RZECZPOSPOLITA POLSKA

Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **237156**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **425152**

(22) Data zgłoszenia: **09.04.2018**

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

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

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
21.10.2019 BUP 22/19

(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
BOGUSŁAW WOŹNIAK, Łódź, PL

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

PL 237156 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie 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/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 50–500 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.

Urządzenie do pomiaru przepuszczalność powietrza przez przestrzenne materiały wysokoporowate, zwłaszcza przez tekstylia 3D, wyposażone w otwartą od góry głowicę pomiarową, w której górnej części znajduje się uchwyt badanej próbki i 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 w górnej części głowicy pomiarowej w kształcie graniastosłupa o przekroju kwadratowym, pod uchwytem do zamocowania próbki znajduje się usytuowana poziomo, siatka do podtrzymywania próbki przymocowana trwale do ścian wewnętrznych tej części głowicy, zaś nad uchwytem próbki znajduje się usytuowana poziomo górna przesłona próbki do wymuszania kierunku przepływu powietrza przez próbkę, przymocowana rozłącznie do ścian wewnętrznych tej części głowicy. Górna część głowicy jest od góry wyposażona w dwie pary, bocznych przesłon próbki także do wymuszania kierunku przepływu powietrzą przez próbkę, usytuowanych na przedłużeniu ścian tej części głowicy, zamocowanych przesuwnie w prowadnicach przymocowanych do ścian zewnętrznych głowicy. Z których przesłony każdej pary są umieszczone naprzeciw siebie. Nadto w każdej ze ścian tej części głowicy jest zamocowane wyprowadzenie do urządzenia do pomiaru spadku ciśnienia. Dolna część głowicy pomiarowej, połączona z górnym końcem rurociągu, ma kształt ostrosłupa ściętego usytuowanego wierzchołkiem ku dołowi. Dolny koniec rurociągu jest połączony, za pośrednictwem zbiornika wyrównującego, z urządzeniem do wymuszania przepływu powietrza przez próbkę, w postaci ssawy z regulacją podciśnienia. Prowadnice bocznych przesłon próbki są złączone z urządzeniami do regulacji ustawienia tych przesłon w prowadnicach, usytuowanymi na zewnątrz głowicy pomiarowej.

Zastosowanie w urządzeniu według wynalazku głowicy pomiarowej o ściśle określonym kształcie, siatki podtrzymującej próbkę oraz przesłon do wymuszania kierunku przepływu powietrza przez próbkę, a także możliwość zmiany ustawienia tych przesłon powodują, iż za pomocą urządzenia według wynalazku możliwe jest badanie przepuszczalności powietrza przez przestrzenne materiały wysokoporowate o znacznej grubości. Przedmiot wynalazku przedstawiono w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 ilustruje schemat ideowy urządzenia, fig. 2 – głowicę urządzenia w widoku bocznym i w widoku z góry, fig. 3 – geometrię przestrzenną struktury dzianej 3D – dzianiny dystansowej o wymiarach powierzchni *a* i *b* oraz o grubości *g*, poddanej badaniu przepuszczalności, zaś fig. 4 – przesłony wymuszające kierunek przepływu powietrza w urządzeniu, w widoku perspektywicznym.

Urządzenie jest wyposażone w otwartą od góry głowicę pomiarową 1, w której górnej części 13 w kształcie graniastosłupa o przekroju kwadratowym, znajduje się uchwyt próbki 8 dzianiny dystansowej. Pod uchwytem próbki 8 znajduje się usytuowana poziomo siatka 12 do podtrzymywania próbki 8 przymocowana trwale do ścian wewnętrznych tej części głowicy. Nad uchwytem próbki 8 znajduje się

usytuowana poziomo górna przesłona 11 do wymuszania kierunku przepływu powietrza przez próbkę 8, przymocowana rozłącznie do ścian wewnętrznych tej części głowicy (przylegając do ścian z wykorzystaniem elementów uszczelniających). Nadto górna część 13 głowicy 1 jest od góry wyposażona w dwie pary bocznych przesłon 9, 10 do wymuszania kierunku przepływu powietrza przez próbkę, usytuowanych na przedłużeniu ścian tej części głowicy, zamocowanych przesuwnie w prowadnicach 7 przymocowanych do ścian zewnętrznych głowicy. Przesłony każdej pary przesłon 9, 10 są umieszczone naprzeciw siebie. W każdej ze ścian górnej części 13 głowicy 1 jest wyprowadzenie 14 do urządzenia do pomiaru spadku ciśnienia. Dolna część 15 głowicy 1, w kształcie ostrosłupa ściętego usytuowanego wierzchołkiem ku dołowi jest połączona króćcem 2 o średnicy θ z jednym końcem usytuowanego pionowo, rurociągu 3, którego drugi koniec jest połączony ze zbiornikiem wyrównującym 4 połączonym z kolei rurociągiem 5 z ssawą 6 z regulacją podciśnienia do wymuszania przepływu powietrza przez badaną próbkę 8.

