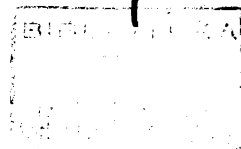


Warszawa, 2 kwietnia 1938 r.

URZĄD PATENTOWY



F 234 5/14



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 26150.

Kl. 24 m, 1/03.

Siemens - Schuckertwerke Aktiengesellschaft
(Berlin-Siemensstadt, Niemcy).

Kocioł o przepływie wyznaczonym.

Zgłoszono 13 października 1936 r.

Udzielono 29 stycznia 1938 r.

Pierwszeństwo: 7 listopada 1935 r. (Niemcy).

Znana jest regulacja opalania kotłów o przepływie wyznaczonym, uzależniona od impulsów temperatury, pochodzących od pary, uchodzącej z kotła. Regulacja taka posiada tę wadę, że w mniejszym lub w większym stopniu opóźnia się w stosunku do rzeczywistych przebiegów w kotle i że wskutek tego łatwo zachodzą wahania. Opóźnianie się regulowania należy przypisać temu, że zmiana opalania daje się zauważyć jako zmiana temperatury pary na końcu kotła zawsze dopiero wtedy, gdy środek roboczy, który w chwili zmiany opalania dostał się do kotła, znajdzie się w tym miejscu. Ponieważ czas obiegu środka przepływającego wynosi zwykle kilka minut,

przeto impuls regulujący pojawia się zawsze ze znacznym opóźnieniem.

Dotychczas nie znaleziono sposobu całkowicie zadowalającego, by brak ten usunąć. Tylko w małym stopniu uzyskać można poprawę tego stanu, przesuując miejsce nadawania impulsu w kierunku przeciwnym do kierunku przepływu środka roboczego, ponieważ miejsce to można cofnąć tylko do punktu, w którym zaczyna się przegrzewanie pary. Jak wiadomo, nie można miejsca tego cofnąć dalej w sferę przylegającej powierzchni odparowywania, ponieważ środek roboczy przy tej części powierzchni ogrzewalnej posiada niezależnie od obciążenia kotła zawsze tę samą tempe-

ratuře, a mianowicie temperaturę pary nasyconej, która odpowiada ciśnieniu użytkowemu. Pozostałaby jeszcze tylko możliwość odbierania impulsu z podgrzewacza, lecz i ta możliwość również jest niepraktyczna, ponieważ z jednej strony zmiany temperatury, występujące w podgrzewaczu, są stosunkowo małe, z drugiej zaś strony impuls ten przychodzi za wcześnie, a przez to młusiałoby się dużą część kotła, leżącą poza miejscem odbioru impulsu, pozostawić samej sobie bez kontroli. Rozumie się samo przez się, że również impuls zsumowany, który by się składał z impulsów, pobranych częściowo z podgrzewacza, częściowo z przegrzewacza, nie daje się użyć, ponieważ i w tym połączeniu przeważa jeden lub drugi impuls, a każdy z nich występuje w czasie nieodpowiednim, jak wyżej wyjaśniono.

Wynalazek podaje zupełnie nową drogę, jak uzyskać w czasie możliwie najkrótszym impuls temperatury, pochodzący ze zmiany w opalaniu kotła. Polega on na tym, że obok właściwej powierzchni ogrzewalnej kotła umieszcza się dodatkową powierzchnię ogrzewalną, posiadającą w porównaniu z pierwszą krótszy czas przepływu, przy czym zmiany temperatury środka, przepływającego w tej powierzchni dodatkowej, używa się do celów regulacji. Doniosłość tego pomysłu polega na tym, że przy jego zastosowaniu jest możliwym skrócić do dowolnie małych granic czas przepływu środka roboczego, który dotychczas opóźniał zjawianie się impulsu temperatury.

Dodatkową powierzchnię ogrzewalną, która może być wykonana z jednego stosunkowo cienkiego przewodu, można poddać działaniu gazów spalinowych kotła w dowolnym miejscu i nadać jej dowolny kształt. Jednak w tym przypadku zmiany w ogrzewaniu kotła nie zawsze płyną w jednakowym stopniu na właściwą powierzchnię ogrzewalną kotła i na dodatkową, to znaczy temperatury pary, pojawia-

jące się na końcu dodatkowej powierzchni ogrzewalnej, nie zawsze będą dokładnie mierzyć temperatury, występujące na końcu kotła. Fakt ten jednak nie wyklucza możliwości pobierania z dodatkowej powierzchni ogrzewalnej impulsów temperatury do regulacji spalania. By uzyskać regulację bez zarzutu, należy jedynie wielkość impulsu, wpływającego na regulację opalania, za każdym razem odpowiednio poprawić; do tego celu służą w technice regulacji najrozmaitsze środki, jak np. odpowiednie użycie tarcz krzywinkowych, oporników stopniowanych i tym podobnych.

