



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(21) Numer zgłoszenia **300556**

(22) Data zgłoszenia **28.09.1993**

(51) IntCl⁶
G01G 19/413
G01N 27/00

027762111
00000000

(54) **Sposób grawimetrycznego wzorcowania wartości wielkości elektrycznych jako funkcji wilgotności materiału**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
03.04.1995 BUP 07/95

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
30.04.1997 WUP 04/97

(73) **Uprawniony z patentu:**
Akademia Ekonomiczna, Kraków, PL

(72) **Twórcy wynalazku:**
Ewa Marcinkowska, Kraków, PL
Waldemar Żuk, Kraków, PL

(74) **Pełnomocnik:**
Bartuła Michał E., Biuro Techniczno-
Prawne "Patent", Kancelaria Patentowa

- (57) 1. Sposób grawimetrycznego wzorcowania wartości wielkości elektrycznych jako funkcji wilgotności materiału, realizowany poprzez ważenie próbki materiału i pomiar wielkości elektrycznej, zależnej od jego wilgotności oraz porównanie pomiaru masy i pomiaru wielkości elektrycznej i wyznaczenie zależności tych parametrów, **znamienny tym**, że wilgotną próbkę materiału umieszcza się wraz z podłączonym czujnikiem wilgotności, przetwornikiem parametru elektrycznego i źródłem zasilania, których sumaryczna masa jest stała, na wadzie i dokonuje się jednoczesnego, korzystnie ciągłego, pomiaru zmiany masy i właściwości elektrycznych materiału, będących funkcją jego wilgotności, przy czym sygnały właściwości elektrycznych przetwarza się na zmodulowaną falę radiową, świetlną lub akustyczną, którą jako sygnał przesyła się bezprzewodowo i odbiera poza układem, dokonując jego wzmocnienia, demodulacji, odfiltrowania i zamiany na sygnał napięciowy w standardzie korzystnie TTL, którego to częstotliwość mierzy się, a następnie porównuje się pomiary masy i częstotliwości oraz wyznacza zależność wilgotności próbki od zmierzonych wartości wielkości elektrycznej.

Sposób grawimetrycznego wzorcowania wartości wielkości elektrycznych jako funkcji wilgotności materiału

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób grawimetrycznego wzorcowania wartości wielkości elektrycznych jako funkcji wilgotności materiału, realizowany poprzez ważenie próbki materiału i pomiar wielkości elektrycznej, zależnej od jego wilgotności oraz porównanie pomiaru masy i pomiaru wielkości elektrycznej i wyznaczenie zależności tych parametrów, **znamienny tym**, że wilgotną próbkę materiału umieszcza się wraz z podłączonym czujnikiem wilgotności, przetwornikiem parametru elektrycznego i źródłem zasilania, których sumaryczna masa jest stała, na wadzie i dokonuje się jednoczesnego, korzystnie ciągłego, pomiaru zmiany masy i właściwości elektrycznych materiału, będących funkcją jego wilgotności, przy czym sygnały właściwości elektrycznych przetwarzają się na zmodulowaną falę radiową, świetlną lub akustyczną, którą jako sygnał przesyła się bezprzewodowo i odbiera poza układem, dokonując jego wzmocnienia, demodulacji, odfiltrowania i zamiany na sygnał napięciowy w standardzie korzystnie TTL, którego to częstotliwość mierzy się, a następnie porównuje się pomiary masy i częstotliwości oraz wyznacza zależność wilgotności próbki od zmierzonych wartości wielkości elektrycznej.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że mierzonymi właściwościami elektrycznymi jest rezystancja elektryczna lub stała dielektryczna.

3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zależność wilgotności próbki od zmierzonych wartości właściwości elektrycznej wyznacza się numerycznie korzystnie z zastosowaniem wielomianów interpolacyjnych Lagrange'a.

* * *

Przedmiotem wynalazku jest sposób grawimetrycznego wzorcowania wartości wielkości elektrycznych, zależnych od wilgotności materiału. Ma to zastosowanie, zwłaszcza w badaniach właściwości użytkowych materiałów kapilarno-porowatych naturalnych i sztucznych, stosowanych powszechnie w produkcji obuwia i odzieży.

Powszechnie znany jest bezpośredni, grawimetryczny pomiar wilgotności materiałów. Znane są również sposoby pomiaru wilgotności materiałów metodami pośrednimi, oparte o metody konduktometryczne i pojemnościowe. Wyniki takich pomiarów pośrednich wymagają skalowania. Mierzona na przykład, rezystancja elektryczna lub stała dielektryczna zależą nie tylko od wilgotności materiału, ale od szeregu innych parametrów, takich jak: temperatura, struktura materiału, gęstość nasypowa, skład chemiczny i tym podobnych. Dlatego też krzywe zależności przykładowej rezystancji od wilgotności dla różnych materiałów nie pokrywają się i dla każdego materiału należy wykreślić krzywą wzorcową. Dokładne wykonanie takich krzywych jest trudne.

