ściskających przechodzi przez miejsca w skale, w których pragniemy wywołać lokalny stan naprężeń i dokładnie kierować płaszczyzną odspajania. Stan skupienia ciała jest wynikiem wewnętrznych sił oddziaływań między atomami i cząsteczkami. Może on być charakteryzowany zarówno siłami oddziaływań zależnymi od odległości i pomiędzy atomami — krzywe **5** i **5'** jak i energię potencjalną położenia e_p i e_p', reprezentowanymi przez powierzchnie ograniczone od dołu przebiegiem sił przyciągania i osią **X** przechodzącą przez punkty **A** i **B** odpowiadające średnim względnym odległością atomów pozostającym w ruchu drgającym. Ruch drgający atomów względem siebie charakteryzowany jest amplitudami drgań δ_1 i δ_2 oraz δ_1' i δ_2' spełniającymi warunek, że powierzchnie zakreskowane w otoczeniu punktów **A** i **B** nad osią **X** i pod osią **X** są sobie równe.

W zależności od temperatury zmieniają się amplitudy drgań cząsteczek względem siebie. Ulegają więc zmianie zakresowane powierzchnie S^+_a i S^-_a i S^+_b i S^-_b odpowiadające oscylacjom energi potencjalnej. Może się zdarzyć, że powierzchnie S^-_a i S^-_b zrównają się odpowiednio z energiami potencjalnymi e_p i e_p'. Odpowiada to osiągnięciu przez cząsteczki temperatury topnienia. Jeśli na ciało i cząsteczki działają siły zewnętrzne na przykład siły rozciągające, to średnia odległość **A'B'** między atomami wzrasta, amplitudy drgań wzrstają, częstotliwość drgań maleje i obniża się temperatura ciała. Minimalna odległość l_m' między atomami wzrasta, co utrudnia wymianę elektronów między atomami w przypadku znalezienia się analizowanyh atomów w polu elektrycznym.

Odwrotnie przy działaniu zewnętrznych sił ściskających następuje zmniejszenie średnich odległości między atomami, wzrasta częstotliwość drgań, wzrasta temperatura i w przypadku działania pola elektrycznego powstają korzystne warunki do wymiany elektronów między atomami, a więc przepływu prądu elektrycznego. Przepływowi prądu elektrycznego towarzyszy wzrost temperatury, a więc dodatkowy wzrost amplitudy drgań atomów średnich położeń, zmniejszenie się minimalnej odległości między atomami i dalszy wzrost przewodności elektrycznej. Przy wysokich natężeniach pola elektrycznego prowadzi to do przebicia i powstania obszarów spontanicznej jonizacji. Zjawisko to wykorzystane jest przy rozbijaniu skał.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób odspajania skał, **znamienny tym,** że na urabianą skałę działa się jednocześnie dwoma źródłami energii, źródłem energii elektrycznej **(2)** o napięciu do 10 000 V i źródłem energii akustycznej **(1)** o amplitudzie naprężeń do 100 MPa kierowanych na caliznę urabianą, wytwarzając na wybranej głębokości **(4)** nałożenie się amplitudy naprężeń ściskających podawanych z mechanoakustycznego źródła z amplitudą prądu podawaną z elektrycznego źródła prądu, przy czym impulsy z obu źródeł podawane są do momentu odspajania.

2. Urządzenie do odspajania skał, w którym elektrody dotykające urabianą skałę mocowane są w uchwytach poprzez izolatory elektryczne, a źródło impulsów mechanoakustycznych mocowane jest w uchwycie z izolacją akustyczną i osłoną dźwiękochłonną od strony przeciwnej skałom, **znamienne tym,** że składa się ze źródła **(1)** impulsów mechanoakustycznych skierowane na urabianą powierzchnię i ze źródła **(2)** impulsów elektrycznych przekazywanych skale za pośrednictwem szeregu elektrod **(3)** dotykających urabianą skałę dookoła planowanego wyłomu.

