RZECZPOSPOLITA POLSKA

Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **237269**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **424094**

(22) Data zgłoszenia: **28.12.2017**

(51) Int.Cl.
G01N 15/08 (2006.01)
G01N 33/36 (2006.01)
G01N 7/00 (2006.01)

(54) **Przyrząd do pomiaru przepuszczalności powietrza przez przestrzenne materiały wysokoporowate, zwłaszcza przez tekstylia 3D**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
01.07.2019 BUP 14/19

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
22.03.2021 WUP 06/21

(73) Uprawniony z patentu:
POLITECHNIKA ŁÓDZKA, Łódź, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:
ZBIGNIEW MIKOŁAJCZYK, Łódź, PL
LESZEK ZAWADZKI, Łódź, PL
KATARZYNA PIEKLAK, Łódź, PL

(74) Pełnomocnik:
rzecz. pat. Ewa Kaczur-Kaczyńska

PL 237269 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest przyrząd do pomiaru przepuszczalności powietrza przez przestrzenne materiały wysokoporowate, zwłaszcza przez tekstylia 3D.

Znane z normy PN-EN ISO 9237 „Tekstylia. Wyznaczanie przepuszczalności powietrza wyrobów włókienniczych" urządzenia do pomiaru przepuszczalności powietrza przez tekstylia płaskie są wyposażone w wymienne, okrągłe uchwyty dla próbek o powierzchni pomiarowej 5 cm^2, 20 cm^2, 50 cm^2 lub 100 cm^2, z otworami zapewniającymi stały przepływ powietrza przez próbkę, umieszczone wewnątrz głowicy pomiarowej połączonej z manometrem do odczytu spadku ciśnienia po obu stronach próbki. Głowica jest połączona króćcem z jednym końcem rurociągu, w którym mierzy się natężenie przepływu powietrza w m^3 na minutę, którego drugi koniec jest połączony z pompą ssącą wymuszającą przepływ powietrza przez badaną próbkę. Próbkę zakleszcza się w uchwycie tak, aby nie uległa ona odkształceniom w trakcie mocowania. Następnie przez próbkę przepuszcza się, prostopadle do próbki, powietrze o określonej temperaturze i wilgotności i wyznacza prędkość przepływu powietrza przez próbkę w warunkach określonych jej polem powierzchni, spadkiem ciśnienia i czasem przepływu. Urządzenie umożliwia regulację objętości przepływającego powietrza przez próbkę przy spadku ciśnienia między 50 Pa a 500 Pa. Zaleca się, aby badanie przeprowadzać dla pola powierzchni badanej próbki 20 cm^2 przy spadku ciśnienia 100 Pa dla wyrobów odzieżowych lub przy spadku ciśnienia 200 Pa dla wyrobów o przeznaczeniu technicznym.

Na rynku dostępne są urządzenia pomiarowe do badania przepuszczalności powietrza płaskich wyrobów włókienniczych o wysokich wartościach przepuszczalności powietrza sięgającej nawet do 40.000 mm/s, jednakże ich użycie jest ograniczone do próbek o grubości do 8 mm.

