



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(21) Numer zgłoszenia: 295377

(22) Data zgłoszenia: 21.07.1992

(51) IntCl⁶:
G01N 25/18
G01N 33/00

(54)

Sposób badania właściwości higienicznych materiałów

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
24.01.1994 BUP 02/94

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
30.04.1996 WUP 04/96

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

(72) Twórca wynalazku:
Ewa Marcinkowska, Kraków, PL

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

(57) 1 Sposób badania właściwości higienicznych materiałów, polegający na sporządzeniu co najmniej jednowarstwowej próbki materiałowej z co najmniej jednego rodzaju materiału o określonej powierzchni czynnej, szczerlnym zamocowaniu tej próbki jako przegrody pomiędzy dwoma przestrzeniami stanowiącymi zróżnicowane oddzielne ośrodki, z których jeden jest ośrodkiem zamkniętym symulującym naturalne, bezpośrednie otoczenie człowieka, to znaczy zawarte pomiędzy skórą człowieka a wewnętrzną powierzchnią wyrobu noszonego przez niego, a drugi jest ośrodkiem zewnętrznym symulującym naturalne otoczenie oddziałujące na ubiór lub obuwie człowieka od zewnątrz oraz polegający na programowaniu warunków pomiaru i przebiegu co najmniej jednego zjawiska fizycznego zachodzącego poprzez próbkę materiału, **znamienny tym**, że w jednym cyklu pomiarowym bada się zespół zjawisk fizycznych, przy czym dla każdego z ośrodków ustala się odrębnie wartości co najmniej trzech wielkości fizycznych, korzystnie temperatury, wilgotności względnej oraz ruchu powietrza, a więc dla ośrodka wewnętrznego ustala się stałą temperaturę określającą temperaturę powierzchni skóry człowieka, regulowaną wilgotność względną oraz regulowaną turbulencję atmosfery, a dla ośrodka zewnętrznego programuje się temperaturę w zakresie od 210K do 305K, wilgotność względną od 30% do 100% oraz ruch powietrza, charakteryzowany prędkością jego przepływu od 0,1 m/s do 5 m/s, a następnie, po ustaleniu się temperatury powierzchni próbki przynajmniej po stronie ośrodka wewnętrznego oraz stanu równowagi sorpcji pary wodnej badanego materiału, wyznacza się charakterystyki przenikania i przewodzenia ciepła w funkcji zmiennej wartości co najmniej jednej wielkości fizycznej ośrodka zewnętrznego w oparciu o pomiar zapotrzebowania mocy prądu elektrycznego dostarczanego dla utrzymania stałej temperatury w ośrodku wewnętrznym i pomiary różnicy temperatury ośrodków oraz różnicy temperatury na grubości próbki i pomiar powierzchni czynnej próbki, a ponadto wyznacza się charakterystyki sorpcji pary wodnej w oparciu o pomiar parametru będącego funkcją zawartości wilgoci w badanym materiale, korzystnie w oparciu o pomiar przewodnictwa elektrycznego lub stałej dielektrycznej, a także wyznacza się **przenikalność** pary wodnej w warunkach ustalonej wymiany ciepła i masy, bądź też w funkcji zmiennej wartości co najmniej jednej wielkości fizycznej ośrodków wewnętrznego lub zewnętrznego, w oparciu o pomiar ubytku wilgoci w ośrodku wewnętrznym.

