

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **225929**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **410105**

(51) Int.Cl.
F28D 19/04 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **12.11.2014**

(54) **Sposób i system ciągłego monitorowania temperatury wypełnień regeneracyjnego obrotowego podgrzewacza powietrza, zwłaszcza kotła energetycznego**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
23.05.2016 BUP 11/16

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
30.06.2017 WUP 06/17

(73) Uprawniony z patentu:
POLITECHNIKA ŚLĄSKA, Gliwice, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:
SYLWESTER KALISZ, Gliwice, PL
PIOTR OSTROWSKI, Chorzów, PL
MICHAŁ POŁOK, Dąbrowa Górnicza, PL
MAREK PRONOBIS, Paniówki, PL
ROBERT WEJKOWSKI, Smolnica, PL
WACŁAW WOJNAR, Zabrze, PL

(74) Pełnomocnik:
rzecz. pat. Katarzyna Borkowy

PL 225929 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób i system ciągłego monitorowania temperatury wypełnień koszy zimnego końca regeneracyjnego obrotowego podgrzewacza powietrza ROPP, zwłaszcza kotła energetycznego.

Eksploatacji regeneracyjnych obrotowych podgrzewaczy powietrza ROPP nieustannie towarzyszą negatywne zjawiska, takie jak zalepianie kanałów przepływowych osadami popiołowymi, co skutkuje zwiększeniem zużycia energii na przetłaczanie czynników, obniżeniem temperatury podgrzania powietrza oraz korozją niskotemperaturową nadmiernie wychłodzonych wypełnień zimnego końca.

Przyczyną występowania opisanych zjawisk jest schłodzenie spalin i w konsekwencji powierzchni omywanych spalinami, do temperatury niższej od tzw. temperatury kwasowego punktu rosy spalin, w której ze spalin kotłowych zaczyna wykraplać się kondensat.

Znane są sposoby minimalizowania skutków rosenia spalin w zakresie korozji niskotemperaturowej poprzez pokrywanie blach wypełnień powłokami ochronnymi lub zastosowanie wypełnień ze stali odpornych na korozję. Powyższy sposób podnosi koszty instalacji i nie zapobiega zalepianiu kanałów przepływowych.

Znany jest sposób usuwania trwałych osadów zalepiających kosze wypełnień poprzez czyszczenie hydrodynamiczne ROPP podczas postoju kotła. Powyższy sposób podnosi koszty utrzymania instalacji.

Znany jest sposób szacowania dopuszczalnej temperatury spalin wylotowych lub minimalnej dopuszczalnej wydajności kotła, poniżej której występuje zagrożeniem roseniem spalin, który polega na wykonaniu serii pomiarów siatkowych temperatury spalin i powietrza w kanałach dolotowych i wylotowych ROPP dla wybranych parametrów pracy kotła i spalanej paliwa, a następnie obliczeniowym oszacowaniu temperatury wypełnień. W tym celu opracowuje się nomogramy dla modelowego spalania (stały skład paliwa, wilgotność i nadmiar powietrza do spalania), za pomocą, których wyznacza się obszar pracy ROPP niezagrożony roseniem spalin. Powyższy sposób pozwala na przybliżone obliczenie rozkładu temperatur w wypełnieniach ROPP i wymaga przyjęcia dodatkowego naddatku temperatury względem oszacowanego wyniku z uwagi na proces spalania przebiegający w warunkach obiegających od modelowych. Kolejną znaczącą wadą tego sposobu jest brak możliwości uwzględnienia zmiany temperatury wypełnień spowodowanej zatykaniem i niedrożnością kanałów przepływowych wypełnień osadami popiołowymi.

Nieoczekiwanie stwierdzono, że monitoring temperatury on-line wypełnień przy jednoczesnym pomiarze temperatury kwasowego punktu rosy spalin, umożliwi wykrycie zagrożenia i lokalizację miejsc rosenia spalin.

Sposób ciągłego monitorowania temperatury według wynalazku polega na tym, że mierzy się temperaturę blach wypełnień wirnika po stronie odpływowej ROPP i jednocześnie mierzy się temperaturę kwasowego punktu rosy spalin po stronie odpływowej ROPP, a wyniki pomiarów przetwarzane są w zewnętrznym sterowniku

System ciągłego monitorowania temperatury według wynalazku charakteryzuje się tym, że ma zespół termometrów przymocowanych do blach wypełnień wzdłuż promienia wirnika po zimnej stronie ROPP i wyposażony jest w sondę do pomiaru temperatury kwasowego punktu rosy spalin umieszczoną w kanale spalin po stronie odpływowej ROPP, a termometry i sonda połączone są przewodami sygnałowymi ze sterownikiem.

Termometry połączone są ze sterownikiem przewodami sygnałowymi prowadzonymi przez otwory przelotowe wykonane w wale i piaście ROPP, które łączą przestrzeń pomiędzy kanałami przepływowymi spalin i powietrza z przestrzenią dostępną dla obsługi ROPP. Termometry mogą być połączone są ze sterownikiem przewodami sygnałowymi, które prowadzone są przez otwór w piaście wirnika i przez otwór w śrubie łączącej wał z piastą a także przez obrotowe uszczelnienie wału.