Przyrząd do pomiaru przepuszczalności powietrza przez przestrzenne materiały wysokoporowate, zwłaszcza przez tekstylia 3D, wyposażony w otwartą od góry głowicę pomiarową, której górna część jest połączona z urządzeniem do pomiaru spadku ciśnienia, zaś dolna część głowicy jest połączona króćcem z górnym końcem usytuowanego pionowo rurociągu, którego dolny koniec jest połączony z urządzeniem do wymuszania przepływu powietrza przez badaną próbkę, **według wynalazku** charakteryzuje się tym, że górna część głowicy pomiarowej ma kształt graniastosłupa o przekroju kwadratowym i w każdej ze ścian tej części głowicy jest zamocowane wyprowadzenie do urządzenia do pomiaru spadku ciśnienia, zaś dolna część głowicy pomiarowej, połączona z górnym końcem rurociągu, ma kształt ostrosłupa ściętego usytuowanego wierzchołkiem ku dołowi. Przyrząd jest wyposażony w nakładkę, której dolną część stanowi usytuowany pionowo odcinek przewodu rurowego o przekroju kwadratowym, którego dolny koniec jest nałożony na górną część głowicy pomiarowej, zaś górny koniec jest zamknięty od góry pokrywą o powierzchni większej od pola przekroju odcinka przewodu rurowego, w której jest wykonany przelotowy, szczelinowy utwór usytuowany równolegle do poziomej osi symetrii górnej części głowicy pomiarowej. Na pokrywie tej jest umieszczona druga, dwuczęściowa górna pokrywa, której jedna część jest zamocowana przesuwnie względem drugiej jej części zamocowanej nieprzesuwnie i między obu częściami tej pokrywy jest przelotowy, szczelinowy otwór usytuowany nad otworem w dolnej pokrywie. Wzdłuż krawędzi obu części górnej pokrywy, między którymi jest szczelinowy otwór tej pokrywy, są przymocowane naprzeciw siebie usytuowane pionowo ścianki. Część pokrywy górnej zamocowana przesuwnie jest połączona z elementem dociskowym do przemieszczania jej wraz z przymocowaną do jej krawędzi ścianką względem ścianki nieprzesuwnej części tej pokrywy. Element dociskowy jest umieszczony na części przesuwnej górnej pokrywy za przymocowaną do niej ścianką i połączony z elementem do regulacji jego położenia przymocowanym do dolnej pokrywy. Do przewodu rurowego, pod szczelinowym otworem górnej pokrywy jest przymocowana podziałka liniowa do regulowania szerokości tego otworu. Dolny koniec rurociągu jest połączony, za pośrednictwem zbiornika wyrównującego, z urządzeniem do wymuszania przepływu powietrza przez próbkę w postaci ssawy z regulacją podciśnienia.

Zastosowanie w przyrządzie według wynalazku głowicy pomiarowej o ściśle określonym kształcie oraz dodatkowej nakładki na głowicę pomiarową umożliwia wykorzystanie tego przyrządu do badania przepuszczalności powietrza przez przestrzenne materiały wysokoporowate o znacznej grubości.

Przedmiot wynalazku przedstawiono w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat ideowy przyrządu, bez nakładki, zaś fig. 2 – nakładkę przyrządu w widoku perspektywicznym.

Przyrząd jest wyposażony w otwartą od góry głowicę pomiarową 1, której górna część w kształcie graniastosłupa o przekroju kwadratowym jest wyposażona w wyprowadzenia 2 do urządzenia do pomiaru spadku ciśnienia, umieszczone w każdej z jej ścian.

Dolna część głowicy 1 w kształcie ostrosłupa ściętego usytuowanego wierzchołkiem ku dołowi jest połączona króćcem z górnym końcem usytuowanego pionowo rurociągu 3, którego dolny koniec jest połączony ze zbiornikiem wyrównującym 4 połączonym z kolei rurociągiem 5 z ssawą ó z regulacją podciśnienia, do wymuszania przepływu powietrza przez badaną próbkę. Przyrząd jest wyposażony w nakładkę, której dolną część stanowi odcinek przewodu rurowego 7 o przekroju kwadratowym, którego dolna część jest nałożona na górną część głowicy 1, zaś górna część odcinka przewodu rurowego 7 jest zamknięta pokrywą 8 o powierzchni większej od pola przekroju odcinka przewodu rurowego 7, w której jest wykonany przelotowy szczelinowy otwór usytuowany równolegle do poziomej osi symetrii górnej części głowicy 1. Na pokrywie 8 jest umieszczona druga, dwuczęściowa górna pokrywa 9, której jedna część jest zamocowana przesuwnie względem drugiej jej części zamocowanej nieprzesuwnie i między obu częściami tej pokrywy jest przelotowy szczelinowy otwór usytuowany nad otworem w dolnej pokrywie 8. Wzdłuż krawędzi obu części pokrywy 9, między którymi jest szczelinowy otwór tej pokrywy, są przymocowane naprzeciw siebie usytuowane pionowo ścianki 10. O ściankę 10 przymocowaną do części przesuwnej pokrywy 9 jest wsparty element dociskowy 11, do którego jest przymocowany jeden koniec śruby 12, której drugi koniec jest umieszczony w nagwintowanym otworze w podporze 13 przymocowanej do dolnej pokrywy 8. Do przewodu rurowego 7, pod szczelinowym otworem górnej pokrywy 9 jest przymocowana podziałka liniowa 14 do regulowania, w sposób wizualny, szerokości tego otworu czyli odległości między ściankami 10 górnej pokrywy 9.

