

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY PATENTU TYMCZASOWEGO

82135

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Kl. 12a,1

Zgłoszono: 02.06.1972 (P. 155757)

Pierwszeństwo: _____

MKP B01b 1/00

Zgłoszenie ogłoszono: 30.05.1973

Opis patentowy opublikowano: 31.12.1975

Twórcy wynalazku: Zdzisław Przybylski, Teodor Ćwiklik, Krzysztof Lasiewicz,
Wacław Nowak

Uprawniony z patentu tymczasowego: Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Przemysłu Siarkowego
„Siarkopol”, Machów k. Tarnobrzega (Polska)

Bezprzeponowy zespół grzewczy, zwłaszcza dla kopalń otworowych siarki

Przedmiotem wynalazku jest bezprzeponowy zespół grzewczy zaopatrzony w palniki nurnikowe przeznaczone zwłaszcza jako samodzielne, przewoźne źródło wody przegrzanej w kopalniach otworowych siarki.

Znane i stosowane są różne bezprzeponowe zespoły grzewcze. Jedno z tych rozwiązań przeznaczone dla kopalń otworowych siarki zaopatrzone jest, zamiast palników nurnikowych, w podgrzewacze strumieniowe. Rozwiązanie to posiada niewątpliwie szereg zalet, jednakże zastosowane w nim parowe podgrzewacze strumieniowe wymagają oddzielnych źródeł dostarczających przegrzanej pary wodnej. Przegrzaną wodę i parę wodną dostarczają najczęściej do kopalń otworowych siarki specjalne kotłownie czy też nawet elektrociepłownia. W niektórych kopalniach amerykańskich stosuje się instalacje grzewcze przewoźne zaopatrzone w niewielkie kotły parowe. Sprawność energetyczna znanych układów tego typu nie jest jednak zbyt wysoka, a ponadto niezbędne jest tu pełne uzdatnianie znacznej ilości wody. Zespoły grzewcze z palnikami nurnikowymi nie są stosowane dotąd w górnictwie siarkowym. Inne natomiast znane rozwiązania tego typu budowane są na ogół jako niskociśnieniowe i to w odmiennym układzie energetycznym niż ten, który stanowi istotę wynalazku.

Celem wynalazku jest opracowanie wysokosprawnego zespołu grzewczego do produkcji wody przegrzanej. Chodzi w szczególności o zespół, który mógłby być stosowany np. w kopalniach otworowych siarki jako samowystarczalne, przewoźne urządzenie do ogrzewania zmineralizowanej wody złożowej bez potrzeby jej pełnego uzdatniania.

W rozwiązaniu według wynalazku cel ten osiągnięto przede wszystkim przez zastosowanie oryginalnego układu energetycznego. Zespół grzewczy w zaprojektowanym układzie składa się przede wszystkim z ciśnieniowego zbiornika, z co najmniej jednym nurnikowym palnikiem, rozprężarki napędzającej powietrzną sprężarkę i wodnej pompy. Dodatkowo może być tu przewidziana wysokociśnieniowa sprężarka przeznaczona jako źródło sprężonego powietrza do wytłoczenia ciekłej siarki ze złoża. Sprężone, wilgotne spaliny po ogrzaniu wody w ciśnieniowym zbiorniku odprowadzane są z niego i rozprężane w rozprężarce. Ta ostatnia stanowi źródło napędu powietrznej sprężarki, która dostarcza pod ciśnieniem powietrze potrzebne do spalania paliwa w nurnikowym palniku. Woda, która ma być ogrzewana, tłoczona jest do ciśnieniowego zbiornika za pomocą wodnej pompy napędzanej np. elektrycznie. Gorące spaliny po częściowym rozprężeniu w rozprężarce wykorzystywane mogą być do ogrzewania rur z ciekłą siarką.

