



URZĄD
PATENTOWY
PRL

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr

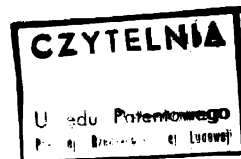
Int. Cl.³ F24H 7/02
F26B 23/10

Zgłoszono: 22.09.78 (P. 209772)

Pierwszeństwo:

Zgłoszenie ogłoszono: 02.01.80

Opis patentowy opublikowano: 15.08.1983



Twórca wynalazku: Zygmunt Marczak

Uprawniony z patentu tymczasowego: Zygmunt Marczak,
Poznań (Polska)

Urządzenie zasilające układy ciepłownicze, klimatyzacyjne i suszarnicze w ogrzane powietrze

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie zasilające układy ciepłownicze, klimatyzacyjne i suszarnicze w ogrzane powietrze, składające się z zespołu ogrzewczego i wody i powietrza oraz wymiennika ciepła między wodą a powietrzem.

W ciepłownictwie, zwłaszcza w technice suszarniczej znane są również urządzenia służące do podgrzewania powietrza wprowadzanego jako czynnika suszącego do suszarni. Zazwyczaj źródłem ciepła przekazywanego powietrzu jest palnik spalający dowolne paliwo, np. gaz lub oleje palne albo też dowolne palenisko rusztowe do dowolnego paliwa stałego, np. koksu, węgla, torfu, trocin i innego, przy czym oddawanie ciepła powietrzu odbywać się może na dwóch drogach. Pierwsza droga polegać może na bezpośrednim wymieszaniu uzyskanych gorących gazów lub spalin ze strumieniem powietrza a druga na zasadzie konwencji wymuszonej lub przejmowania ciepła przez powietrze od spalin poprzez przewodzące ścianki metalowe. Bardzo często nagrzewanie powietrza kierowanego do urządzeń klimatyzacyjnych lub też do urządzeń suszarniczych odbywa się na drodze wprowadzenia dodatkowego czynnika pośredniczącego a mianowicie wody lub pary wodnej.

Schemat przejmowania ciepła w takim przypadku przybierze postać następującą: spaliny - woda -, powietrze, przy czym przekazywanie energii cieplnej z jednego środowiska do drugiego odbywa się w wymiennikach ciepła poprzez przewodzące ścianki. Ponieważ ilość ciepła przejmowanego od jednego środowiska do drugiego jest proporcjonalna do wielkości powierzchni ogrzewalnej, od różnicy temperatur środowiska, a także od współczynnika przejmowania ciepła, przeto wszystkie znane konstrukcje urządzeń służących do ogrzewania powietrza opierają się na zasadzie stosowania wymienników ciepła o dużych powierzchniach ogrzewalnych. Szczególnie ma to miejsce tam gdzie między użytymi czynnikami istnieje mała różnica temperatur.

Przeważającą część rozwiązań technicznych opartych na schemacie przekazywania ciepła drogą: palenisko — woda i para wodna — powietrze, uwzględnia użycie do tego celu wysokoprężnych kotłów parowych gdyż uzyskanie wysokiego ciśnienia pary zapewnia utrzymanie dużych różnic temperatury między parą a ogrzewanym powietrzem w wymienniku ciepła.

Znane są urządzenia, w których gorące spaliny wprowadza się między zespół rur usytuowanych równolegle lub poprzecznie do kierunku ruchu spalin i rurami tymi przeprowadza się w sposób wymuszony lub grawitacyjny powietrze. Tak samo znane są takie rozwiązania, w których kocioł parowy z paleniskiem wewnętrznym rusztowym dostarcza gorącą wodę lub parę do dowolnego wymiennika, np. skonstruowanego

z rur gładkich, żebrowych lub innych o rozwiniętej powierzchni pomiędzy którymi na zasadzie współprądu, prądu skrzyżowanego lub przeciuprądu przetłacza się powietrze w celu ogrzania.

Kotły parowe lub wodne używane w ciepłownictwie charakteryzują się różnymi konstrukcjami. Mogą to być kotły leżące lub stojące, przy czym te drugie wymagają mniej miejsca na ustawienie. Tak samo system palenisk i prowadzenie spalin może być różny. Ogólne znane są kotły płomienicowe, płomieniówkowe, opłomkowe, walczaki lub kotły posiadające kombinacje tych rozwiązań. Kotły wodne centralnego ogrzewania mogą się składać z jednakowych elementów razem złożonych posiadających wewnętrzne kanały do recyrkulowania wody.