Próbkę 15 zamocowuje się między ściankami 10 górnej pokrywy 9 przysuwając ściankę 10, o którą jest wsparty element dociskający 11, do ścianki 10 przymocowanej do nieprzesuwnej części pokrywy 9 w wyniku przekręcania śruby 12 w otworze podpory 13. Odległość między ściankami 10 reguluje się za pomocą podziałki 14. Następnie uruchamia się ssawę 6 i za pomocą urządzenia do pomiaru spadku ciśnienia mierzy się w górnej części głowicy 1 spadek ciśnienia powietrza po przejściu przez próbkę 15 i na podstawie spadku ciśnienia wyznacza się przepuszczalność powietrza przez próbkę ze znanej zależności

$$R = \frac{\overline{q_v}}{A} \cdot 167 \ [mm/s]$$

w której oznaczają:
R – przepuszczalność powietrza [mm/s],
A – powierzchnia próbki [cm^2],
q_v – średnia arytmetyczna ilości przepływającego powietrza [dm^3/min].

Zastrzeżenia patentowe

1. Przyrząd do pomiaru przepuszczalności powietrza przez przestrzenne materiały wysokoporowate, zwłaszcza przez tekstylia 3D, wyposażony w otwartą od góry głowicę pomiarową, której górna część jest połączona z urządzeniem do pomiaru spadku ciśnienia, zaś dolna część głowicy jest połączona króćcem z górnym końcem usytuowanego pionowo rurociągu, którego dolny koniec jest połączony z urządzeniem do wymuszania przepływu powietrza przez badaną próbkę, **znamienny tym**, że górna część głowicy pomiarowej (1) ma kształt graniastosłupa o przekroju kwadratowym i w każdej ze ścian tej części głowicy jest zamocowane wyprowadzenie (2) do urządzenia do pomiaru spadku ciśnienia, zaś dolna część głowicy pomiarowej (1), połączona z górnym końcem rurociągu (3), ma kształt ostrosłupa ściętego usytuowanego wierzchołkiem ku dołowi, nadto przyrząd jest wyposażony w nakładkę, której dolną część stanowi usytuowany pionowo odcinek przewodu rurowego (7) o przekroju kwadratowym, którego dolny koniec jest nałożony na górną część głowicy pomiarowej (1), zaś górny koniec jest zamknięty od góry pokrywą (8) o powierzchni większej od pola przekroju odcinka przewodu rurowego (7), w której jest wykonany przelotowy, szczelinowy otwór usytuowany równolegle do poziomej osi symetrii górnej części głowicy pomiarowej (1) i na pokrywie (8) jest umieszczona druga, dwuczęściowa górna pokrywa (9), której jedna część jest zamocowana przesuwnie