Odmiana bezprzeponowego zespołu grzewczego różni się tym, że jest dodatkowo zaopatrzona w wstępny, bezprzeponowy wymiennik ciepła z wtryskiem wody do strumienia spalin dopływających z rozprężarki. Ogrzana w nim wstępnie woda wtłaczana jest następnie za pomocą wodnej pompy do ciśnieniowego zbiornika z palnikami nurnikowymi. Inne odmiany charakteryzują się tym, że mogą być zaprojektowane na stałej lub przewoźnej podstawie i że każdy ich podzespół przewidziany jest w liczbie równej jeden lub większej niż jeden – zależnie od potrzeby. Takie rozwiązanie zagadnienia umożliwia osiągnięcie interesujących korzyści technicznych i ekonomicznych, a szczególnie w górnictwie otworowym siarki. Bezprzeponowy zespół grzewczy jest w proponowanym układzie energetycznym wysokosprawnym źródłem wody przegrzanej. Uzyskano to dzięki palnikom nurnikowym, które w zbiorniku ciśnieniowym umożliwiają bezprzeponową wymianę ciepła między gorącymi spalinami, a ogrzewaną wodą oraz dzięki wykorzystaniu znacznej energii wilgotnych spalin, które pod ciśnieniem występującym w zbiorniku doprowadzone są do rozprężarki, napędzającej powietrzną sprężarkę, która zasila palniki nurnikowe, w powietrze potrzebne do spalania w nich paliwa. Rozprężone spaliny o znacznej jeszcze temperaturze wykorzystywane są następnie do ogrzewania np. rurociągów siarkowych lub też (odmiana wynalazku) do wstępnego podgrzewania wody. Odbywa się to w tzw. wstępnym wymienniku ciepła, w którym woda wtryskiwana jest do strumienia rozprężonych spalin, a potem dopiero wtłacza się ją do ciśnieniowego zbiornika z palnikami nurnikowymi. W tym drugim przypadku do ogrzewania rurociągów z ciekłą siarką stosuje się oddzielne zespoły grzewcze lub np. grzejniki elektryczne.

Rozwiązanie bezprzeponowego zespołu grzewczego według wynalazku umożliwia ogrzewanie wody brudnej, zmineralizowanej, a oczyszczonej jedynie mechanicznie lub poddanej niekosztownym zabiegom przygotowawczym. Możliwe to jest dzięki bezprzeponowej wymianie ciepła i nie występowaniu elementów przepływowych, które zmieniają swoją charakterystykę na skutek osadzania się kamienia kotłowego. Osadzanie takiego kamienia w ciśnieniowym zbiorniku, czy też w rurze tłocznej z tego zbiornika nie jest natomiast groźne. Na skutek bezprzeponowej, bardzo intensywnej wymiany ciepła w układzie, który nie wymaga pełnego uzdatniania wody oraz dzięki uniezależnieniu tego układu np. od kotłowni, która dostarcza przegrzanej pary wodnej – rozwiązanie bezprzeponowego zespołu grzewczego nadaje się – jak wspomniano – zwłaszcza do wykorzystania w kopalniach otworowych siarki. W takim zastosowaniu będzie ono w pełni samowystarczalne i jako przewoźne może być wykorzystywane do obsługi jednego lub więcej otworów eksploatacyjnych.

Zalety przewoźnego zespołu grzewczego wykorzystane zostaną w pełni w przypadku jego lokalizacji na polu górniczym, bezpośrednio przy otworach eksploatacyjnych. Taka lokalizacja umożliwia łatwe zastosowanie zamkniętego obiegu wody w kopalni otworowej. Wykorzystuje się przy tym energię wody pobieranej ze złoża przy stosunkowo niewielkich stratach hydraulicznych i cieplnych na skutek niedługich rurociągów. Zamknięty obieg wody złożowej zapewnia utrzymanie równowagi hydraulicznej w złożu. Przy opracowanym układzie energetycznym łatwe jest również dostosowywanie parametrów wody do potrzeb technologicznych, przy czym niewielka jest tu bezwładność w przenoszeniu się ewentualnych zakłóceń. W przypadku dużego wzrostu zapotrzebowania na wodę technologiczną włącza się po prostu dodatkowy zespół grzewczy. Ta łatwość zastosowania dowolnej liczby zespołów grzewczych zapewnia też dużą elastyczność w planowaniu wydobywania przy zmieniającym się w różnych okresach zapotrzebowaniu na siarkę. Proponowany układ energetyczny zapewnia również dużą bezawaryjność, a szczególnie wtedy gdy przewiduje się współpracę równoległych zespołów grzewczych, przy czym niektóre z nich są zespołami zapasowymi, które mogą pokrywać jednocześnie zwiększone zapotrzebowanie na wodę technologiczną. Warto też wspomnieć, że w przypadku zastosowania przewoźnych zespołów grzewczych powietrze technologiczne do pompowania siarki z otworów nie wymaga podgrzewania. W górnictwie siarkowym są to argumenty, których nie można niedoceniać.