Jeśli chodzi o kotły stojące płomieniówkowe do wody lub pary, to posiadają one palenisko wewnętrzne mieszczące się bezpośrednio po ścianą sitową płomieniówek z zasypem bocznym paliwa na poziomie ułożonego rusztu. Zasyp ten odbywa się poprzez drzwiczki umieszczone na zewnątrz paleniska na płaszczu kotła. Płomieniówki kotłów stojących przebiegają pionowo przez sferę wodną kotła a powyżej poziomu lustra wody przez sferę parową. Natomiast spaliny odprowadzane są do dymnicy kotła obejmującej wylot płomieniówek a dalej do czopucha lub bezpośrednio do komina. Wykorzystanie ciepła odprowadzanych spalin w niektórych przypadkach następuje na drodze wymiany ciepła w wymienniku na wodę lub powietrze umieszczonego w czopuchu komina.

Urządzenie zasilające układy ciepłownicze, np. suszarnie działające w oparciu o takie źródło ciepła jak kocioł parowy lub wodny albo na zasadzie wymiany ciepła między spalinami i powietrzem poprzez dowolną przeponę posiadają szereg wad powodujących materiał- i kapitałochłonność instalacji ogrzewczych.

Kotły parowe, zwłaszcza wysokoprężne, wymagają użycia grubościennego materiału konstrukcyjnego, potrzebują wyszkolonego kwalifikowanego personelu obsługi i wymagają posiadania szeregu urządzeń zabezpieczających i sygnalizujących aktualny stan pracy kotła w sposób wizualny lub akustyczny. Obsługa kotłów parowych i wodnych nacechowana jest pewnymi trudnościami, spośród których na pierwsze miejsce wysuwa się sprawa dokonywania częstych zasypów paliwa na ruszta paleniska poprzez drzwiczki umieszczone w płaszczu kotła. W trakcie tej czynności występuje niekorzystne ochłodzenie paleniska, a więc straty ciepła, jak również niepożądane działanie zimnego powietrza, które wtargnie z zewnątrz do paleniska i wywołuje skurcze materiału i szkodliwe naprężenia w miejscach spojeń poszczególnych części kotła, np. płomieniówek w ścianie sitowej.

Rezultatem takiego stanu rzeczy jest zazwyczaj występowanie przecieku wody w tych miejscach, a także ogólna zmniejszona trwałość kotła. Natomiast w urządzeniach wykorzystujących ciepło spalin do ogrzania powietrza poprzez dowolne przepony, największą występującą wadą jest przepalanie się przepon już po krótkim czasie użytkowania. Wadę tę można zmniejszyć przez zastosowanie żaroodpornego materiału, jednak ten sposób wpływa również niekorzystnie na ekonomiczną stronę użytkowania i konsekwencję urządzenia z uwagi na koszt takiego materiału. Podkreślić trzeba również tę okoliczność, że znane urządzenia odznaczają się znaczną wielkością gabarytową, co wymaga przeznaczenia dla nich odpowiednio obszernych i wysokich pomieszczeń. Kotły stojące płomieniówkowe wymagają częstego okresowego czyszczenia płomieniówek. Czynność ta jest uciążliwa i wymaga postoju kotła co stanowi szczególnie utrudnienie zwłaszcza w tych przypadkach kiedy konieczna jest ciągłość pracy.

Celem wynalazku jest usunięcie opisanych niedogodności drogą wykonania zadania polegającego na opracowaniu zespołu ogrzewczego dla powietrza o odmiennych i wyróżniających się cechach konstrukcyjnych, które dozwolą uzyskać duże i nieoczekiwane efekty w użytkowaniu przy zachowaniu prostoty konstrukcyjnej i łatwości obsługi.

