



D06f-59/00

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 39288

Kl. 8 b, 4/10

Kazimierz Stodoła

Dzierżoniów, Polska

Sposób automatyzacji procesu suszenia w suszarkach przez zastosowanie czujnika elektrycznego

Patent trwa od dnia 21 lipca 1954 r.

Dotychczas znane sposoby automatyzacji procesu suszenia polegają na utrzymywaniu stałej temperatury w suszarce przy pomocy termoregulatorów. Automatyzacja tego typu nie jest całkowita, gdyż nie obejmuje swym działaniem automatycznego zakończenia procesu suszenia. Ogólnie jest stosowane »Suszenie na czas«, przy czym przy końcu procesu suszenia trzeba kontrolować wilgotność suszonego materiału przy pomocy dotyku, bardzo nieobiektywnego wskaźnika wilgotności. Powoduje to straty energii cieplnej i elektrycznej przez niepotrzebne przesuszanie i stratę czasu suszarki (tendencja obsługujących zmierza zawsze do przesuszenia, aby nie wyjść zbyt mokrego materiału) prócz tego brak automatyzacji powoduje konieczność kontrolowania wilgotności suszonych materiałów w laboratorium, co jest kosztowne i kłopotliwe. Niezautomatyzowanie procesu suszenia pociąga za sobą konieczność dozoru procesu przez specjalnego wykwalifikowanego pracownika, gdyż czas suszenia jest zależny od wielu czynników zmieniających się okresowo jak: wilgotność powietrza zewnętrznego, właściwości fizyczne suszonego materiału (np. budowa włókna, asortyment towaru).

Opisany sposób zautomatyzowania procesu suszenia pozwala przerwać proces suszenia z chwilą osiągnięcia przez suszony materiał pożądanego, nastawianego dowolnie procentu wilgotności.

Sposób automatyzacji polega na umieszczeniu w suszarce czujnika elektrycznego. Sygnał tego czujnika jest proporcjonalny do wilgotności suszonego materiału. Układ mostkowy oporowy czujnika jest regulowany, tak, że można osiągać działanie aparatury wykonującej po osiągnięciu przez suszony materiał pożądaną wilgotności.

Fig. 1 przedstawia suszarkę *A* ogrzewaną przy pomocy radiatora parowego. We wnętrzu suszarki znajduje się materiał suszony *C* przedstawiony w postaci cewki przędzy. Cewka *C* posiada otwór, w którym jest umieszczony trzpień *R1*, w którego wnętrzu znajduje się drut oporowy o dużym współczynniku cieplnym przyrostu oporności, będący jedną z gałęzi mostka oporowego. Druga gałąź *R2* umieszczona w pobliżu pierwszej, na zewnątrz przędzy. Mostek daje się regulować, tak, że w gałęzi zerowej nie będzie przepływał prąd przy pożądaną różnicę temperatur.

Napięcie dostarczane przez gałąź zerową mostka jest wzmacniane przy pomocy wzmacniacza 2. Na

wyjściu wzmacniacza umieszczone są przekaźniki, połączone w ten sposób, że z chwilą zaniku napięcia dostarczanego przez wzmacniacz jedna lub więcej par kontaktów zamyka obwód roboczy urządzenia wykonującego, lub sygnalizacyjnego. Urządzenie wykonujące może oddziaływać na zawór parowy zamykając dopływ pary, oraz na silnik elektryczny wentylatora powodując jego wyłączenie.

Zasada na której opiera się opisany sposób automatyzacji według fig. 1 jest identyczna z zasadą psychometru o termometrze suchym i mokrym.

Na początku procesu suszenia różnica temperatur w punktach zamocowania elementów czujnika jest duża i w miarę zmniejszenia się wilgotności ciała suszonego zmniejsza się. Po osiągnięciu 0% wilgotności zmniejszy się do zera, co następuje po upływie pewnego czasu, ze względu na bezwładność cieplną ciała suszonego. Mostek jest regulowany empirycznie na określony procent wilgotności. Aparatura wykonana zależnie od zadań powinna zapewniać należyłą czułość w odniesieniu do wskaźnika wilgotności, oraz mieć dopuszczalną powtarzalność wyłączeń lub działań sygnalizacji.

Fig. 2 przedstawia inne rozwiązania, polegające na umieszczeniu elementów pomiarowych czujnika w innym miejscu. Element *R1* czujnika umieszczony jest blisko odpływu wody i będzie posiadał w czasie procesu suszenia niższą temperaturę.

Drugi element *R2* umieszczony jest blisko dopływu wody i będzie posiadał w czasie suszenia wyższą temperaturę, w założeniu stałą, regulowaną np. przy pomocy termoregulatora manometrycznego. W miarę postępowania procesu suszenia różnica temperatur będzie się zmniejszać, ze względu na zmniejszenie się poboru energii cieplnej zużywanej na pokonanie ciepła parowania wody, zawartej w suszonym materiale.

