



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 22.I.1965 (P 107 085)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 20.X.1967

Kl. 31 a, 1/40

MKP ~~B-22 b~~

F27 d

17/00

BIBLIOTEKA

Urzędu Patentowego
PRL, Instytut Patentowy

Twórca wynalazku: mgr inż. Alojzy Jankowski

Właściciel patentu: Fabryka Urządzeń Budowlanych w Łodzi, Łódź (Pol-
ska)

**Wymiennik ciepła radiacyjno-konwekcyjny do żeliwiaka
z grzanym dmuchem z automatyczną regulacją temperatury
grzanego powietrza**

1

Przedmiotem wynalazku jest wymiennik ciepła radiacyjno-konwekcyjny do żeliwiaka z grzanym dmuchem z automatyczną regulacją temperatury grzanego powietrza dmuchu. W obecnym stanie rozwoju procesu żeliwiakowego, przewiduje się stosowanie głównie grzanego dmuchu do topienia. Urządzenia służące do podgrzania powietrza pracują na zasadzie wykorzystania ciepła jawnego, ciepła jawnego i utajonego spalin żeliwiakowych lub ciepła pobieranego z innego źródła.

Przedmiot wynalazku dotyczy wymiennika ciepła opartego na zasadzie wykorzystania ciepła jawnego i utajonego gazów żeliwiakowych, którą porównać można z wymiennikiem ciepła zastosowanym do żeliwiaka systemu Frauenknechta. Rekuperator Frauenknechta jest najprostszą konstrukcją nagrzewnicy spotykaną przy żeliwiakach. Rekuperator ten składa się z elementów rurowych przytwierdzonych wprost do płaszcza żeliwiaka. Spaliny pobierane ponad strefą wysokich temperatur przepływają wewnątrz rur, uchodząc do żeliwiaka poniżej okna wsadowego. Powietrze przechodzące przez rury grzewcze uźebrowane zewnątrz, nagrzewa się do temperatury około 150° C. Ponieważ w nagrzewnicach Frauenknechta nie stosuje się wtórnego spalania, do nagrzewania powietrza wykorzystuje się jedynie ciepło jawne spalin.

Uzyskane korzyści technologiczne w żeliwiaku Frauenknechta, przez nagrzanie dmuchu do 150° C

2

były niewspółmiernie małe. Rekuperator wymagał stałych napraw, zwłaszcza stałego uszczelniania połączeń. Brak było rozwiązań dylatacyjnych. Stosunkowo mała powierzchnia nagrzewania, 5 krótki przebieg spalin, nie pozwoliły na uzyskanie wysokich temperatur. Praca rekuperatora była krótkotrwała, rury zapylały się po 2—3 godz. pracy żeliwiaka. W celu usunięcia tych nieprawidłowości w wymienniku według wynalazku zastosowano komorę odpylacza, która umożliwia wymieszanie i odpylenie gorących spalin pobieranych 10 znad strefy spalania oraz dopalenie resztek CO, dodatkowym powietrzem doprowadzonym do komory regulowaną szczeliną.

15 Rury żebrowe będące głównym elementem wymiennika ciepła wyposażone w spiralne żebra po stronie zewnętrznej i proste po stronie wewnętrznej, posiadają 3-krotnie dłuższy przebieg spalin, przy czym na 2/3 swojej długości, licząc od strony 20 wylotu spalin z wymiennika, wykonane są jako odlewy aluminiowe. Automatyczna regulacja przepływu spalin wiąże się z utrzymaniem stałej temperatury grzanego dmuchu na ustalonym poziomie, co z kolei zapewnia trwałą stabilizację procesu topienia w żeliwiaku.

System dźwigowy równoważy ciężar rur żebrowych a rozwiązania dylatacyjne zapewniają szczelność i trwałość rekuperatorów. Dzięki wprowadzeniu podanych elementów konstrukcyjnych 30 uzyskano następujące efekty techniczne — wzrost

temperatury dmuchu do 350—400°C, — wzrost temperatury płynnego żeliwa w granicach 1440—1460°C (temp. rzeczywista), przy zastosowaniu paliwa zastępczego, to jest koksu formowanego zamiast klasycznego koksu odlewniczego, — wzrost wydajności topienia o 25%.

Poza tym rekuperator według wynalazku przewyższa znane rozwiązania, prostą konstrukcją, dłuższą trwałością w eksploatacji, możliwością zastosowania do każdego żeliwiaka pracującego na zimnym dmuchu i w związku z tym jest urządzeniem ekonomicznym w zastosowaniu. Sposób działania rekuperatora oparty jest na zasadzie wykorzystania ciepła jawnego i utajonego spalin.