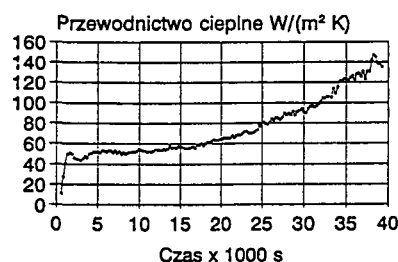


Fig. 6

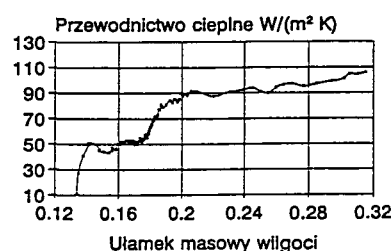


Fig. 7

Sposób badania właściwości higienicznych materiałów

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób badania właściwości higienicznych materiałów, polegający na sporządzeniu co najmniej jednowarstwowej próbki materiałowej z co najmniej jednego rodzaju materiału o określonej powierzchni czynnej, szczelnym zamocowaniu tej próbki jako przegrody pomiędzy dwoma przestrzeniami stanowiącymi zróżnicowane oddzielne ośrodki, z których jeden jest ośrodkiem zamkniętym symulującym naturalne, bezpośrednie otoczenie człowieka, to znaczy zawarte pomiędzy skórą człowieka a wewnętrzną powierzchnią wyrobu noszonego przez niego, a drugi jest ośrodkiem zewnętrznym symulującym naturalne otoczenie oddziałujące na ubiór lub obuwie człowieka od zewnątrz oraz polegający na programowaniu warunków pomiaru i przebiegu co najmniej jednego zjawiska fizycznego zachodzącego poprzez próbkę materiału, **znamienny tym**, że w jednym cyklu pomiarowym bada się zespół zjawisk fizycznych, przy czym dla każdego z ośrodków ustala się odrębnie wartości co najmniej trzech wielkości fizycznych, korzystnie temperatury, wilgotności względnej oraz ruchu powietrza, a więc dla ośrodka wewnętrznego ustala się stałą temperaturę określającą temperaturę powierzchni skóry człowieka, regulowaną wilgotność względną oraz regulowaną turbulencję atmosfery, a dla ośrodka zewnętrznego programuje się temperaturę w zakresie od 210K do 305K, wilgotność względną od 30% do 100% oraz ruch powietrza, charakteryzowany prędkością jego przepływu od 0,1 m/s do 5 m/s, a następnie, po ustaleniu się temperatury powierzchni próbki przynajmniej po stronie ośrodka wewnętrznego oraz stanu równowagi sorpcji pary wodnej badanego materiału, wyznacza się charakterystyki przenikania i przewodzenia ciepła w funkcji zmiennej wartości co najmniej jednej wielkości fizycznej ośrodka zewnętrznego w oparciu o pomiar zapotrzebowania mocy prądu elektrycznego dostarczanego dla utrzymania stałej temperatury w ośrodku wewnętrznym i pomiary różnicy temperatury ośrodków oraz różnicy temperatury na grubości próbki i pomiar powierzchni czynnej próbki, a ponadto wyznacza się charakterystyki sorpcji pary wodnej w oparciu o pomiar parametru będącego funkcją zawartości wilgoci w badanym materiale, korzystnie w oparciu o pomiar przewodnictwa elektrycznego lub stałej dielektrycznej, a także wyznacza się przenikalność pary wodnej w warunkach ustalonej wymiany ciepła i masy, bądź też w funkcji zmiennej wartości co najmniej jednej wielkości fizycznej ośrodków wewnętrznego lub zewnętrznego, w oparciu o pomiar ubytku wilgoci w ośrodku wewnętrznym.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że ustalonymi wielkościami fizycznymi w badanych ośrodkach są również wilgotność bezwzględna i/lub ciśnienie.

3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że wielkości fizyczne w badanych ośrodkach są ustalone w sposób stały lub zmienny oraz analogowo lub cyfrowo.

4. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że pomiar ubytku wilgoci w ośrodku wewnętrznym jest pomiarem wagowym lub objętościowym.

* * *

Przedmiotem wynalazku jest sposób badania właściwości higienicznych materiałów przeznaczonych do wyrobu odzieży i obuwia.

Pojęcie właściwości higienicznych nie zostało dotychczas ściśle zdefiniowane. W literaturze przedmiotu przeważa pogląd, że zarówno właściwości higieniczne jak i mechaniczne materiałów decydują o komforcie użytkowania odzieży i obuwia. Z uwagi na trudności definiujące przyjęto się oceniać właściwości higieniczne materiałów poprzez określające je parametry, z których najczęściej wymieniane są w literaturze: sorpcja i desorpcja pary wodnej, przepuszczalność pary wodnej i powietrza, nieprzepuszczalność materiałów dla wilgoci z zewnątrz wyrobu, izolacyjność cieplna. Przyjmuje się równocześnie, że właściwości higieniczne materiałów to te, które oddziałują na bilans wilgoci wewnątrz wyrobu, a przede wszystkim na

odprowadzanie pary wodnej, która powstaje na skutek odparowywania wydzielonego przez człowieka potu. Sprawdza się to w efekcie do badania, zgodnie z polskimi i zagranicznymi normami, sorpcji i przepuszczalności pary wodnej przez materiał.