Zadanie to spełnia urządzenie według wynalazku, które składa się z kotła zespolonego z wymiennikiem ciepła ogrzewającego powietrze spalinami oraz z wymiennikiem do powietrza zasilanym gorącą wodą. Zgodnie z wynalazkiem kocioł urządzenia posiada dwa oddzielne i niezależne od siebie sekcje, a mianowicie sekcję wodną oraz sekcję powietrzną, które są oddzielone od siebie ścianą sitową. Przez obie sekcje przeprowadzony jest osiowo w pionie wysp paliwa wokół którego koncentrycznie i również pionowo rozmieszczone są dwudzielne płomieniówki, których dolne końce osadzone są trwale w ścianie sitowej nad paleniskiem w dolnej części kotła, zaś górne końce w ścianie sitowej dymnicy stanowiącej wylot spalin. Mniej więcej w jednej trzeciej wysokości kotła nad paleniskiem umieszczona jest ściana sitowa przegradzająca sekcje. W tym miejscu płomieniówki przechodzące przez ścianę sekcji osadzone są trwale wylotami przechodzącymi powyżej ściany i ich końce uformowane są w postaci kielichów w których osadzone są wyjmowalnie rury spalinowe stanowiące liniowe przedłużenie płomieniówek aż do dymnicy kotła.

Kocioł posiada umieszczony w płaszczu wziernik rurowy dochodzący do płomieniówki w sekcji powietrznej kotła oraz przesłonę obrotową z klapami umieszczoną w dymnicy przy wylocie spalin. W dymnicy kotła umieszczona jest pionowa przegroda w osi symetrii wylotu spalin do komina, która wraz z dzieloną pokrywą dymnicy umożliwia czyszczenia płomieniówek w czasie ruchu kotła. Przestrzeń wodna kotła połączona jest

dwoma przewodami z dowolnym wymiennikiem ciepła w układzie umożliwiającym grawitacyjny obieg wody ogrzanej do wymiennika i jej powrót do dolnej części przestrzeni wodnej kotła.

W skład urządzenia wchodzi wentylator tłoczący powietrze do kolektora rozdzielającego na trzy przewody rurowe. Jeden przewód wprowadza powietrze w przestrzeń podrusztową paleniska kotła, dając potrzebny podmuch. Drugi przewód wprowadza zimne powietrze do przestrzeni powietrznej kotła między rury spalinowe i już ogrzane tłoczy dalej do kolektora wylotowego wymiennika ciepła. Trzeci przewód podaje zimne powietrze do wymiennika ciepła, gdzie zostaje podgrzane przepływającą wodą i tłoczy dalej do wylotu wymiennika, w którym powietrze miesza się z powietrzem tłoczonym z przestrzeni powietrznej kotła. Sekcja powietrzna kotła stanowi zespolony z nim wymiennik ciepła między spalinami przebiegającymi rurami spalinowymi a wtłaczanym powietrzem. Wymiana ciepła między wodą gorącą pobieraną z sekcji wodnej kotła a wtłaczanym powietrzem następuje w drugim dołączonym wymienniku.

Urządzenie według wynalazku może posiadać dowolny wymuszony obieg wody zamiast grawitacyjnego zależnie od potrzeb i stopnia poboru ciepłego powietrza. Tak samo urządzenie zaopatrzone być może w dowolne elementy uzupełniające, np. naczynie wyrównawcze z rurą bezpieczeństwa zabezpieczającą sekcję wodną kotła przed niepożądanym wzrostem ciśnienia. Urządzenie posiadać może również dowolne przyrządy pomiarowe i sygnalizacyjne i różne czujniki i zespoły automatyki ułatwiające kontrolę działania urządzenia i ułatwiające obsługę. Korzystne jest aby kocioł posiadał zmienną pojemność komory paleniskowej, regulowaną dźwignią zewnętrzną podnoszącą lub opuszczającą cały segment rusztowy do określonego żadanego poziomu.