Przebieg wynalazku jest przedstawiony w przykładowym rozwiązaniu na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia ogólny widok bezprzeponowego zespołu grzewczego w wersji przystosowanej do kopalni otworowych siarki, natomiast fig. 2 przedstawia ogólny widok odmiany bezprzeponowego zespołu grzewczego – bardziej uniwersalnego przeznaczenia. Na przewoźnej lub stałej platformie F (fig. 1) znajduje się ciśnieniowy zbiornik Z z co najmniej jednym nurnikowym palnikiem N, rozprężarka R sprzężona kinematycznie z powietrzną sprężarką S, wodna pompa P oraz wysokociśnieniowa, powietrzna sprężarka K. Napędzana silnikiem elektrycznym wodna pompa P połączona jest tłocznią rurą 1 z dolną częścią ciśnieniowego zbiornika Z, a ssawną rurą 2 z odprowadzającym otworem O. Górna część ciśnieniowego zbiornika Z ma trzy odprowadzenia: tłocznią rurą 4, która stanowi połączenie z powietrzną sprężarką S oraz paliwowy przewód 5 wprowadzony aż do nurnikowego palnika N. W środkowej części ciśnieniowego zbiornika Z znajduje się tłoczna rura 6 osadzona poniżej poziomu przegrzanej wody. Wylotowa część rozprężarki R połączona jest wylotową rurą 7 z grzewczym kolektorem 8 przeznaczonym do ogrzewania siarkowej rury 9. Wysokociśnieniowa sprężarka K połączona jest tłocznią rurą 10 z powietrzną rurą 11 podnośnika powietrznego w eksploatacyjnym otworze E.

Odmiana bezprzeponowego zespołu grzewczego (fig. 2) jest zbudowana podobnie, z tą tylko różnicą, że pominięto w niej wysokociśnieniową sprężarkę powietrzną natomiast zaopatrzone ją dodatkowo we wstępny

wymiennik ciepła W z wodnymi wtryskiwaczami 12 i wylotem 13 przeznaczonym dla spalin. Wodne wtryskiwacze 12 połączone są tu z wodną rurą 14. Ssawna rura 2 wodnej pompy P łączy tą ostatnią z dolną częścią wstępnego wymiennika ciepła W tak, że jej końcówka znajduje się poniżej poziomu wody w tym wymienniku.