Z opisu patentowego polskiego patentu tymczasowego nr 107 489 znany jest kompleksowy sposób pomiaru przewodzenia i przejmowania ciepła, który wykonywany jest w jednym cyklu pomiarowym w oparciu o pomiar w komorze grzewczej ilości ciepła oddanego przez badany ośrodek o wyższej temperaturze dla badanego ośrodka o niższej temperaturze oraz przez pomiar w komorze chłodzenia ilości ciepła przyjętego przez badany ośrodek o niższej temperaturze w tej samej jednostce czasu. Odbywa się to przy dowolnym ruchu względnym lub spoczynku tych ośrodków w komorach pomiarowych oraz przy stałych lub zmiennych temperaturach tych ośrodków.

Sposób ten dotyczy pomiaru tylko niektórych wielkości fizycznych składających się na pojęcie właściwości higienicznych, określających przydatność materiału do zastosowania go w konkretnym wyrobie lub jego fragmencie o przewidzianym przeznaczeniu, w określonych warunkach użytkowania. Z tego względu nie jest odpowiednim narzędziem poznawczym w prowadzeniu badań o tak szerokim zakresie.

Z opisu zgłoszenia patentowego w Polsce nr P. 265 257 znany jest sposób pomiaru ciepłochronności materiałów, polegający na mierzeniu ilości energii cieplnej przechodzącej przez materiałowe próbki w postaci płaskiej, zwłaszcza skór naturalnych materiałów skóropodobnych, materiałów tekstylnych lub zestawów tych materiałów. Próbka stanowi przegrodę szczelnie oddzielającą dwie przestrzenie z których jedna symuluje zewnętrzne warunki naturalnego otoczenia, a druga symuluje warunki panujące wewnątrz gotowego wyrobu podczas jego użytkowania. Warunki pomiaru i jego przebieg programuje się, ilość dostarczonego ciepła reguluje, zaś przebieg temperatur rejestruje.

Z polskiego opisu patentowego nr 159 716 znane jest urządzenie do badania ciepłochronności materiałów w postaci płaskich próbek na przykład skór naturalnych, materiałów skóropodobnych i tekstylnych i zestawów tych materiałów w dowolnych kombinacjach. Urządzenie to ma izotermiczną komorę pomiarową, w której umieszczona jest grzałka, a nad nią otwarty pojemnik zawierający wzorzec wilgotności w postaci nasyconego roztworu dobranej soli. Nad pojemnikiem umieszczony jest mieszalnik, a wolną przestrzeń zamyka próbka badanego materiału. Urządzenie wyposażone jest w układ czujników i elementów regulacyjno-pomiarowych.

Urządzenie działa w ten sposób, że ustala się temperaturę wewnętrzną i wyrównuje ją w komorze poprzez wprowadzenie w spokojny ruch występującej tam atmosfery. Komorę umieszcza się w szafie klimatyzacyjnej i dokonuje odpowiednich połączeń elektrycznych. Następnie zadaje się założoną temperaturę i wilgotność wnętrza szafy, mające symulować warunki naturalnego otoczenia. Po uruchomieniu urządzeń włącza się przyrządy rejestrujące warunki i wyniki badania.

Istota rozwiązania według wynalazku, polega na tym, że w jednym cyklu pomiarowym, bada się zespół zjawisk fizycznych zachodzących w próbce materiału oddzielającej dwa różne ośrodki, przy czym dla każdego z nich ustala się odrębnie wartości co najmniej trzech wielkości fizycznych, korzystnie temperatury, wilgotności względnej oraz ruchu powietrza. Dla ośrodka wewnętrznego ustala się stałą temperaturę określającą temperaturę powierzchni skóry człowieka, regulowaną wilgotność względną oraz regulowaną turbulencję ośrodka, a dla ośrodka zewnętrznego przyjmuje się regulowaną temperaturę w zakresie od 210K do 305 K, wilgotność względną w zakresie od 30% do 100% oraz ruch powietrza charakteryzowany prędkością jego przepływu od 0,1 m/s do 5 m/s.

Po ustaleniu się temperatury powierzchni próbki, przynajmniej po stronie ośrodka wewnętrznego oraz stanu równowagi sorpcji pary wodnej badanego materiału, wyznacza się charakterystyki przenikania i przewodzenia ciepła w funkcji zmiennej wartości co najmniej jednej wielkości fizycznej ośrodka zewnętrznego w oparciu o pomiar zapotrzebowania mocy prądu elektrycznego dostarczanego dla utrzymania stałej temperatury w ośrodku wewnętrznym i pomiary różnicy temperatury ośrodków oraz różnicy temperatury na grubości próbki i pomiar powierzchni czynnej próbki. Ponadto wyznacza się charakterystyki sorpcji pary wodnej w oparciu o pomiar parametru będącego funkcją zawartości wilgoci w badanym materiale, korzyst-

nie w oparciu o pomiar przewodnictwa elektrycznego lub stałej dielektrycznej, a także wyznacza się przenikalność pary wodnej w warunkach ustalonej wymiany ciepła i masy, bądź też w funkcji zmiennej wartości co najmniej jednej wielkości fizycznej ośrodków wewnętrznego lub zewnętrznego, w oparciu o pomiar ubytku wilgoci w ośrodku wewnętrznym.