Z reguły jednak nie będzie można się zadowolić takim rozwiązaniem i należy się starać dopasować dodatkową powierzchnię ogrzewalną do właściwej powierzchni ogrzewalnej kotła, która w dalszym ciągu będzie nazywana główną powierzchnią ogrzewalną, w ten sposób, aby przy zmianie ogrzewania kotła zmiany temperatury u wylotu dodatkowej powierzchni ogrzewalnej były proporcjonalne do zmian u wylotu powierzchni głównej.

Aby to uzyskać, należy umieszczać główną powierzchnię ogrzewalną i dodatkową powierzchnię ogrzewalną przynajmniej w przybliżeniu w tych samych strefach cieplnych kotła. W pewnych jednakże przypadkach nawet przy takim układzie nie można uzyskać wystarczającej proporcjonalności zmian temperatur na końcach głównej i dodatkowej powierzchni ogrzewalnej, wobec czego należy zachować przynajmniej w przybliżeniu taki sam stosunek wielkości części dodatkowej powierzchni ogrzewalnej do głównej powierzchni ogrzewalnej, znajdujących się w tych samych, po sobie następujących strefach równych temperatur spalin.

Aby otrzymać na końcu dodatkowej powierzchni ogrzewalnej możliwie jednoznaczne i duże zmiany temperatury, należy dalej według wynalazku zasilać dodatkową powierzchnię ogrzewalną cieczą — może to

być również część wody, przeznaczonej do zasilania kotła — w ten sposób, by przepływała ona po wspomnianej powierzchni ogrzewalnej bez tworzenia pary. Gdyby się dopuściło do wytworzenia pary, to dodatkowa powierzchnia ogrzewalna wykazałaby wzdłuż pewnej swej części, w której następuje parowanie, stałą temperaturę pomiarową cieczy; posiadałaby więc miejsce, które dla odnośnego celu jest po prostu zbędne. Należy tu jeszcze wspomnieć, że wskazane jest w pewnych przypadkach zasilanie dodatkowej powierzchni ogrzewalnej np. oliwą, w celu otrzymania na końcu drogi pomiarowej wysokich temperatur, a tym samym dużych różnic temperatur. Zamiast cieczy można również przepuszczać gaz przez dodatkową powierzchnię ogrzewalną, co może być dlatego dobre, że opór przepływu gazu jest mniejszy niż cieczy tak, że czas przepływu środka krążącego po dodatkowej powierzchni ogrzewalnej może być bardzo skrócony.

Dodatkową powierzchnię ogrzewalną można zasilać bądź w ten sposób, by to zasilanie było stale proporcjonalne do zmieniającego się w miarę zmian obciążenia kotła zasilania głównej powierzchni ogrzewalnej, bądź też by było ono utrzymywane stale bez zmian, niezależnie od obciążenia kotła. W przypadku drugim należy zwrócić uwagę na to, że przy zmianie obciążenia kotła okażą się na końcu dodatkowej powierzchni ogrzewalnej zmiany temperatury, gdy tymczasem temperatura na końcu głównej powierzchni ogrzewalnej pozostanie stała, o ile przy zmianie obciążenia kotła dopływ ciepła i środka roboczego będzie się równocześnie w odpowiednim stopniu zmieniać. Z tego powodu z przyrządu pomiarowego temperatury na końcu dodatkowej powierzchni ogrzewalnej wychodziłby impuls regulujący, wpływający na opalanie, który niewłaściwie zmieniałby dopływ ciepła. Jednak można temu w sposób prosty zapobiec, działając na urządzenie regu-

lujące impulsem wyrównawczym, który działa samoczynnie przy zmianach obciążenia, a którego wielkość odpowiada wielkości zmian obciążenia. Stosując jako przyrząd do mierzenia temperatury na końcu dodatkowej powierzchni ogrzewalnej termometr oporowy i włączając urządzenie regulujące w znany sposób tak, iż przy użyciu mostku Wheatstona przy zmianach temperatury zmienia się opór w jednym odgałęzieniu, przez co równowaga mostku będzie naruszona, można zrealizować wskazanie dane wyżej łatwo w ten sposób, że zapobiega się zaburzeniu równowagi mostku, włączając w odpowiednie inne odgałęzienie mostku opór, który przy zmianie obciążenia zmienia się odpowiednio co do kierunku i co do wielkości. Opisany poniżej przykład wykonania wynalazku pozwoli zrozumieć wyraźniej ten układ.