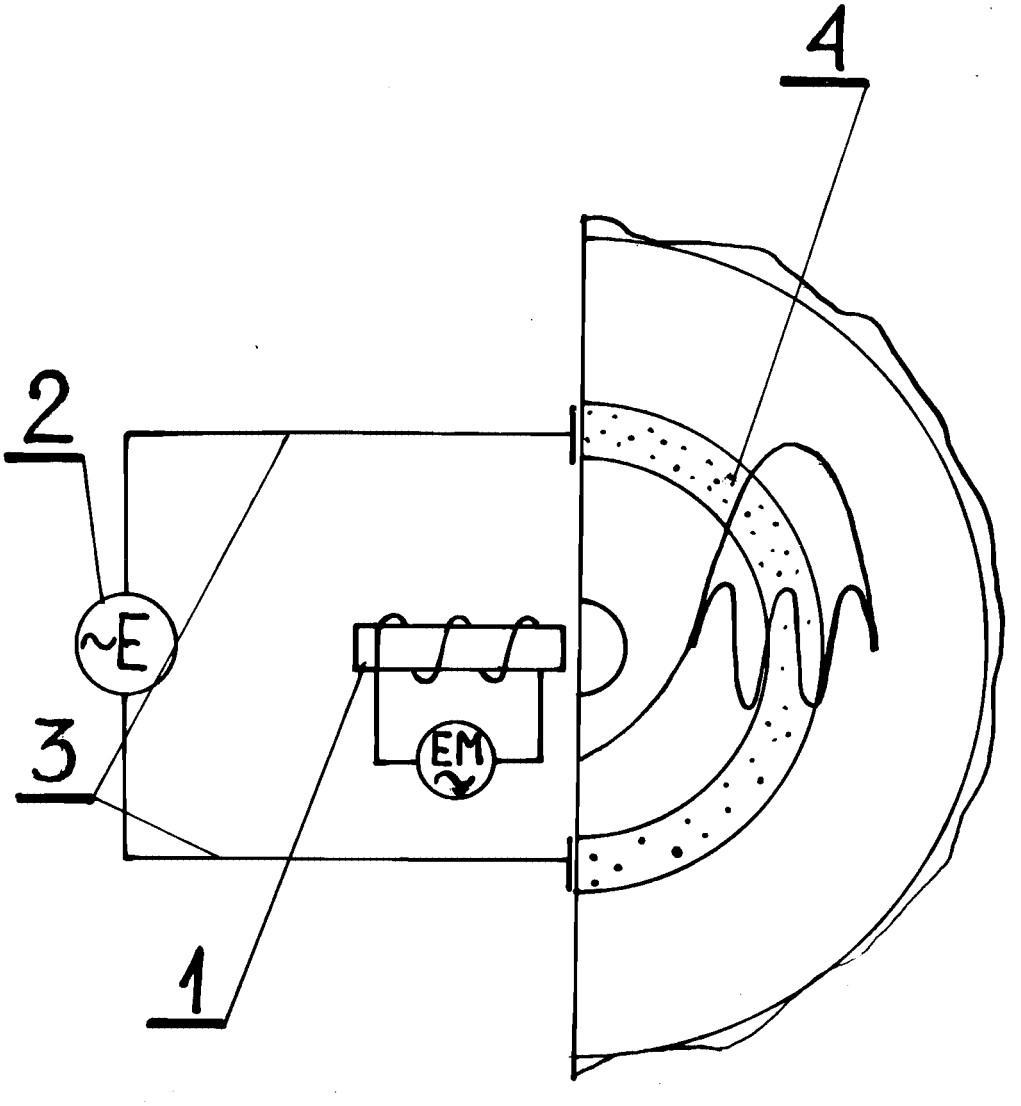

Fig. 1

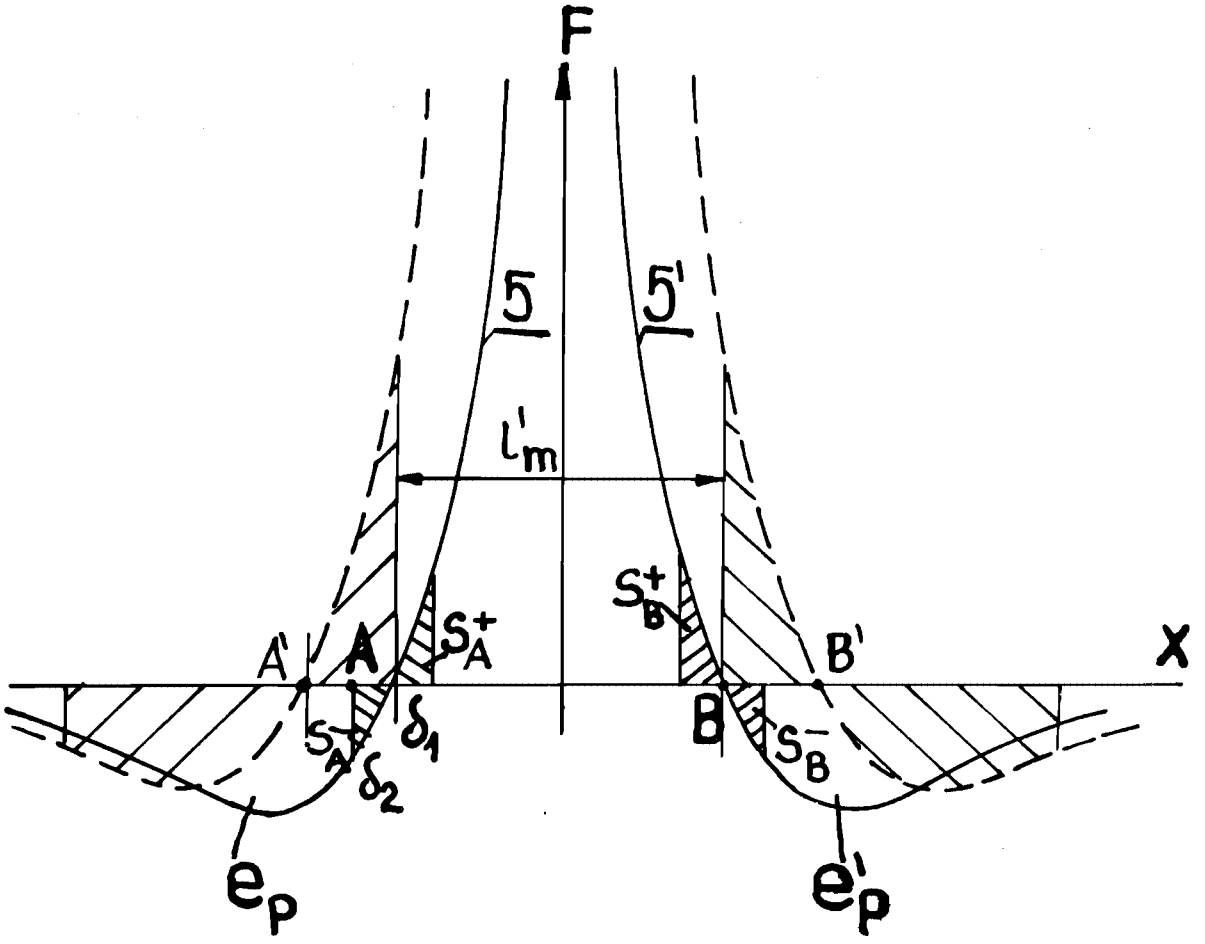

Fig. 2

Pracownia Poligraficzna UP RP. Nakład 100 egz.
Cena 1500 zł