Urządzenie według wynalazku posiada, jak to się okazało w praktycznym zastosowaniu, szereg niespodziewanych zalet wyróżniających go od innych dotąd znanych urządzeń. Podział kotła na dwie niezależne sekcje ogrzewane przez wspólny ciąg płomieniówek i rur spalinowych umożliwia szybkie i skuteczne przekazywanie ciepła paleniska i spalin do wody i powietrza, przy czym płomieniówki znajdują się w dolnej sekcji kotła posiadają doskonałą ochronę przed żarem paleniska w postaci ośrodka wodnego, który przejmuje ciepło i natychmiast przekazuje do wymiennika. Natomiast rury spalinowe stanowiące przedłużenie płomieniówek w sekcji powietrznej kotła przejmują już od spalin ciepło zredukowane, odbierane przez przepływające powietrze, co pozwala zmniejszyć kominowe straty ciepła i jednocześnie zwiększa trwałość rur. Podkreślić trzeba łatwość wymiany tych rur, które osadzone są wyjmowalnie w kielichach płomieniówek, przymocowanych trwale w ścianie sitowej dzielącej sekcje kotła. Kocioł pracować może bezciśnieniowo, co ma duże znaczenie dla bezpieczeństwa ruchu urządzenia i nie wymaga kwalifikowanej obsługi. Częściowo wyżarzane i zużyte rury spalinowe można po odwróceniu końcami używać jeszcze przez dłuższy czas.

W celu dokładniejszego wyjaśnienia szczegółów konstrukcyjnych urządzenia według wynalazku przedstawiono go w przykładzie wykonania na dwóch załączonych rysunkach. Rysunek pierwszy przedstawia urządzenie w częściowym przekroju pionowym. Rysunek drugi pokazuje szczegóły urządzenia w częściowym przekroju z widoku z góry.

Jak wynika z fig. 1 rysunku urządzenie posiada kocioł 1, wentylator 2 i wymiennik ciepła na wodę i powietrze 3, przy czym z przewodem wody łączącym kocioł z wymiennikiem połączone jest naczynie wyrównawcze z rurą bezpieczeństwa 4. Kocioł posiada osiowe usytuowanie w pionie wsyp paliwa 5 z odcinającą zasuwą 6. Górna część kotła stanowiąc jego dymnicę łączy się z wylotem spalin 7 do komina, przy czym w górnej ścianie sitowej w dymnicy znajdują się wyloty wyjmowalnych rur spalinowych stanowiących przedłużenie płomieniówek 8. Dolne końce tych rur osadzone są również wyjmowalnie w kielichach tych płomieniówek nad ścianą sitową 13, dzielącą kocioł na dwie sekcje, a mianowicie dolną wodną i górną powietrzną. Do sekcji powietrznej kotła wprowadzony jest przewód zimnego powietrza 9 kierowanego na rury spalinowe. Drugi przewód podmuchu powietrza 10 skierowany jest pod rusztą paleniska, a trzeci przewód 11 do wymiennika ciepła 3. Przewody powietrzne tłoczne rozdzielają się z kolektora wentylatora 2. Palenisko kotła posiada wprowadzoną dźwignię 12, służącą do regulacji położenia rusztu. Sekcja wodna kotła połączona jest z przestrzenią wodną wymiennika, ciepła przewodem powrotnym wody 14 i przewodem 15 wprowadzającym wodę do wymiennika, zaś sekcja powietrzna kotła przewodem powietrza ogrzanego 16 wprowadzonego do wylotu powietrza w wymienniku 17, skąd w stanie ogrzanym kierowana być może do dowolnego odbiornika, np. suszarni. Wymiennik posiada zawór odpowietrzający 18, zaś kocioł zawór zasilania w wodę i spustu wody 19. Przewody tłoczne posiadają w miejscu rozdzielenia się za kolektorem wentylatora odpowiednie kłapy 20, regulujące natężenie przepływu, zaś kocioł ma wprowadzony przez płaszczyznę do wnętrza sekcji powietrznej wziernik rurowy 21, służący do wizualnej kontroli stanu nagrzania rur spalinowych, oraz do zainstalowania przyrządów sygnalizujących. W miejscach przepływu wody i powietrza rozmieszczone są przyrządy pomiarowe 22, sygnalizacyjne lub czujniki kierujące impulsy do dowolnych zespołów automatyki sterującej działaniem urządzenia.