Zamiast mostku Wheatstona można zastosować każde inne urządzenie regulujące elektryczne lub hydrauliczne. Używając np. wskazówkowego regulatora kontaktowego, którego wychylenia wskazówki odpowiadają zmianom temperatury na końcu dodatkowej powierzchni ogrzewalnej, można łatwo uniknąć niewłaściwej regulacji przy zmianach obciążenia kotła w ten sposób, że obydwa przeciwkontakty, z którymi współpracuje kontakt wskazówkowy, przesuwają się odpowiednio przy zmianach obciążenia kotła w jedną lub drugą stronę.

Niewłaściwa regulacja może w pewnych przypadkach powstać również przez to, że zmienia się bądź temperatura środka, zasilającego główną powierzchnię ogrzewalną, bądź zasilającego powierzchnię dodatkową. W takim przypadku należy uwzględnić i te obydwa wpływy. Przy użyciu termometrów oporowych w miejscu zasilania obydwoch powierzchni ogrzewalnych i przy równoczesnym użyciu mostku Wheatstona, można to osiągnąć łatwo w ten sposób, że włącza się w rozgałęzienia mostku odnośne termometry oporowe, których wartości o-

porowe zmieniają się odpowiednio zgodnie z temperaturami w miejscach zasilania. Przy zastosowaniu regulatora hydraulicznego, zmiany temperatury środka zasilającego można kontrolować przez odpowiedniego kształtu odgałęzienia regulatora, przy zastosowaniu zaś wskazówkowego regulatora kontaktowego można to uskutecznić w równie prosty sposób, przesuwając parę przeciwkontaktów, współpracujących z kontaktem wskazówkowym odpowiednio w jednym lub w drugim kierunku. Jeżeli należy równocześnie, jak poprzednio opisano, zapobiec niewłaściwej regulacji, która może wystąpić przy zmianach obciążenia kotła, należy wykonać napęd, mający przedstawiać parę przeciwkontaktów, jako wielokrotną przekładnię różnicową, które to urządzenie pozwala przedstawiać bez wzajemnego oddziaływania na siebie parę przeciwkontaktów w każdym przypadku tak, jak tego wymaga zmiana obciążenia, lub też zmiana jednej albo drugiej temperatury środków zasilających.

Regulatory mogą być wykonane we wszystkich przypadkach z urządzeniem prowadniczym wstecznym lub bez niego. Przy zastosowaniu regulatorów bez urządzenia prowadniczego wstecznego, przestawianie temperatur na końcu dodatkowej powierzchni ogrzewalnej na wartość początkową następuje od strony paleniska. Jeżeli to przestawianie odbywa się zbyt powolnie tak, że istnieje niebezpieczeństwo powstawania wahań podczas regulacji, zaleca się przestawianie to przenieść do samego regulatora. Przestawianie może przy tym odbywać się w sposób sztywny lub równobieżny. Jest rzeczą znaną i dla wynalazku jako takiego bez znaczenia, w jaki sposób można uzyskać przestawianie przy użyciu mostku Wheatstona, regulatora hydraulicznego lub też wskazówkowego regulatora kontaktowego. Jest więc zbędnym w tym miejscu bliżej to opisywać.

Można by postawić zarzut, że ta nowa regulacja jest nieekonomiczna, ponieważ ilość ciepła, doprowadzana do dodatkowej powierzchni ogrzewalnej, a tym samym odciągnięta od głównej powierzchni ogrzewalnej, jest dość znaczna. Gdyby jednak stanowiło to ujemną stronę tego nowego sposobu pomiarowego, należy jedynie doprowadzić środek, wypływający z dodatkowej powierzchni ogrzewalnej, do wymiennicy ciepła, w której może być odzyskane ciepło, doprowadzone do dodatkowej powierzchni ogrzewalnej, a które można zużytkować do najrozmaitszych celów.