Działanie bezprzeponowego zespołu grzewczego wynika bezpośrednio z opisu jego konstrukcji i w zasadzie nie wymaga oddzielnego opisu. Przykładowe parametry w poszczególnych miejscach układu energetycznego mogą być następujące: Woda dopływająca z odwadniającego otworu O do wodnej pompy P ma w ssawnej rurze Z temperaturę 80°C i ciśnienie równe 1 atm. Wodę tę tłoczy wodna pompa P do ciśnieniowego zbiornika Z tłoczną rurą 1 pod ciśnieniem 10 atm: temperatura wody – jak poprzednio. W ciśnieniowym zbiorniku Z woda ogrzewana jest do temperatury 160°C i przy ciśnieniu 10 atm. tłoczona jest tłoczną rurą 6 do eksploatacyjnego otworu E, przy czym przed wtłoczeniem do złoża następuje jeszcze odpowiednie zmniejszenie tego ciśnienia poprzez dławienie w zaworze regulacyjnym. Temperaturę 160°C uzyskuje woda w ciśnieniowym zbiorniku Z dzięki intensywnej, bezprzeponowej wymianie ciepła z gorącymi spalinami o temperaturze 1500°C , która powstaje na wskutek spalania ciekłego lub gazowego paliwa tłoczonego paliwową rurką 5 do nurnikowego palnika N. Do spalania tego paliwa potrzebne jest sprężone powietrze które pod ciśnieniem 10 atm. i przy temperaturze 200°C dostarcza rotacyjna, powietrzna sprężarka S tłoczną rurą 4. Sprężarka ta napędzana jest rotacyjną rozprężarką R, w której rozprężają się wilgotne spaliny wypływające z ciśnieniowego zbiornika Z. Ciśnienie tych spalin przed rozprężarką w tłocznej rurze 3 równe jest ciśnieniu w ciśnieniowym zbiorniku Z, a więc wynosi 10 atm., natomiast temperatura – 400°C . Za rozprężarką R, w wylotowej rurze 7 ciśnienie i temperatura spalin wynosi odpowiednio: 2,5 atm. i 200°C . Spaliny te dopływają rurą 7 do grzewczego kolektora 8, przez który rurą 9 przepływa ciekła siarka wytłaczana z eksploatacyjnego otworu E za pomocą gorącego, sprężonego powietrza. Sprężone powietrze dostarcza rotacyjna sprężarka K. Ciśnienie i temperatura powietrza w tłocznej rurze 10 wynosi przed eksploatacyjnym otworem E odpowiednio: 20 atm. i 150°C .

Zastrzeżenia patentowe

1. Bezprzeponowy zespół grzewczy do produkcji gorącej wody i zamykający obieg nośnika energii cieplnej (wody), zwłaszcza w procesie podziemnego wytopiania siarki metodą otworową, z n a m i e n n y t y m, że składa się on z ciśnieniowego zbiornika (Z) z co najmniej jednym – wewnątrz umieszczonym – nurnikowym palnikiem (N) zasilanym w paliwo przewodem (5); rozprężarki (R) zasilanej parogazem rurą tłoczną (3) ze zbiornika (Z), stanowiąc – poprzez kinematyczne sprzężenie – źródło napędu powietrznej sprężarki (S) połączonej rurą (4) z nurnikowym palnikiem (N); wodnej pompy (P) połączonej rurą (2) z odwadniającym otworem wiertniczym (O) i rurą (1) ze zbiornikiem (Z), który z kolei połączony jest rurą (6) z eksploatacyjnym otworem wiertniczym (E), ewentualnie wysokociśnieniowej, powietrznej sprężarki (K) połączonej rurą (10) z powietrzną rurą (11) podnośnika powietrznego w eksploatacyjnym otworze wiertniczym (E), przy czym podzespoły te w liczbie równej jeden lub większej niż jeden – zależnie od potrzeby – współpracują we wspólnym układzie energetycznym i są umieszczone pojedynczo lub razem, na stałej lub przewoźnej platformie (F).

2. Bezprzeponowy zespół grzewczy według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że jest tak zaprojektowany, aby gorące spaliny po częściowym rozprężeniu w rozprężarce (R) odprowadzane były rurą (7) do kolektora (8) i wykorzystane do ogrzewania rury (9), w której płynie ciekła siarka.

3. Bezprzeponowy zespół grzewczy do produkcji gorącej wody i zamykający obieg nośnika energii cieplnej (wody) zwłaszcza w procesie podziemnego wytopiania siarki metodą otworową, z n a m i e n n y t y m, że składa się on z ciśnieniowego zbiornika (Z) z co najmniej jednym – wewnątrz umieszczonym – nurnikowym palnikiem (N) zasilanym w paliwo przewodem (5), rozprężarki (R) zasilanej parogazem rurą tłoczną (3) ze zbiornika (Z), stanowiąc – poprzez kinematyczne sprzężenie – źródło napędu powietrznej sprężarki (S) połączonej rurą (4) z nurnikowym palnikiem (N), wodnej pompy (P) połączonej rurą (2) z wymiennikiem ciepła (W) i rurą (1) ze zbiornikiem (Z), wstępnego, bezprzeponowego wymiennika ciepła (W), do którego gorące spaliny są doprowadzone rurą (7) z rozprężarki (R), a wstępnie ogrzewana woda rurą (14), ewentualnie wysokociśnieniowej, powietrznej sprężarki (K) połączonej rurą (10) z powietrzną rurą (11) podnośnika powietrznego w eksploatacyjnym otworze wiertniczym (E), przy czym podzespoły te w liczbie równej jeden lub większej niż jeden – zależnie od potrzeby – współpracują we wspólnym układzie energetycznym i są umieszczone pojedynczo lub razem, na stałej lub przewoźnej platformie (F).