Badaną próbkę 8 mocuje się w uchwycie w górnej części 13 głowicy 1, prostopadłe do ścian wewnętrznych głowicy 1. Następnie ustala się kierunek lub kierunki pomiaru przepuszczalności powietrza przez badaną próbkę 8:

– kierunek OZ przez umieszczenie w prowadnicach 7 bocznych przesłon 9, 10 i usunięcie górnej przesłony 11 z płaszczyzny XY,

– kierunek OX przez umieszczenie pary bocznych przesłon 10 w prowadnicach 7 w płaszczyznach XZ i górnej przesłony 11 w płaszczyźnie XY,

– kierunek OY przez umieszczenie pary przesłon bocznych 9 w prowadnicach 7 w płaszczyznach YZ i górnej przesłony 11 w płaszczyźnie XY,

– kierunek OZ i OX przez umieszczenie tylko pary przesłon bocznych 10 w prowadnicach 7 w płaszczyznach XZ,

– kierunek OZ i OY przez umieszczenie tylko pary przesłon bocznych 9 w prowadnicach 7 w płaszczyznach YZ,

po czym uruchamia się ssawę 6 i za pomocą urządzenia do pomiaru spadku ciśnienia mierzy się w górnej części 13 głowicy 1 spadek ciśnienia powietrza po przejściu przez próbkę 8 w jednym lub dwóch z wyżej wymienionych kierunków i na podstawie spadku ciśnienia wyznacza się przepuszczalność powietrza przez próbkę w tym kierunku lub kierunkach ze znanej zależności:

w której oznaczają:
R - przepuszczalność powietrza [mm/s],
5 A - powierzchnię próbki [cm2],
qv - średnią arytmetyczną ilości przepływającego' powietrza [dm3/irtin].

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do pomiaru przepuszczalności powietrza przez przestrzenne materiały wysokoporowate, zwłaszcza przez tekstylia 3D, wyposażone w otwartą od góry głowicę pomiarową, w której górnej części znajduje się uchwyt badanej próbki i 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, **znamienne tym**, że w górnej części (13) głowicy pomiarowej (1) w kształcie graniastosłupa o przekrój kwadratowym, pod uchwytem do zamocowania badanej próbki znajduje się usytuowana poziomo siatka (12) do podtrzymywania próbki przymocowana trwale do ścian wewnętrznych tej części (13) głowicy (1), zaś nad uchwytem próbki znajduje się usytuowana poziomo górna przesłona (11) próbki do wymuszania kierunku przepływu powietrza przez próbkę, przymocowana rozłącznie do ścian wewnętrznych tej części (13) głowicy (1), dodatkowo górna część (13) głowicy jest od góry wyposażona w dwie pary bocznych przesłon (9, 10) próbki do wymuszania kierunku przepływu powietrza przez próbkę, usytuowanych na przedłużeniu ścian tej części (13) głowicy (1), zamocowanych przesuwnie w prowadnicach (7) przymocowanych do ścian zewnętrznych głowicy (1), z których przesłony każdej pary (9, 10) są umieszczone naprzeciw

siebie, nadto w każdej ze ścian tej części (13) głowicy (1) jest zamocowane wyprowadzenie (14) do urządzenia do pomiaru spadku ciśnienia, natomiast dolna część (15) głowicy pomiarowej (1), połączona z górnym końcem rurociągu (3), ma kształt ostrosłupa ściętego usytuowanego wierzchołkiem ku dołowi.

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamienne tym**, że dolny koniec rurociągu (3) jest połączony, za pośrednictwem zbiornika, wyrównujące go (4), z urządzeniem (6) do wymuszania przepływu powietrza przez próbkę, w postaci ssawy z regulacją podciśnienia.
3. Urządzenie według zastrz. 1, **znamienne tym**, że prowadnice (7) bocznych przesłon (9, 10) próbki są złączone z urządzeniami do regulacji ustawienia tych przesłon w prowadnicach, usytuowanymi na zewnątrz głowicy pomiarowej (1).