System wyposażony jest w układ regulacji temperatury wypełnień ROPP, który zawiera zawór regulacyjny strumienia pary grzejnej zainstalowany w rurociągu do parowego podgrzewacza powietrza, przemiennik częstotliwości zabudowany w instalacji zasilania elektrycznego silnika napędowego wirnika regeneracyjnego obrotowego podgrzewacza i kłapy regulacyjne powietrza zamontowane w czerpniach kanałów dolotowych.

Wynalazek zapobiega korozji wypełnień regeneracyjnego obrotowego podgrzewacza powietrza ROPP oraz pozwala na eksploatację kotła energetycznego w sposób zapewniający minimalizację straty wylotowej, poprzez obniżenie temperatury spalin wylotowych do poziomu bezpiecznego ze

względu na rosenie spalin w obrębie zimnego końca regeneracyjnego obrotowego podgrzewacza powietrza, co wnosi wzrost sprawności kotła.

Przedmiot wynalazku objaśniono w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat urządzenia ciągłego monitorowania temperatury wypełnień koszy zimnego końca regeneracyjnego obrotowego podgrzewacza powietrza ROPP kotła energetycznego przy jednoczesnym pomiarze temperatury kwasowego punktu rosy spalin, a fig. 2 przedstawia w przekroju schemat prowadzenia przewodów sygnałowych z wirnika przez obrotowe uszczelnienie wału regeneracyjnego obrotowego podgrzewacza powietrza ROPP.

System zawiera 6 termometrów do pomiaru temperatury wypełnień **1** umieszczonych w 6 punktach pomiarowych **2** i sondę **3** do pomiaru temperatury kwasowego punktu rosy spalin. Termometry do pomiaru temperatury wypełnień **1** połączone są przewodami sygnałowymi **4**, prowadzonymi w rurze osłonowej **5** przez otwór w piaście **6** wirnika i przez otwór w wale wirnika **7** z przetwornikiem sygnałów pomiarowych **8** przesyłającym sygnały pomiarowe do sterownika **9**. Sonda do pomiaru temperatury kwasowego punktu rosy spalin **3** umieszczona w kanale przepływowym spalin **10** po stronie odpływowej z ROPP połączona jest przewodem sygnałowym **11** ze sterownikiem **9**.

Układ regulacji temperatury regeneracyjnego obrotowego podgrzewacza powietrza ROPP kotła energetycznego jest wyposażony w elementy wykonawcze: przemiennik częstotliwości **18** do nastawy prędkości obrotowej silnika napędowego **23** wirnika ROPP (zmiany czasu przebywania wypełnień w strefie grzania spalinami i chłodzenia powietrzem), kłapy regulacyjne **19** powietrza dopływającego do ROPP zamontowane w czerpniach kanałów dolotowych (ustawienie zmienia stosunek powietrza zimnego pobieranego z czerpni na zewnątrz kotłowni **20**, do ciepłego pobieranego z czerpni w budynku kotłowni **21**) oraz zawór regulacyjny **16** strumienia pary grzejnej kierowany do parowego podgrzewacza powietrza **17** zainstalowanego w kanale przepływowym powietrza **22** do ROPP (stosowany w stanach zagrożenia roseniem w okresie niskich temperatur powietrza atmosferycznego).

Termometry **1** cechują się czasem pomiaru krótszym od połowy obrotu ROPP.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób ciągłego monitorowania temperatury wypełnień regeneracyjnego obrotowego podgrzewacza powietrza ROPP, zwłaszcza kotła energetycznego polegający na pomiarze temperatury, **znamienny tym**, że mierzy się temperaturę blach wypełnień wirnika (2) po stronie odpływowej ROPP i jednocześnie mierzy się temperaturę kwasowego punktu rosy spalin po stronie odpływowej ROPP, a wyniki pomiarów przetwarzane są w zewnętrznym sterowniku (9).

2. System ciągłego monitorowania temperatury wypełnień regeneracyjnego obrotowego podgrzewacza powietrza ROPP, zwłaszcza kotła energetycznego z pomiarem temperatury, **znamienny tym**, że ma zespół termometrów (1) przymocowanych do blach wypełnień wzdłuż promienia wirnika po zimnej stronie ROPP i wyposażony jest w sondę do pomiaru temperatury kwasowego punktu rosy spalin (3) umieszczoną w kanale spalin (10) po stronie odpływowej ROPP, a termometry i sonda połączone są przewodami sygnałowymi (4) i (11) ze sterownikiem (9).

3. System według zastrz. 2, **znamienny tym**, że termometry (1) połączone są ze sterownikiem (9) przewodami sygnałowymi (4) prowadzonymi przez otwory przelotowe wykonane w wale (7) i piaście (6) ROPP, które łączą przestrzeń pomiędzy kanałami przepływowymi spalin (10) i powietrza (22) z przestrzenią dostępną dla obsługi ROPP.