Figura 2 rysunku wyjaśnia z widoku z góry usytuowanie poszczególnych elementów urządzenia w jego funkcjonalnym układzie. Kocioł posiada centralnie umieszczony wysp paliwa 5 wokół którego w regularnym rozmieszczeniu osadzone są od góry odejmowalnie wyloty rur spalinowych, stanowiących drugą część i przedłużenie płomieniówek 8, osadzonych trwale do ściany sitowej 13. Kocioł posiada dźwignię 12, regulującą poziome położenie rusztów oraz dowolny przyrząd, pomiarowy 22, a także obrotową przesłonę 23 wylotu rur spalinowych, składającą się z prętów ukształtowanych koncentrycznie, na których rozmieszczone są w odstępach odpowiadających odstępom rur, klapki trapezoidalne, łączące jeden pręt z drugim. W dymnicy kotła umieszczona jest pionowa przegroda 24 w linii symetrii wylotu spalin do komina 7, dzieląc dymnicę na dwie równe komory.

Działanie całego urządzenia polega na tym, że powietrze wtłoczone do niego w dwóch strumieniach przez wentylator zostaje podgrzane jednocześnie w dwóch miejscach, a mianowicie w górnej sekcji powietrznej kotła pobierając ciepło przeponowo od spalin oraz pobiera je również w wymienniku ciepła od obiegowej wody gorącej. Przepływ powietrza w sekcji powietrznej kotła ma w stosunku do pozycji rur spalinowych kierunek krzyżowy natomiast w wymienniku ciepła, zasilanym wodą kierunek przeciwpłomienowy. Podgrzane w sekcji górnej kotła powietrze wtłaczane jest dalej do wylotu wymiennika, gdzie łączy się ze strumieniem powietrza ogrzanego w wymienniku i dalej kierowane być może do dowolnego odbiornika np. suszarni albo do ogrzewania pomieszczeń. Trzeci strumień powietrza wtłaczanego od strony kolektora wentylatora do paleniska ma zadanie utrzymania odpowiedniego ciągu ułatwiającego spalanie paliwa gorszej jakości. Osowo umieszczony wysp paliwa ułatwia obsługę, utrzymuje stałość i zmniejsza częstotliwość otwierania drzwiczek paleniskowych zmniejszając w rezultacie straty ciepła w kotle.

Utrzymanie równomiernego przepływu spalin w płomieniówkach usytuowanych dalej od punktu centralnego paleniska uzyskać można przez odpowiednie ustawienie przesłony wylotów rur spalinowych. Regulację wysokości płomienia w ilości spalonego opału na ruszcie zwłaszcza przy spalaniu paliw o różnych skrajnie się różniących właściwościach, regulować można ustawieniem rusztu na odpowiedni poziom za pomocą dźwigni i mimośrodowych popychaczy uzyskując zmienną pojemność komory spalania. Czyszczenie płomieniówek może być wykonywane w ruchu kotła bez potrzeby gaszenia paleniska, gdyż przegroda w dymnicy i odpowiednia dzielona uchylna pokrywa dymnicy umożliwia czyszczenie na przemian jednej i drugiej połowy rur, ponieważ w trakcie czyszczenia jednej druga odprowadzać będzie spaliny do wylotu komina.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie zasilające układy ciepłownicze, klimatyzacyjne i suszarnicze posiadające w swym układzie funkcjonalnym kocioł wodny płomieniówkowy z paleniskiem rusztowym na paliwa stałe, zaopatrzony w rurę zabezpieczającą i naczynie wyrównawcze a także wymiennika ciepła na wodę i powietrze oraz wentylator tłoczący powietrze, **znamiennie tym**, że kocioł (1) posiada nad paleniskiem sekcję wodną i powyżej niej sekcję powietrzną z przegradzającą te sekcje ścianą sitową (13) przy czym przez obie sekcje przeprowadzony jest osowo w pionie wysp paliwa (5) i w koło niego osadzone są koncentrycznie w równomiernych odstępach płomieniówki (8), które są do dolnej ścianki nadpaleniskowej kotła i w ścianie przegradzającej przymocowane w sposób trwały i zakończone u góry kielichami, w które wprowadzone są w sposób odejmowalny rury spalinowe będące liniowym przedłużeniem płomieniówek aż do przestrzeni stanowiącej dymnicę kotła z wylotem spalin (7) do komina.

