

URZĄD PATENTOWY



F 01 u 3/00

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 27312.

Kl. 14 h, 8.

Aktiengesellschaft für technische Studien
(Zurych, Szwajcaria).

Rurkowy ogrzewacz gazowy do otrzymywania gazów o wysokiej temperaturze.

Zgłoszono 4 października 1937 r.

Udzielono 27 września 1938 r.

Pierwszeństwo: 12 października 1936 r. (Szwajcaria).

Wynalazek niniejszy dotyczy rurkowego ogrzewacza gazowego do otrzymywania gazów o wysokiej temperaturze.

W tego rodzaju ogrzewaczach rurkowych, w przypadku ogrzewania gazu, np. powietrza, do wysokich temperatur, np. ponad 500°C, za pomocą gazów spalinowych, opływających rurki ogrzewacza, te ostatnie należy wykonywać z materiałów odpornych na wysokie temperatury. Gdy ze względu na uzyskanie większej sprawności nie stosuje się wcale sztucznego chłodzenia części ogrzewacza lub tylko częściowe chłodzenie, to stosunkowo gorące narządy ogrzewacza, podtrzymujące np. rurki, ścianki i t. d., muszą być dostatecznie wytrzymałe, aby mogły przejmować stosunkowo

znaczne siły. Ponieważ jednak dopuszczalne naprężenia zarówno stali, jak i innych tworzyw specjalnych, stosowanych do budowy ogrzewaczy, są praktycznie bardzo małe w temperaturach bliskich temperatury 500°C i bardzo szybko zmniejszają się w temperaturach jeszcze wyższych, przeto części podgrzewacza do podtrzymywania danych ciężarów wiązek rurkowych, materiału izolacyjnego i t. d. wymagają stosunkowo dużo tworzywa do ich wykonania, tak iż koszty tego rodzaju ogrzewaczy stają się bardzo wysokie, a praca tych ogrzewaczy — nieekonomiczna.

Dalsza trudność w budowie tego rodzaju ogrzewaczy gazowych na wysokie temperatury polega na tym, że zarówno na po-

czątku okresu ogrzewania ogrzewaczy, jak również podczas ich normalnej pracy, albo też podczas wahań obciążenia są wywoływane wielkie różnice temperatur pomiędzy poszczególnymi, często bardzo blisko położonymi względem siebie częściami, wskutek czego zachodzą wielkie różnice w rozszerzalności cieplnej tych części. Gdy ogrzewacze te posiadają np. środkową komorę ogniową, to jej wnętrze jest bardzo gorące, natomiast części zewnętrzne tej komory są zimniejsze. Na skutek nieuniknionych wtedy rozszerzeń cieplnych powstają niepożądane naprężenia cieplne, które często wywołują dodatkowe naprężenia w nośnych częściach ogrzewaczy, i tak już znacznie osłabionych przez wysokie temperatury. Warunki pracy ogrzewaczy gazowych niechłodzonych są pod tym względem o wiele mniej korzystne, niż warunki pracy kotła parowego. W przypadku bowiem kotła parowego czynnikiem ogrzewanym jest np. woda, dla której przenoszenie ciepła jest znacznie lepsze, aniżeli w przypadku ogrzewania gazu, tak iż w kotle parowym woda albo para stosunkowo silnie ochładza części ogrzane, zmniejszając odpowiednio ich temperaturę.

W ogrzewaczu gazowym według wynalazku, w którym gaz jest ogrzewany do wysokich końcowych temperatur za pomocą gazów spalinyowych, rurki ogrzewcze są położone dokoła środkowej osi komory ogniowej w postaci węzownic o pionowych odcinkach i tylko na górnym końcu odcinki te są wpuszczone do płyty nośnej z materiału ognioodpornego. Ta płyta nośna jest wówczas ze swej strony zawieszona swobodnie za pomocą cięgien na zewnętrznym szkieletie nośnym ogrzewacza.

W ogrzewaczu gazowym według wynalazku rurki węzownic, podtrzymywane przez płytę nośną, mogą rozszerzać się swobodnie w dół, tak iż płyta nośna tych rurek, rozmieszczonych symetrycznie dokoła środkowej osi komory ogniowej, nie

jest narażona na dodatkowe naprężenia rozciągające lub cisnące, wywoływane zazwyczaj rozszerzeniem się rurek. Również ciągną, łączące płytę nośną z zewnętrznym szkieletem nośnym, pracują w tym przypadku przeważnie na rozciąganie. Wskutek tego wszystkie te części wymagają stosunkowo mało tworzywa, ponadto zaś części te tylko w nieznacznym stopniu są poddawane zginaniu. Szkielet nośny, podtrzymujący wszystkie części wewnętrzne, znajdujący się całkowicie poza obszarem wysokich temperatur i dlatego stosunkowo zimny, może być wykonany z mniej kosztownych tworzyw. W ten sposób w ogrzewaczu według wynalazku zastosowanie kosztownego ogniotrwałego materiału do części nośnych jest bardziej ograniczone, niż to ma miejsce w znanych ogrzewaczach tego rodzaju. Można osiągnąć jeszcze w znacznie większym stopniu oszczędności na tworzywie, jeżeli ciągną są połączone przegubowo z belkami zewnętrznego szkieletu nośnego, a poza tym, jeżeli również izolacja, otaczająca komorę ogniową wraz z otaczającymi ją blachami osłonnymi, jest zawieszona na płycie nośnej.