Spaliny oczyszczone z części stałych jak pył i żużel w komorze osadnika, przepuszcza się przez uźebrowane rury wymiennika dopalając w komorze odpylacza zawarty w nich tlenek węgla. Zimne powietrze w przeciwnym kierunku nagrzewa się do temperatury około 400°C i przez dysze wprowadza się do żeliwiaka. Przepływ ilości spalin oraz temperaturę powietrza dmuchu reguluje się automatycznie za pomocą przepustnicy.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniiony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia przekrój wzdłużny, fig. 2 — przekrój poprzeczny wymiennika ciepła, fig. 3 — regulowaną szczelinę dopalacza, fig. 4 — automatyczną regulację temperatury przepływającego powietrza i spalin.

Wymiennik ciepła składa się z komory odpylacza 1 połączonej kanałem bocznym 2 z żeliwiakiem, poniżej strefy redukcji CO₂ oraz wylotem pionowym z uźebrowaną rurą 3, która zakończona jest przepustnicą 4, regulującą automatycznie przepływ spalin. Spaliny wychodzące z kanału 2 zostają częściowo oswobodzone z części stałych jak pył i żużel i dopalane powietrzem grzanego dmuchu, które wpada do komory odpylacza przez szczelinę 5. Gorący dmuch doprowadzony szczeliną 5 do komory 1, hamuje szybkość przepływu spalin doprowadzanych kanałem 2 i przez to zapobiega nadmiernemu zapyleniu komory. Sposób regulacji ciśnienia w komorze 1 polega na zmianie przekroju szczeliny 5 przez zastosowanie dwóch wymiennych wkładek redukcyjnych 15. Szerokość a szczeliny 5 reguluje się grubością b wkładki 15. Komora odpylacza 1, uźebrowana od strony zewnętrznej, wymurowana jest wykładziną szamotową. Przegroda 14 zmieniając gruntownie kierunek przepływu spalin w komorze 1 umożliwia odpylanie spalin i dokładne wymieszanie z powietrzem przed dopaleniem CO.

Do oczyszczania komory służy otwór wyczystny zamykany pokrywą. Rura żebrowa 3 wymiennika ciepła łączy się z komorą odpylacza, za pomocą łącznika 13, który narażony jest na niszczące działanie spalin o najwyższej temperaturze w momencie kiedy zwiększa się ich szybkość przepływu. Łącznik 13 podlega okresowej wymianie bez konieczności demontażu rury żebrowej 3. Rura żebrowa 3 posiada spiralne żebra 7 na obwodzie zewnętrznym oraz żebra proste 6 od strony przepływu spalin. Rura żebrowa będąca zasadniczym elementem wymiennika ciepła składa się z odcinków długości 0,8 m skręconych z sobą. Dolna partia

rury nad komorą odpylacza długości trzech odcinków (2,4 m) wykonana jest z żeliwa żaroodpornego, pozostała część rury żebrowej jako odlew aluminiowy.

Szybkość przepływu spalin przez rury żebrowe wymiennika ciepła regulowana jest przepustnicą 4, umieszczoną w kanale doprowadzającym spaliny do części kominowej żeliwiaka. Regulacja przepływu odbywa się automatycznie systemem połączonych dźwigni, przedstawionych na rysunku fig. 4.

Regulacja przepływu spalin odbywa się od momentu spoczynkowego kłapy 16, to jest w położeniu nieznacznie otwartym, pozwalającym na swobodny przepływ spalin. W położeniu tym linka 17 przechodząca przez rolkę 18 naciągnięta jest za pomocą nakrętki regulacyjnej 19, która utrzymuje system dwóch dźwigni 20 i 21, przyciągany sprężyną 22, w stanie równowagi.

Po uruchomieniu żeliwiaka, rura 3 wydłuża się nagrzana strumieniem przepływających spalin. Następuje zwolnienie, a jednocześnie naciągnięcie linki 17 za pomocą dźwigni 20 i sprężyny 22. Czopik 23 dźwigni 20, przesuwając się w kanale dźwigni 21 przymyka kłapę 16 przepustnicy, zamocowanej na osi 26 dźwigni 21.

Stabilizację początkową temperatury przepływu spalin ustala się regulowaną przesuwką 24, zamocowaną w wycięciach dźwigni 20. W miarę wydłużenia i kurczenia rur 3, przebieg regulacji przepływu spalin przy zachowaniu stałej temperatury powietrza dmuchu odbywa się automatycznie.