Ustalany wielkościami fizycznymi w badanych ośrodkach są korzystnie również wilgotność bezwzględna i/lub ciśnienie.

Wielkości fizyczne w badanych ośrodkach ustalone są w sposób stały lub zmienny oraz analogowo lub cyfrowo.

Pomiar ubytku wilgoci w ośrodku wewnętrznym jest pomiarem wagowym lub objętościowym.

Zaletą przedstawionego powyżej sposobu jest możliwość równoczesnego wykonywania pomiarów różnych wielkości fizycznych składających się we wzajemnych uwarunkowaniach na pojęcie właściwości higienicznych materiałów, identyfikowane z subiektywnymi odczuciami użytkowników wyrobów wykonanych z tych materiałów. Spełnionym w rozwiązaniu warunkiem prawidłowości pomiarów i dokonanej na ich podstawie analizy i oceny jest możliwie dokładna, a więc wielostronna i kompleksowa symulacja warunków naturalnych.

Zaletą jest również możliwość wykonywania stosunkowo prostych i tanich a zarazem bardzo użytecznych badań.

Sposób według wynalazku objaśniony jest bliżej w przykładzie realizacji, w oparciu o rysunek, na którym fig. 1 przedstawia wykres wyników dla próbki z boku bydlęcego pomiarów bezpośrednich temperatury, fig. 2 - mocy prądu, fig. 3 - wilgotności względnej ośrodka wewnętrznego, fig. 4 - wilgotności względnej ośrodka zewnętrznego, fig. 5 - ułamka masowego wilgoci w próbce, fig. 6 przedstawia wykres przewodnictwa cieplnego próbki z boku bydlęcego w zależności od czasu pomiaru, a fig. 7 - w zależności od ułamka masowego wilgoci.

Poddaną ocenie próbkę boku bydlęcego o zmierzonej masie, grubości i wilgotności, mocuje się jako przegrodę oddzielającą dwa ośrodki. W zamkniętym ośrodku wewnętrznym umieszcza się czynnik higrostatyczny, którym jest nasycony roztwór bromku sodu. W ośrodku tym ustala się temperaturę równą 308 K oraz ustabilizowany ruch powietrza gwarantujący konwekcję wymuszoną. W otwartym ośrodku zewnętrznym programuje się temperaturę równą 274 K, wilgotność względną 83% i szybkość przepływu powietrza równą 2 m/s. W czasie badania rejestruje się temperaturę ośrodka wewnętrznego, temperaturę powierzchni wewnętrznej próbki, temperaturę powierzchni zewnętrznej próbki, temperaturę ośrodka zewnętrznego, ilość dostarczanego do układu ciepła, wilgotność względną ośrodka wewnętrznego, wilgotność względną ośrodka zewnętrznego, ruch powietrza pod próbką, szybkość przepływu powietrza nad próbką. Następnie sporządza się czasowe przebiegi wyników pomiarów bezpośrednich.

Na podstawie wyników pomiarów bezpośrednich, po uwzględnieniu strat energii cieplnej układu pomiarowego, korzystając z ogólnie znanych zależności, wyznacza się między innymi przewodnictwo cieplne w funkcji czasu i przewodnictwo cieplne w funkcji wilgotności próbki.