względem drugiej jej części zamocowanej nieprzesuwnie i między obu częściami tej pokrywy (9) jest przelotowy, szczelinowy otwór usytuowany nad otworem w dolnej pokrywie (8), przy czym wzdłuż krawędzi obu części górnej pokrywy (9), między którymi jest szczelinowy otwór tej pokrywy, są przymocowane usytuowane pionowo, naprzeciw siebie ścianki (10), nadto przesuwna część górnej pokrywy (9) jest połączona z elementem dociskowym (11) do przemieszczania jej wraz z przymocowaną do jej krawędzi ścianką (10) względem ścianki (10) nieprzesuwnej części tej pokrywy, umieszczonym na przesuwnej części pokrywy (9) za przymocowaną do niej ścianką (10) i połączonym z elementem do regulacji jego położenia przymocowanym do dolnej pokrywy (8), dodatkowo do przewodu rurowego (7), pod szczelinowymi otworem górnej pokrywy (9) jest przymocowana podziałka liniowa (14) do regulacji szerokości tego otworu.

2. Przyrząd według zastrz. 1, **znamienny tym**, że dolny koniec rurociągu (3) jest połączony, za pośrednictwem zbiornika wyrównującego (4), z urządzeniem do wymuszania przepływu powietrza przez próbkę w postaci ssawy (6) z regulacją podciśnienia.

Rysunki

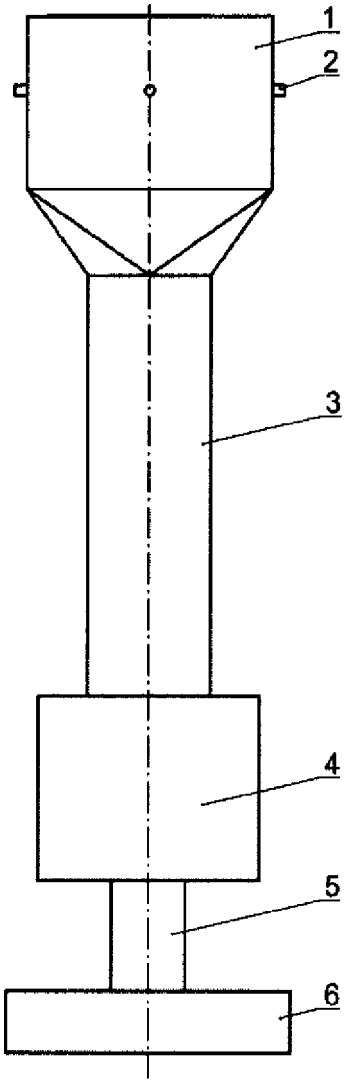


Fig.1

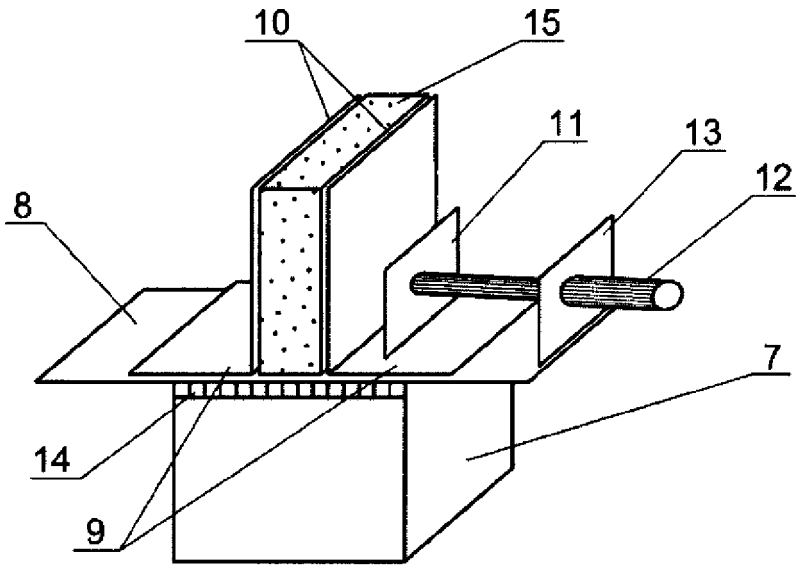


Fig. 2