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że kocioł (11) posiada osadzony w płaszczu wziernik rurowy (21) wchodzący w przestrzeń sekcji powietrznej a w dymnicy osadzoną obrotowo przesłonę (23) wylotu rur spalinowych składającą się z prętów kołowo wygiętych i koncentrycznie ułożonych w jednej płaszczyźnie na których osadzone są trapezoidalne klapki a także pionową przegrodę (24) dzielącą dymnicę na dwie różne komory w linii symetrii wylotu spalin (7) do komina, zaś sekcja wodna kotła połączona jest z wymiennikiem ciepła (3) przewodem (15) wprowadzającym wodę i przewodem (14) powrotnym wody, natomiast sekcja powietrzna łączy się z systemem napowietrzającym urządzenie.

3. Urządzenie według zastrz. 1 lub 2, **znamiennie tym**, że system napowietrzający składa się z trójdzielnego kolektora tłoczącego od którego odprowadzony jest przewód (9) powietrza zimnego kierowanego do sekcji powietrznej kotła, przewód (11) powietrza zimnego kierowanego do wymiennika ciepła (3) oraz przewód podmuchu (10), przy czym każdy z tych przewodów posiada klapę regulacji (20) natężenia przepływu powietrza.

4. Urządzenie według zastrz. **znamiennie tym**, że sekcja powietrzna kotła posiada przewód (16) powietrza ogrzanego połączony z wylotem (17) ogrzanego powietrza wymiennika ciepła (3).

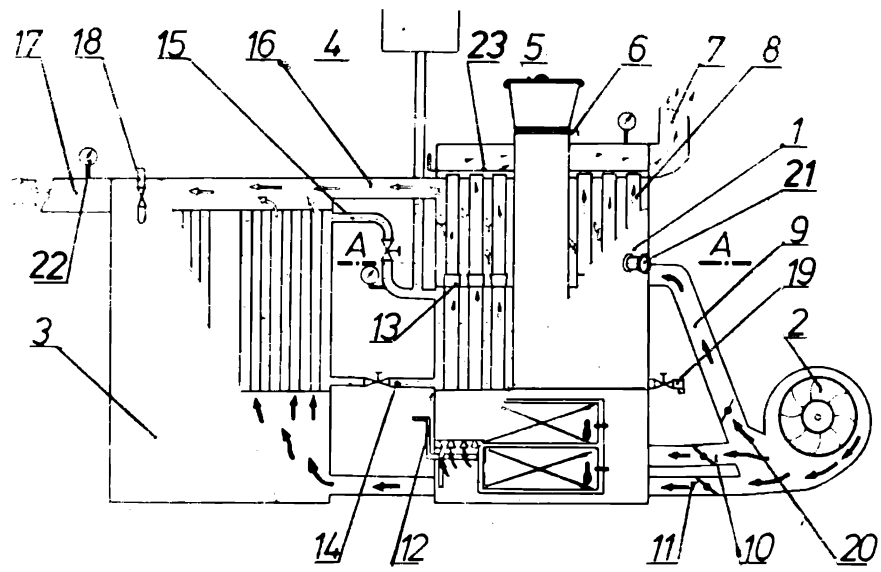


Fig. 1

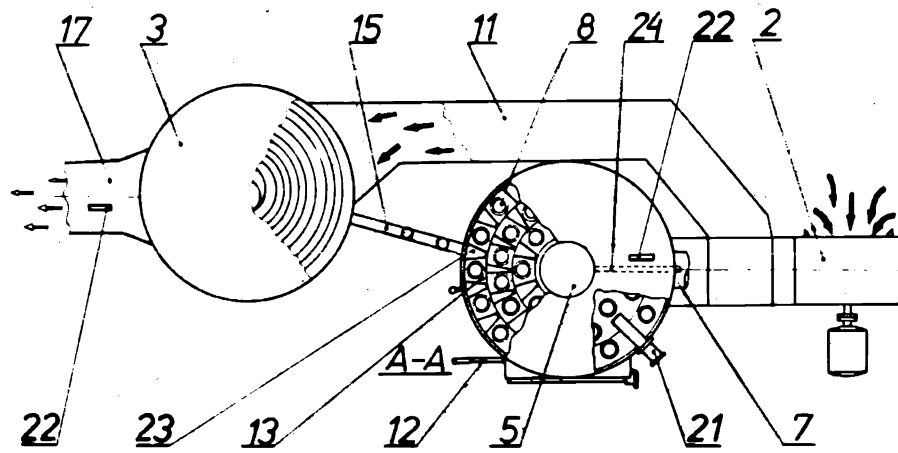


Fig. 2