Przykład wykonania wynalazku jest przedstawiony na rysunku. Na fig. 1 cyfrą 1 oznaczona jest schematycznie właściwa powierzchnia ogrzewalna, czyli główna powierzchnia ogrzewalna, służąca do wytwarzania pary użytkowej, dodatkowa zaś powierzchnia ogrzewalna — cyfrą 2. Obydwie powierzchnie ogrzewane są wspólnym paleniskiem kotłowym, które oznaczone jest schematycznie cyfrą 3. Jak to strzałki 4 — 6 wskazują, palenisko ogrzewa zarówno powierzchnię ogrzewalną 1, jak i powierzchnię ogrzewalną 2. Powierzchnia ogrzewalna 1 jest zasilana pompą 7, dodatkowa zaś powierzchnia ogrzewalna 2 pompą 8. Wytworzona para uchodzi z powierzchni ogrzewalnej 1 przez przewód 9. Środek, uchodzący z dodatkowej powierzchni ogrzewalnej 2, jest odprowadzany przewodem 10. W tym przewodzie jest umieszczony przyrząd pomiarowy 11 temperatury; również w przewodzie dopływowym 12 do powierzchni ogrzewalnej 2 i w przewodzie dopływowym 13 do powierzchni ogrzewalnej 1 znajdują się przyrządy pomiarowe 14 wzgl. 15 temperatury. Dodatkowa powierzchnia ogrzewalna wraz z przewodami 16, 17, 18 i 19 tworzy obwód zamknięty, w którym jest umieszczona wymiennica ciepła.

Fig. 2 przedstawia wspomniane urządzenie regulacyjne, przy którym użyto mostku Wheatstona. W cztery rozgałęzie-

nia tego mostku włączone są cztery opory 21, 22, 23 i 24. Urządzenie jest tak zestawione, że wartości oporów 21, 22 i 23 zmieniają się odpowiednio ze zmianami temperatur w miejscach pomiarowych 11, 14 i 15. Opór 24 daje się zmieniać przy pomocy suwaka 25, który przesuwają się samoczynnie, gdy tylko obciążenie kotła zwiększa się lub maleje. W odgałęzieniu 26 włączony jest przyrząd 27, który w chwili, gdy przez przewód 26 mostku płynie prąd wyrównawczy zwiększa lub zmniejsza ilość obrotów motoru 28, napędzającego urządzenie, dostarczające paliwa, względnie wentylator gazów spalinowych. Motor 28 może być uzależniony również od regulatora zasadniczego, jak to pokazano kreskowaną linią 30, to znaczy takiego regulatora, który pozwala zmieniać obciążenie kotła w ten sposób, że reguluje równocześnie urządzenie, dostarczające paliwa, powietrza i środka roboczego.

Działanie urządzenia jest następujące. Gdy urządzenie znajduje się w stanie równowagi, to mostek znajduje się również w równowadze, a więc przez przewód 26 nie płynie żaden prąd. Urządzenie, dostarczające paliwa 29, pompa zasilająca 7 i nie pokazane na rysunku urządzenie, doprowadzające powietrze spalinowe, posiadają pewną określoną ilość obrotów i kocioł dostarcza odpowiadającą temu stanowi pewną ilość pary o oznaczonej temperaturze.

Gdy obciążenie kotła zwiększy się na przykład pod wpływem wspomnianego regulatora zasadniczego przy niezmiennym zasilaniu dodatkowej powierzchni ogrzewalnej 2, to przy założeniu, że regulator zasadniczy pracuje w ten sposób, iż dostarczanie paliwa, środka roboczego i powietrza spalinowego zmienia się w takim stosunku, że para, wychodząca z przewodu 9, posiada taką samą temperaturę przed tym, jak i po tym, nastąpiło by to, że w miejscu pomiarowym 11 można by przecież stwierdzić wzrost temperatury, spowodowany

zmianą ogrzewania dodatkowej powierzchni ogrzewalnej 2. Jednakże ten wzrost temperatury nie wpływa na urządzenie zasilające 29, ponieważ równocześnie ze wzrostem obciążenia przez przesuwanie suwaka 25 opór 24 zmienia się w takim stopniu, że równowaga mostku nie zostaje naruszona przez zmianę oporu 21. Można więc kocioł regulować na większe lub mniejsze obciążenie, a mimo to z miejsca pomiarowego 11 nie nastąpi niewłaściwa regulacja opalania.

Drugi przypadek, w którym regulacja opalania nie może działać, jest ten, kiedy temperatura środka, zasilającego dodatkową powierzchnię ogrzewalną 2, wzrasta lub opada. Gdy np. temperatura wzrasta w miejscu 14, to wzrasta ona także w miejscu 11. Wzrost temperatury w miejscu 11 nie wywołuje jednak żadnego działania regulującego na urządzenie zasilające 29, ponieważ oba opory 21 i 22, które zmieniają się wraz ze zmianami temperatur w miejscach 11 i 14, są w takich miejscach włączone w obwód prądu mostku, że równoczesny wzrost albo spadek temperatury w punktach 11 i 14 znosi się, a tym samym przez przewód mostku 26 nie płynie prąd.