Rozszerzalność cieplną rury żebrowej reguluje kompensator talerzowy 8, a rury zewnętrznej kompensator 9. Obciążenie statyczne komory odpylacza 1, spowodowane ciężarem rury żebrowej 3, przenosi równoważący system dźwigniowy 10 i przeciwcieżar 11. Wymiennik ciepła zabezpieczony jest przed stratami ciepła izolacją 12, która wypełnia przestrzeń między elementami wymiennika ciepła a blaszaną osłoną zewnętrzną. Działanie wymiennika polega na przepływie spalin kanałem 2 przez komorę odpylacza 1, rury żebrowe 3, przepustnice 4 do kominu.

W przeciwnym kierunku zimne powietrze wtłaczane do pierścienia powietrznego górnego, nagrzewa się w przestrzeni spiralnie ułożonych żeber rur 3, w zewnętrznej części 27 komory odpylacza 1, a następnie wpada do dolnego pierścienia powietrznego, skąd przedostaje się do dysz i żeliwiaka.

Część nagrzanego powietrza przedostaje się przez szczelinę 5 z zewnętrznej części 27 do wnętrza komory 1 i dopala nadmiar CO w spaliniach. Wymiana ciepła w dolnej części wymiennika ma przebieg radiacyjny, w górnej konwekcyjny. Temperatura grzanego dmuchu zależna jest od długości rury 3 wymiennika ciepła oraz szybkości i temperatury przepływu spalin regulowanej przepustnicą 4. Długość rury żebrowej 3 przy temperaturze odlotu spalin około 350°C oraz grzanego powietrza około 400°C wynosi minimum 5,5 m.

Na obwodzie żeliwiaka zamocowanych jest kilka wymienników ciepła. Liczba ich uzależniona jest

od czynnego przekroju żeliwiaka. Trwałość eksploatacyjna wymiennika przewyższa znane rozwiązania instalacji grzanego dmuchu 2÷3 krotnie.

Zastrzeżenia patentowe

1. Wymiennik ciepła radiacyjno-konwekcyjny do żeliwiaka z grzanym dmuchem z automatyczną regulacją temperatury grzanego powietrza, składający się z pionowych rur uźebrowanych połączonych z komorą odpylacza i pobierający spaliny nieco powyżej strefy spalania i oddający je po wykorzystaniu do strefy kominowej żeliwiaka, **znamienny tym**, że komora odpylacza (1) posiada szczelinę (5) umożliwiającą dopalanie pozostałości CO w spalinach, przy czym wielkość szczeliny jest regulowana przez zastosowanie wkładek redukcyjnych (15).
2. Wymiennik ciepła według zastrz. 1, **znamienny tym**, że komora odpylacza posiada przegrodę (14), umożliwiającą odpylanie spalin i dokładniejsze ich wymieszanie z powietrzem przed dopaleniem CO.
3. Wymiennik ciepła według zastrz. 1 i 2, **zna-**

mienny tym, że przepustnica (4) posiada układ automatycznej regulacji temperatury dmuchu, oparty na zasadzie rozszerzalności cieplnej rur, składający się z klapy (16) sterowanej dźwignią (21), za pomocą dźwigni (20) posiadającej czopik (23) i utrzymywanej w stanie równowagi z jednej strony sprężyną (22), a z przeciwnej linką stalową (17), przechodzącą przez rolkę (18) naciągniętą nakrętką regulacyjną (19).

4. Wymiennik ciepła według zastrz. od 1—3, **znamienny tym**, że posiada system dźwigniowy (10) i przeciwcieżar (11) równoważący ciężar rur żebrowych.
5. Wymiennik ciepła według zastrz. od 1—4, **znamienny tym**, że dolna część rury żebrowej (3) narażona na działanie wysokich temperatur, posiada wymienny bez demontażu wymiennika łącznik żaroodporny (13).
6. Wymiennik ciepła według zastrz. 3—5, **znamienny tym**, że odlewane elementy rury (3) na długości około 2,4 m powyżej komory dopalania wykonane są z żeliwa żaroodpornego, pozostałe jako odlewy z aluminium.