Na rysunku przedstawiono przykład wykonania ogrzewacza według wynalazku. Fig. 1 przedstawia przekrój pionowy przez gazowy ogrzewacz rurkowy wzdłuż linii I — I na fig. 2, fig. 2 — poprzeczny przekrój lewej połowy ogrzewacza wzdłuż linii II — II na fig. 1 oraz widok z góry prawej połowy ogrzewacza, a fig. 3 i 4 przedstawiają w przekroju podłużnym dwie różne odmiany wykonania szczegółów połączenia rurek z płytą nośną.

Ogrzewacz gazowy, przedstawiony na rysunku, posiada środkową komorę ogniową 1, w której umieszczona jest cylindryczna ścianka przegrodowa 2, 3 do prowadzenia gazów spalinyowych. Pośrodku dolnej części tej ścianki jest umieszczony palnik 4. Komora ogniowa 1 jest otoczona ścianką izolacyjną 5, wykonaną w postaci cy-

lindra. Cylinder ten składa się z mieszanki wełny żuźlowej, folii aluminiowej i wełny szklanej, umieszczonej pomiędzy powłokami blaszanymi 6. Cylindryczna ścianka izolacyjna 5, 6 spoczywa na płycie podporowej 7, która leży z kolei na fundamencie 8 ogrzewacza. W komorze ogniowej 1 umieszczono promieniowo dokoła jej podłużnej osi środkowej większą liczbę rurek, z których każda stanowi węzownicę 9 o pionowych odcinkach i zagięciach łukowych 12, łączących te odcinki. Poszczególne węzownice rurkowe 9 są połączone u dołu ze wspólnym pierścieniowym przewodem rozdzielczym 10, do którego doprowadzany jest gaz ogrzewany, a u góry są połączone ze wspólnym pierścieniowym przewodem zbiorczym 11 na gaz ogrzany, przy czym połączenie z tym ostatnim przewodem jest wykonane za pomocą elastycznych łuków 12¹. Pionowe odcinki oraz łukowe zagięcia, łączące te odcinki węzownicy, leżą w płaszczyźnie przechodzącej promieniowo przez pionową oś środkową komory 1. Węzownice rurkowe 9 są tylko na górnym końcu pionowych odcinków wpuszczone do płyty nośnej 13, która jest wykonana z ogniotrwałego tworzywa o dostatecznej wytrzymałości w tak wysokich temperaturach, jakie panują w ogrzewaczu, np. ze stali chromoniklowej. Płyta nośna 13 jest z kolei zawieszona za pomocą cięgien 14 na zewnętrznym szkieletie nośnym, który posiada dwie prostopadłe względem siebie belki 16 oraz umocowane na niej pierścienie nośne 15. Pierścienie te umożliwiają przegubowe połączenie cięgien 14 z belkami 16. Pierścieniowy przewód zbiorczy 11 jest również zawieszony przegubowo za pomocą cięgien 17 na pierścieniu nośnym 18 przymocowanym do belek 16. Belki 16 zewnętrznego szkieletu nośnego spoczywają na wspornikach 20, które u dołu są połączone z płytą podporową 7 za pomocą listw 21 i pierścieni usztywniających. Aby płyta nośna 13 mogła być w ra-

zie potrzeby naprężana również w kierunku promieniowym, jest ona jeszcze połączona przegubowo za pomocą śrub naciągowych 23, umocowanych na wspornikach 20. Między płytą nośną 13 i zewnętrznym szkieletem nośnym umieszczona jest dodatkowa ścianka izolacyjna 23¹.

Podlegający ogrzewaniu gaz, zwłaszcza powietrze, dopływa przewodem 24 do przewodu rozdzielczego 10, a następnie z tego przewodu przepływa do poszczególnych węzownic rurek 9 w kierunku strzałek A, po czym po ogrzaniu do wymaganej temperatury przepływa do przewodu zbiorczego 11, z którego wreszcie wypływa przewodem 25 do miejsca zużytkowania. Gazy spalinowe, służące do ogrzewania gazu, przepływającego przez węzownicę 9, przepływają w kierunku strzałek B przez komorę ogniową 1 i uchodzą na zewnątrz z ogrzewacza kanałem 26. Węzownice rurkowe 9, które, jak wspomniano, są wpuszczone do płyty nośnej 13 tylko na górnym końcu swych pionowych odcinków, mogą po ogrzaniu rozszerzać się bez przeszkody w dół, tak iż w tym miejscu płyty nie wywołują żadnych naprężeń obniżających jej wytrzymałość.