Rysunki

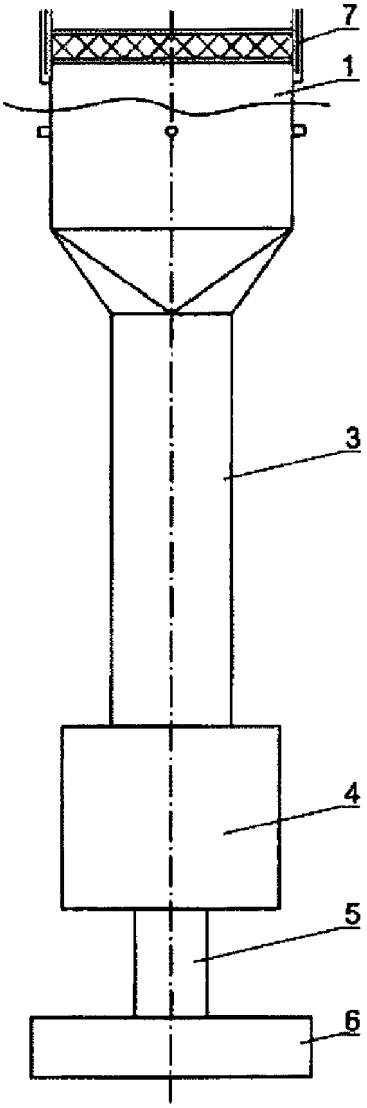

Fig. 1

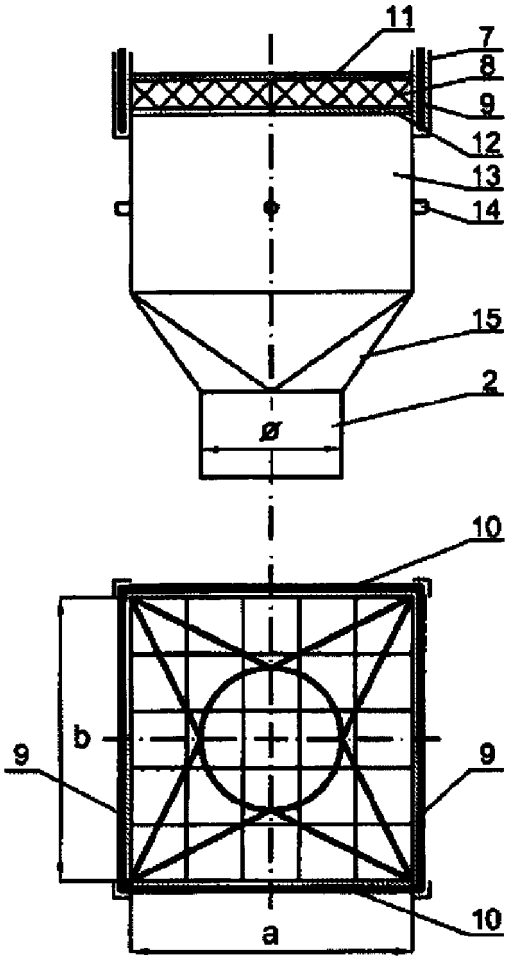

Fig. 2

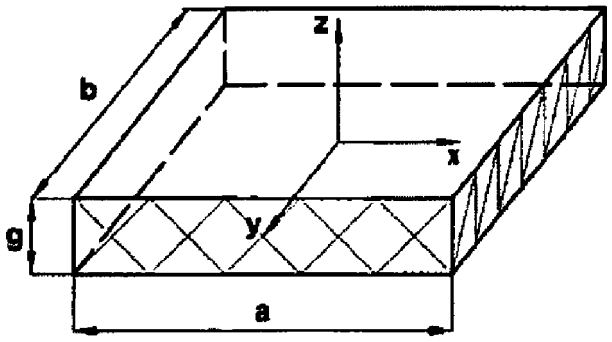

Fig. 3

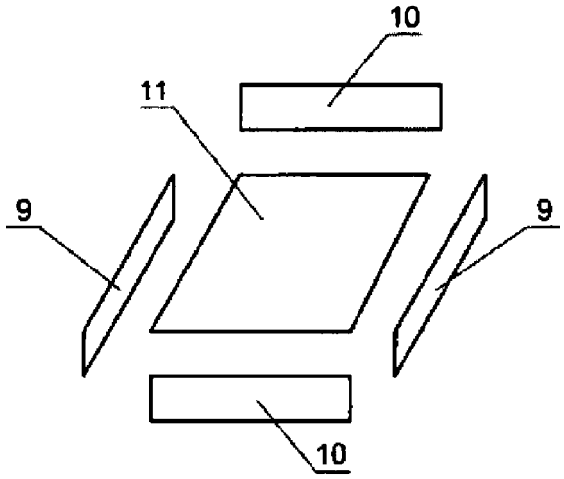

Fig. 4