Element *R1* i *R2* są ramionami mostka oporowego. Sygnał pochodzący z mostka jest wzmocniony przy pomocy wzmacniacza 2 i oddziałuje na urządzenia sygnalizacyjne. Ze względu na znaczną różnicę temperatur występującą w punktach *R1* i *R2* (ok. 50° C) możliwe jest uruchomienie przekaźników bez użycia wzmacniacza, wobec czego mimo ograniczonej stosowności metoda ta jest najtańsza.

W wypadku gdyby temperatura elementu *R2* fig. 2 nie była dostatecznie stała, co powodowałoby przedwczesne wyłączenie przy obniżeniu temperatury, można zastosować układ opóźniający działanie mechanizmów wykonujących i sygnalizacyjnych.

Urządzenie według fig. 2 da się stosować w suszarkach o zamkniętym obiegu powietrza i działa sprawnie, gdy za każdym razem wewnątrz suszarki jest załadowywane jednakową ilością materiału suszonego o tych samych wartościowościach odparowalności.

Fig. 3 przedstawia urządzenie oparte na zasadzie pomiaru przewodności elektrycznej suszonego materiału.

Czujnik jest wilgotnościomierzem oporowym wykonanym w postaci mostka lampowego 4. Suszony materiał nakłuty dwiema elektrodami szpilkowymi *E1* i *E2* jest jedną z gałęzi tego mostka.

Mostek oporowy jest regulowany przy pomocy oporów na zanik prądu w gałęzi zerowej przy określonej wilgotności suszonego materiału, co powoduje działanie urządzeń sygnalizacyjnych 3.

Ze względu na nikłą moc, która wywołuje się na zaciskach mostka, konieczne jest zastosowanie wzmacniacza 2.

Aparatura dozwala śledzenie zmian wilgotności przy pomocy mikroamperomierza *P* cechowanego w procentach wilgotności. Osiągana dokładność pomiaru wilgotności może wynieść 0,5% przy dobrym wykonaniu.

Czujnik może być również wykonany jako dwa termoelementy pracujące w układzie kompensacyjnym.

Urządzenia według fig. 1 i fig. 3 pracują dobrze niezależnie od ilości załadowanego do suszarki towaru, jego właściwości fizycznych, oraz zmienności pozostałych parametrów suszenia, gdyż wyłączenie jest zależne od wilgotności suszonego materiału.

Urządzenia według fig. 1 i fig. 3 są szczególnie korzystne w wypadku, gdy zmienia się asortyment suszonego materiału, lub w wypadku, gdy nie jest zapewniona cała pojemność suszarki. Dla zapewnienia dokładności pracy konieczne jest we wszystkich przypadkach zasilanie czujników napięciem stabilizowanym z zasilaczy o stabilizacji magnetycznej.

Urządzenia wykonane według wyżej podanych sposobów można bez trudności stosować w istniejących suszarkach.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób automatyzacji procesu suszenia w suszarkach umożliwiający kontrolę procesu suszenia, oraz przerwanie go, w dowolnie wybranej fazie suszenia, znamienny tym, że do wyżej podanego celu stosuje się czujnik elektryczny, znajdujący się wewnątrz suszarki, reagujący na wilgotność ciała suszonego lub na różnicę tem-

peratury wody dopływającej i odpływającej, gdy suszarka ogrzewana jest przy pomocy radiatorów grzewczych oraz posiada zamknięty obieg powietrza, przy czym czujnik elektryczny

wykonany jest w postaci mostka oporowego, 2 termoelementów z układem kompensacyjnym, lub w postaci miernika oporu izolacji suszonego ciała (fig. 1, fig. 2, fig. 3).

Kazimierz Stodoła

Fig.1

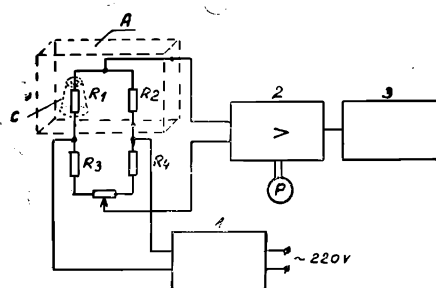


Fig.2

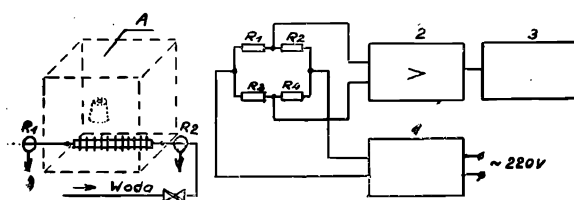


Fig.3