Jak przedstawiono w przekroju na fig. 3 wpuszczanie pionowych odcinków węzownic do płyty nośnej 13 może być uskutecznione również w ten sposób, że wkręcone do płyty 13 tulejki 27 są na swym górnym swobodnym końcu połączone za pomocą spojenia 29 z odcinkiem rurowym 28, umieszczonym w tulejce z pewnym luzem (nie uwidocznionym na rysunku). W ten sposób nie ma potrzeby bezpośredniego spawania cienkiej rurki z grubą płytą nośną, co powodowałoby kurczenie się i odkształcanie tej płyty. Takie połączenie jest ponadto elastyczne w pewnym stopniu, uniemożliwiając zakleszczanie się rurki w płycie nośnej podczas ich rozszerzania się pod działaniem ciepła.

W odmianie połączenia rurek z płytą,

przedstawionej na fig. 4, do cylindrycznego wydrążenia płyty nośnej 13 mogą być również wpuszczone tulejki 30, na górnym swobodnym końcu połączone za pomocą spojenia 32 z odcinkiem rurowym 33. W razie potrzeby tulejka 30 może być jeszcze połączona dodatkowo z płytą 13 za pomocą punktowego spojenia 31. Ciężar odcinków rurowych czyni jednak najczęściej zbyt słabym nawet słabe połączenie pomiędzy tulejką 30 i płytą nośną 13. Tego rodzaju połączenia według fig. 3 i 4 zapobiegają również znaczniejszemu przepływowi ciepła z rurek do płyty nośnej.

Zamiast cylindrycznej ścianki izolacyjnej 5, 6, otaczającej komorę ogniową 1 i opartej na dolnej płycie podporowej 7, można również zastosować ściankę izolacyjną, zawieszoną wraz z otaczającymi je powłokami blaszanymi na płycie nośnej 13 węzownic rurowych 9, tak iż ta ścianka izolacyjna może rozszerzać się swobodnie nie w górę, jak w wykonaniu według fig. 1, lecz w dół. Niekiedy może być korzystne wykonanie płyty nośnej nie z jednego kawałka, lecz z pewnej liczby wycinków.

Rurkowe ogrzewacze gazowe opisanego wyżej rodzaju nadają się przede wszystkim do siłowni ciepłych, w których gazowy czynnik roboczy, zwłaszcza zaś powietrze, przepływa stale w zamkniętym obiegu, przy czym czynnik roboczy, ogrzany w rurkowym ogrzewaczu gazowym przez zewnętrzne doprowadzenie ciepła, rozpręża się przynajmniej w jednej turbinie, oddając jej pewną ilość swego ciepła w celu wytworzenia mocy oddawanej przez turbinę na zewnątrz, po czym zostaje ponownie sprężony przynajmniej w jednej sprężarce turbinowej do początkowego wysokiego ciśnienia.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Rurkowy ogrzewacz gazowy do otrzymywania gazów o wysokiej temperaturze, w którym gaz, podlegający ogrzaniu,

jest przetłaczany przymusowo przez rurki, znamienny tym, że pionowe odcinki rurek poszczególnych węzownic (9), umieszczonych w środkowej komorze ogniowej (1), są rozmieszczone w promieniowych płaszczyznach dokoła pionowej osi tej komory, górne zaś końce tych odcinków są wpuszczone do płyty nośnej (13) z materiału ogniotrwałego, która za pomocą cięgien (14) jest zawieszona swobodnie na zewnętrznym szkielecie nośnym (16, 20).

2. Rurkowy ogrzewacz gazowy według zastrz. 1, znamienny tym, że cięgna (14) są połączone przegubowo z belkami (16) zewnętrznego szkieletu nośnego (16, 20).

3. Rurkowy ogrzewacz gazowy według zastrz. 1, znamienny tym, że zewnętrzna boczna ścianka izolacyjna (5, 6), wykonana w postaci cylindra o powłokach blaszanych (6), między którymi jest umieszczona masa izolacyjna (5), i otaczająca komorę ogniową (1), jest zawieszona na płycie nośnej (13).

4. Rurkowy ogrzewacz gazowy według zastrz. 1, znamienny tym, że górny koniec każdej węzownicy rurkowej (9) posiada łukowe zagięcie (12¹), którym przyłączony jest do pierścieniowego przewodu zbiorczego (11), który z kolei jest zawieszony przegubowo na belkach (16) zewnętrznego szkieletu nośnego (16, 20) za pomocą cięgien (17).

5. Rurkowy ogrzewacz gazowy według zastrz. 1, znamienny tym, że do płyty nośnej (13) wpuszczone są tulejki rurowe (27 względnie 30), które są sztywno połączone na górnym swobodnym końcu z odcinkiem węzownicy rurkowej (28), przepuszczonym przez tę tulejkę.

6. Rurkowy ogrzewacz gazowy według zastrz. 1, znamienny tym, że płyta nośna (13) składa się z kilku części.

Aktiengesellschaft
für technische Studien.
Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.