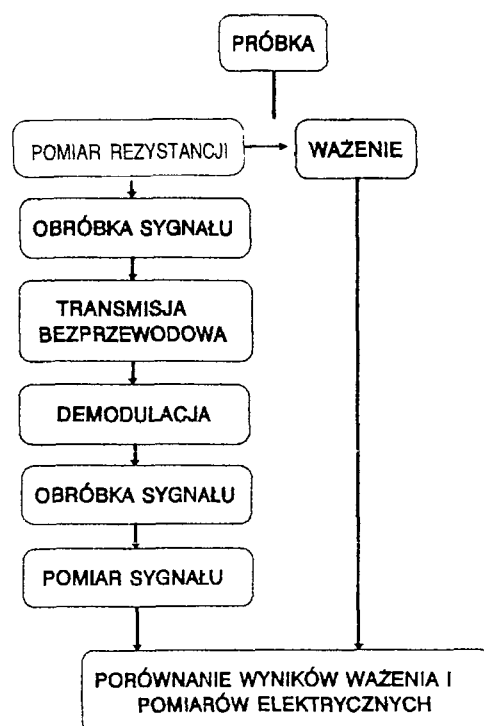
Obecnie wzorcowanie prowadzi się dwuetapowo: w pierwszym etapie wykonuje się pomiar wielkości elektrycznej, w drugim natomiast badaną próbkę waży się. Ze względu na zróżnicowanie czasowe obu pomiarów powstają błędy spowodowane między innymi zmianą zawartości wilgoci z tytułu jej odparowania, szczególnie w wyższych temperaturach. Przyczyną brak powtarzalności wyników jest również ciągła manipulacja próbką i czujnikami wilgotności.

Istota rozwiązania według wynalazku polega na tym, że wilgotną próbkę materiału kładzie się wraz z umieszczonym w niej czujnikiem wilgotności podłączonym do przetwornika pomiarowego i źródła zasilania na szalce wagi.

Masa czujnika wilgotności, przetwornika pomiarowego i źródła zasilania jest niezmienna, natomiast w miarę wyparowywania wilgoci zmianie ulega masa próbki materiału, a także pewne wielkości elektryczne. Równocześnie dokonuje się pomiaru wilgotności materiału poprzez pomiar jego masy i wielkości elektrycznych, korzystnie rezystancji lub stałej dielektrycznej, po czym sygnały elektryczne tych pomiarów przetwarza się na zmodulowaną falę radiową, świetlną lub akustyczną. Tak spreparowany sygnał przesyła się bezprzewodowo i odbiera poza układem pomiarowym, gdzie dokonuje się jego wzmocnienia, demodulacji, odfiltrowania i zamiany na sygnał napięciowy. Częstotliwość tego sygnału mierzy się, a następnie porównuje się pomiary masy i częstotliwości oraz wyznacza zależność wilgotności próbki od zmierzonych wartości wielkości elektrycznej. Zależność wilgotności materiału od zmierzonych wartości wielkości elektrycznej wyznacza się numerycznie korzystnie z zastosowaniem wielomianów interpolacyjnych Lagrange'a.

Zaletą przedstawionego powyżej rozwiązania jest duża dokładność i powtarzalność pomiarów, umożliwiającą prawidłowe grawimetryczne wzorcowanie wartości wielkości elektrycznych, charakteryzujących badany materiał. W efekcie końcowym umożliwia to dokładne przebadanie właściwości użytkowych materiałów i prawidłowy ich dobór do projektowanego wyrobu.

Przedmiot rozwiązania według wynalazku zilustrowany jest przykładem wykonania, w którym próbkę boksu bydłowego w postaci krążka o średnicy 100 mm umieszcza się w wodzie destylowanej. Po upływie 2 godzin próbkę wyjmuje się z wody, osusza zewnętrzną bibułą filtracyjną i kładzie wraz z wpiętym czujnikiem oporowym połączonym z przetwornikiem parametru elektrycznego i źródłem zasilania na szalce wagi elektronicznej. Dalszy sposób postępowania przedstawiony jest schematem blokowym na poniższym rysunku.



Próbkę waży się i równocześnie mierzy się jej rezystancję elektryczną. Informację o zmianie oporu elektrycznego po obróbce przesyła się do urządzenia pomiarowego bezprzewodowo. W urządzeniu tym następuje demodulacja sygnału, a następnie kolejna jego obróbka i pomiar. Na tym etapie dokonuje rejestracja i porównanie wyników ważenia i pomiarów elektrycznych. Na podstawie tych danych sporządza się krzywą wzorcową przedstawioną przykładowo poniżej.