4. System według zastrz. 2, **znamienny tym**, że termometry (1) połączone są ze sterownikiem (9) przewodami sygnałowymi (4), które prowadzone są przez otwór w piaście (6) wirnika i przez otwór w śrubie (12) łączącej wał z piastą a także przez obrotowe uszczelnienie wału (13).

5. System według zastrz. 2, **znamienny tym**, że wyposażony jest w układ regulacji temperatury wypełnień ROPP, który zawiera zawór regulacyjny (16) strumienia pary grzejnej zainstalowany w rurociągu do parowego podgrzewacza powietrza (17), przemiennik częstotliwości (18) zabudowany w instalacji zasilania elektrycznego silnika napędowego (23) wirnika regeneracyjnego obrotowego podgrzewacza i kłapy regulacyjne (19) powietrza zamontowane w czerpniach kanałów dolotowych (20) i (21).

Rysunki

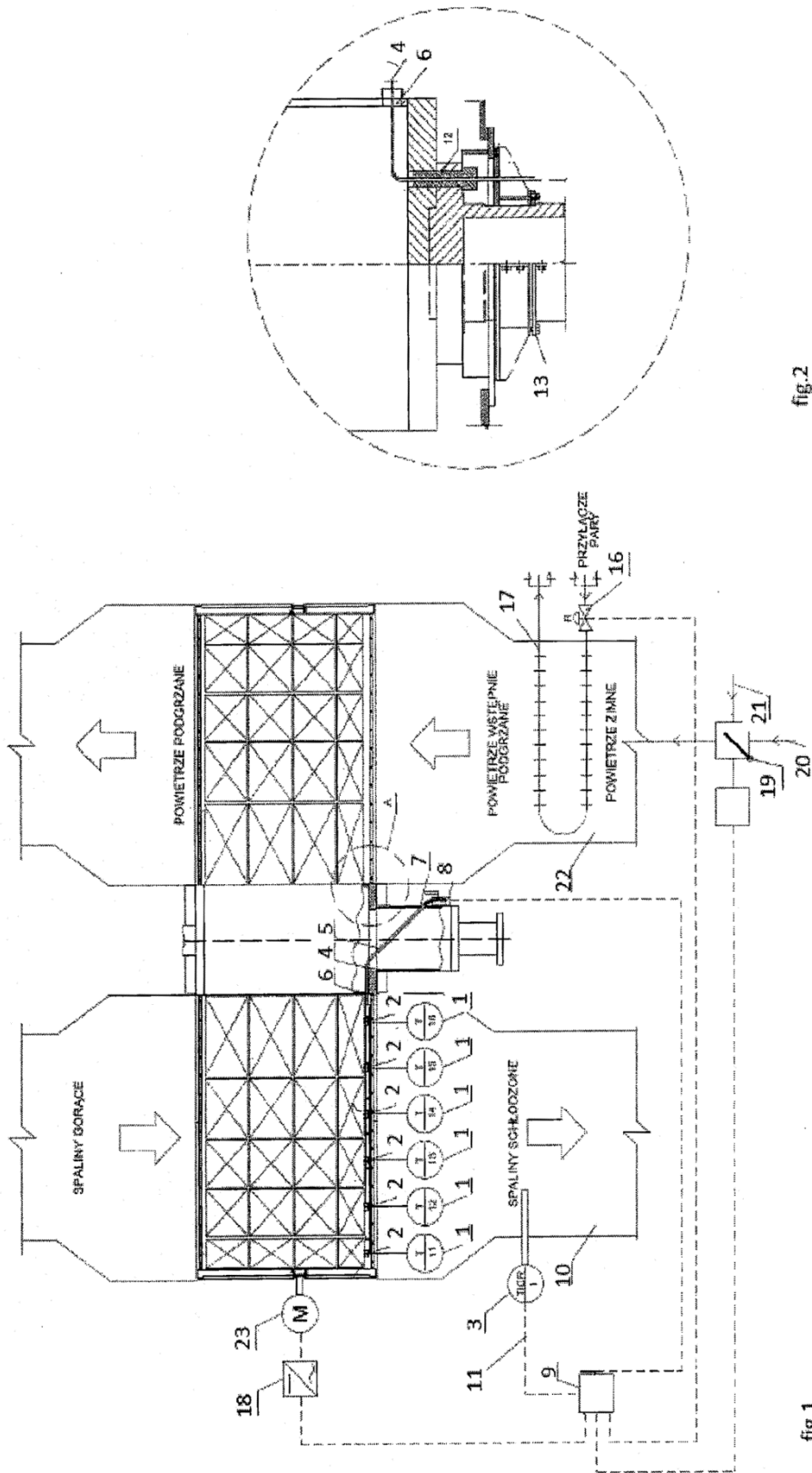


fig.2

fig.1