Jedynie w dwóch przypadkach ruchu następuje właściwa regulacja. Pierwszy przypadek zachodzi wówczas, gdy przy stanie równowagi kotła zmienia się z jakiejś przyczyny opalanie, drugi zaś wówczas, gdy temperatura środka, zasilającego główną powierzchnię ogrzewalną 1 w miejscu 15, wzrasta lub opada.

Po tym, co wyżej powiedziano, zbędny mi stają się objaśnienia, w jaki sposób regulator działa w pierwszym z tych przypadków.

W drugim przypadku regulacja następuje w sposób bardzo podobny do pierwszego przez to, że opór 23, którego wartość oporowa zmienia się ze zmianami temperatury w miejscu 15, narusza równowagę mostku. Wskutek tego powstaje prąd wy-

równawczy w przewodzie 26 mostku, który poprzez przyrząd 27 przedstawia w odpowiedni sposób motor 28 względnie urządzenie zasilające 29.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Kocioł o przepływie wyznaczonym, znamieny tym, że posiada oprócz właściwej powierzchni ogrzewalnej ogrzewaną przez to samo palenisko dodatkową powierzchnię ogrzewalną, zasilaną w ten sposób, iż czas przepływu środka zasilającego jest mniejszy niż przy powierzchni ogrzewalnej kotła, oraz że zmian temperatury środka przepływającego po dodatkowej powierzchni ogrzewalnej używa się do celów regulacji kotła.

2. Kocioł według zastrz. 1, znamieny tym, że zarówno właściwa powierzchnia ogrzewalna (1), jak i dodatkowa powierzchnia ogrzewalna (2) znajdują się przynajmniej w przybliżeniu w tych samych strefach ciepłych kotła.

3. Kocioł według zastrz. 1 i 2, znamieny tym, że stosunek wielkości dodatkowej powierzchni ogrzewalnej (2) do właściwej powierzchni ogrzewalnej (1) jest w przybliżeniu stały w poszczególnych, następujących po sobie strefach tej samej temperatury gazów spalinowych.

4. Kocioł według zastrz. 1, znamieny tym, że dodatkowa powierzchnia ogrzewalna (2) jest zasilana cieczą tak, iż ciecz ta przepływa po tej powierzchni ogrzewalnej nie tworząc pary.

5. Kocioł według zastrz. 1, znamieny tym, że zasilanie dodatkowej powierzchni ogrzewalnej (2) jest stale proporcjonalne do zasilania właściwej powierzchni ogrzewalnej (1) kotła.

6. Kocioł według zastrz. 1, znamieny tym, że dodatkowa powierzchnia ogrzewalna (2) posiada zasilanie niezależne od

zmian obciążenia kotła, w szczególności zasilanie stałe.

7. Kocioł według zastrz. 1, znamieny tym, że dodatkowa powierzchnia ogrzewalna (2) posiada na końcu swego przewodu przepływowego przyrząd (11) do mierzenia temperatury, który daje impulsy sterujące regulatorowi paleniska kotła, w celu utrzymania oznaczonej temperatury przy wylocie z kotła.

8. Kocioł według zastrz. 7, znamieny tym, że dodatkowa powierzchnia ogrzewalna (2) posiada również na początku drogi swego przepływu przyrząd (14) do mierzenia temperatury, który posyła impulsy sterujące do urządzenia regulującego, tak jednak oddziaływające na urządzenie regulujące, iż zmiany temperatury w miejscu wyjściowym (11), wywołane zmianami temperatury środka, wpływającego do dodatkowej powierzchni ogrzewalnej (2), nie mają wpływu na regulację opalania kotła.

9. Kocioł według zastrz. 7, znamieny tym, że w miejscu zasilania właściwej powierzchni ogrzewalnej kotła (1) posiada przyrząd (15) do mierzenia temperatury, który posyła również impulsy sterujące do urządzenia regulującego takie, które powodują utrzymanie pewnej określonej wysokości temperatury pary przy wylocie z kotła.

10. Kocioł według zastrz. 6 i 7, znamieny tym, że urządzenie regulujące posiada człon kompensujący (25), działający w ten sposób, że zmiany temperatury, występujące w miejscu wyjściowym (11) dodatkowej powierzchni ogrzewalnej, nie wywierają żadnego wpływu na regulację opalania kotła.

Siemens - Schuckertwerke
Aktiengesellschaft.
Zastępca: Inż. W. Römer,
rzecznik patentowy.