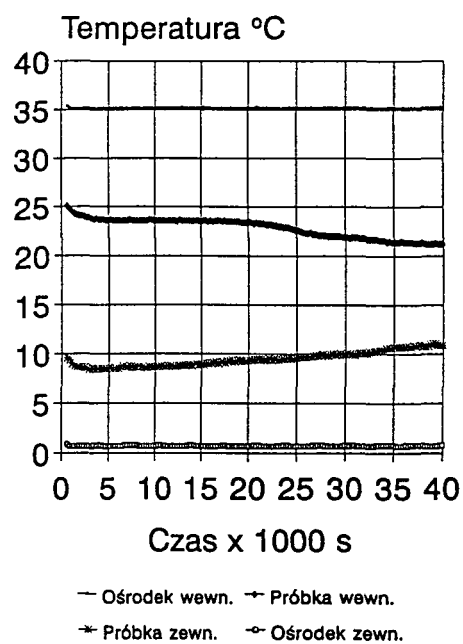


Fig. 1

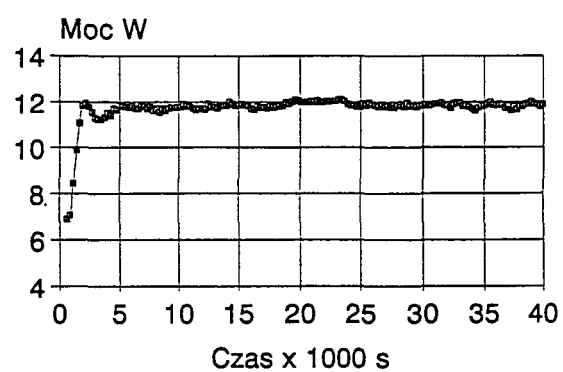


Fig. 2

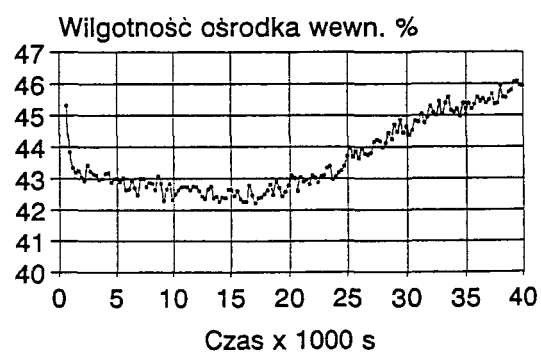


Fig. 3

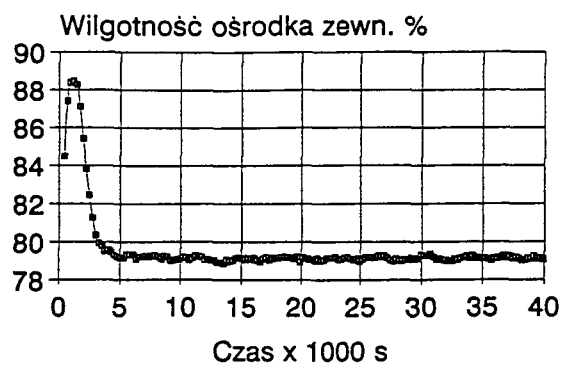


Fig. 4

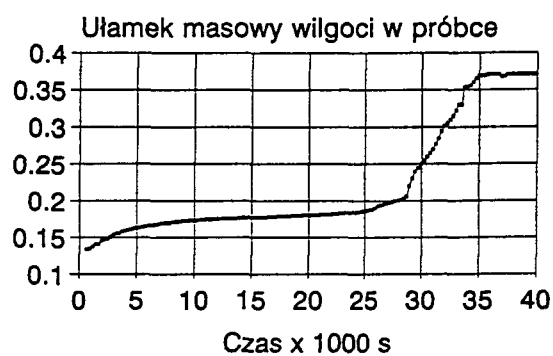


Fig. 5

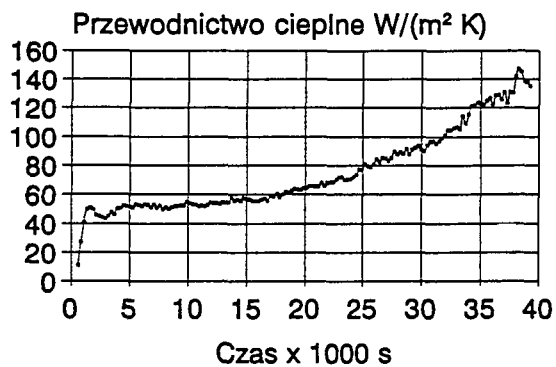


Fig. 6

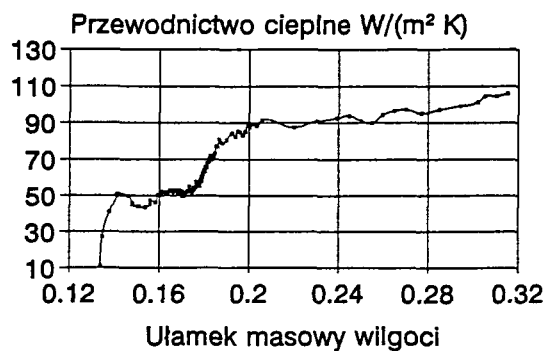


Fig. 7