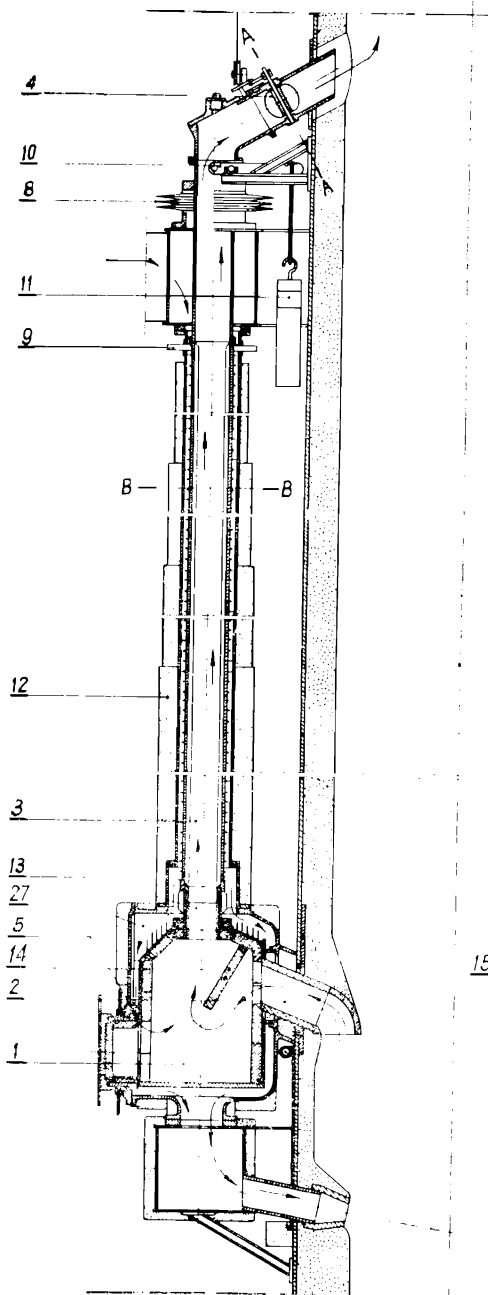


Fig. 1

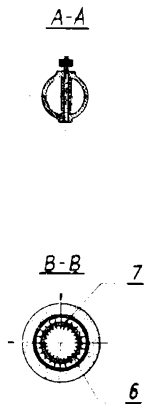


Fig. 2

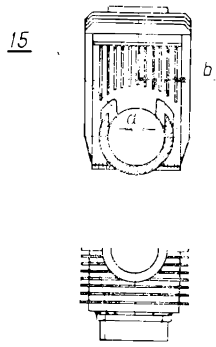


Fig. 3

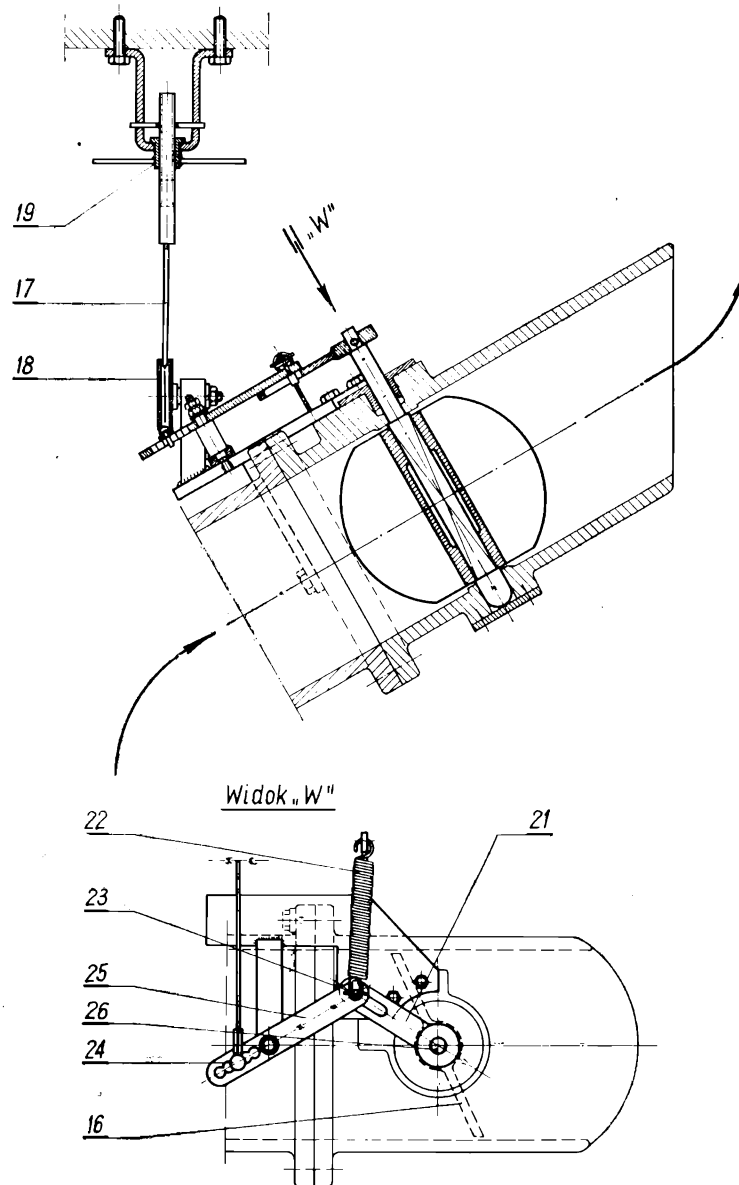


Fig. 4