4. Bezprzeponowy zespół grzewczy według zastrz. 3, z n a m i e n n y t y m, że jest tak zaprojektowany, aby gorące spaliny po częściowym rozprężeniu w rozprężarce (R) odprowadzane były rurą (7) i wykorzystane do wstępnego ogrzewania wody w bezprzeponowym wymienniku ciepła (W).

5. Bezprzeponowy zespół grzewczy według zastrz. 1 i 3, z n a m i e n n y t y m, że nurnikowy palnik (N) umieszczony jest w zamkniętym zbiorniku (Z) i pracuje w warunkach ciśnieniowych.

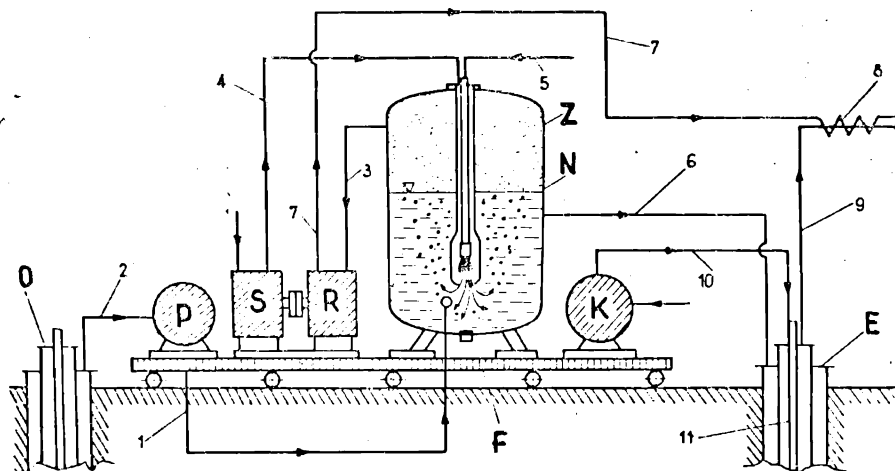


Fig. 1.

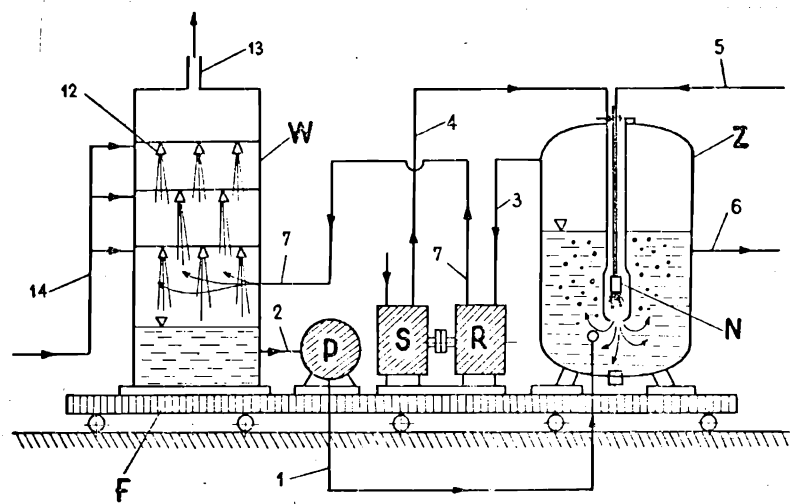


Fig. 2.