



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

21 Numer zgłoszenia: 290399

51 IntCl⁶:
B01D 39/16

22 Data zgłoszenia: 24.05.1991

54

Urządzenie do wytwarzania wysokosprawnych materiałów filtracyjnych

GZYTEL
CZCINA

43 Zgłoszenie ogłoszono:
30.11.1992 BUP 24/92

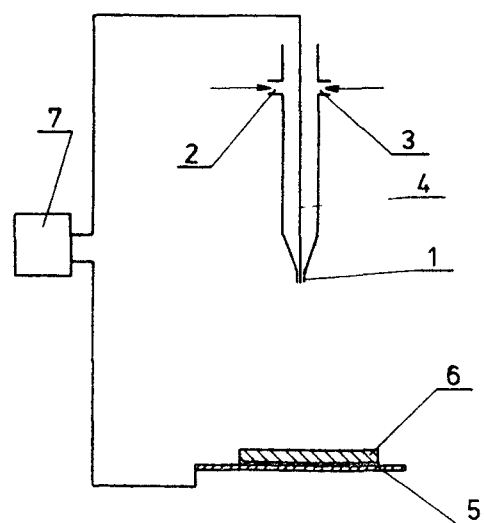
45 O udzieleniu patentu ogłoszono:
30.06.1995 WUP 06/95

73 Uprawniony z patentu:
Politechnika Warszawska, Warszawa, PL

72 Twórcy wynalazku:
Leon Gradoń, Warszawa, PL
Tomasz Ciach, Skierniewice, PL
Jacek Bodasiński, Warszawa, PL

74 Pełnomocnik:
Kwiatkowski Stanisław,
Politechnika Warszawska

57 Urządzenie do wytwarzania wysokosprawnych materiałów filtracyjnych, **znamiennie tym**, że wyposażone jest w dielektryczną kapilarę (1) z umieszczoną w niej koncentryczną elektrodą (4) w postaci cienkiego drutu o średnicy mniejszej od średnicy wylotu kapilary (1) wyposażonej od góry w dwa wloty (2, 3), z których jeden (2) jest wlotem dla surowca, którym jest stopiony polimer lub roztwór polimeru w rozpuszczalniku niepalnym stanowiącym stężenie masowe w zakresie 8-20% wagowych podawany do kapilary z natężeniem wypływu w zakresie 1 -100 ml/min, a drugi (3) jest wlotem dla czynnika obojętnego chemicznie w stosunku do surowca dla wytworzenia nadciśnienia regulującego wypływ produktu z kapilary (1), zaś w regulowanej odległości od wylotu kapilary (1) od 10 do 50 cm umieszczona jest przeciwelektroda (5) z usytuowaną na niej kształtką (6), przy czym obie elektrody (4, 5) dołączone są do zasilacza (7) dla wytworzenia w przestrzeni między elektrodami pola elektrycznego o natężeniu 20-60 kV.



Urządzenie do wytwarzania wysokosprawnych materiałów filtracyjnych

Zastrzeżenie patentowe

Urządzenie do wytwarzania wysokosprawnych materiałów filtracyjnych, **znamiennie tym**, że wyposażone jest w dielektryczną kapilarę (1) z umieszczoną w niej koncentrycznie elektrodą (4) w postaci cienkiego drutu o średnicy mniejszej od średnicy wylotu kapilary (1) wyposażonej od góry w dwa wloty (2, 3), z których jeden (2) jest wlotem dla surowca, którym jest stopiony polimer lub roztwór polimeru w rozpuszczalniku niepalnym stanowiącym stężenie masowe w zakresie 8-20% wagowych podawany do kapilary z natężeniem wypływu w zakresie 1-100 ml/min, a drugi (3) jest wlotem dla czynnika obojętnego chemicznie w stosunku do surowca dla wytworzenia nadciśnienia regulującego wypływ produktu z kapilary (1), zaś w regulowanej odległości od wylotu kapilary (1) od 10 do 50 cm umieszczona jest przeciwelektroda (5) z usytuowaną na niej kształtką (6), przy czym obie elektrody (4, 5) dołączone są do zasilacza (7) dla wytworzenia w przestrzeni między elektrodami pola elektrycznego o natężeniu 20-60 kV.

* * *

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do wytwarzania wysokosprawnych materiałów filtracyjnych przeznaczonych do filtrów medycznych, masek ochronnych, filtrów stosowanych w przemyśle elektronicznym, spożywczym, biotechnologii.

Postęp techniczny i technologia wysokiej jakości wymagają pomieszczeń, w których powietrze technologiczne pozbawione jest cząstek stałych i ciekłych. Uzyskuje się to dzięki filtracji powietrza nawiewanego do hali w urządzeniach filtracyjnych. W nowoczesnych urządzeniach stosuje się jako element filtracyjny włókninę filtracyjną stanowiącą zespół luźno upakowanych włókien najczęściej z tworzyw sztucznych. Dla poprawienia skuteczności filtracji takich materiałów włóknom nadaje się ładunek elektryczny. Według znanych rozwiązań ładunek nadaje się już wytworzonej włókninie przez umieszczenie jej w polu elektrycznym o natężeniu zapewniającym wyładowanie ciemne lub koronowe. Według innego rozwiązania włókna otrzymuje się przez wytlaczanie metodą pneumatyczną, w której u wylotu z dyszy stopionych włókien z tworzyw wytwarza się wyładowanie koronowe. Powstające jony zostają zamrożone w krystalizującym polimerze włókna. Otrzymane tymi metodami włókniny mają dużą skuteczność rzędu 99%. Znaczne podwyższenie tej skuteczności można uzyskać przez zastosowanie cieńszych włókien o średnicy poniżej 1 μm . Rezultat ten można osiągnąć przez zastosowanie sposobu wytwarzania cienkich włókien z równoczesnym nadawaniem im ładunku elektrycznego w procesie elektroprzędzenia.

Tak jak opisano w opisach patentowych RFN nr 2032072 i nr 2328015 uzyskuje się to przez wytworzenie cienkich włókien z roztworu wybranych polimerów w rozpuszczalnikach w urządzeniu wyposażonym w metalowy pierścień zanurzony częściowo w roztworze znajdującym się w zbiorniku. Pierścień obraca się a przyczepiony do jego powierzchni roztwór siłami adhezji wyciągany jest na zewnątrz tworząc na części pierścienia znajdującego się w powietrzu cienką warstwę. Pod wpływem napięcia elektrycznego wytworzonego między pierścieniem a zewnętrzną elektrodą, z pierścienia odrywają się cienkie włókna polimeru zbierane w postaci waty na specjalnej siatce.

Wadą tej metody jest duża niestabilność w ilości i grubości włókien zależnej od lepkości roztworu, jego odległości od materiału pierścienia oraz konieczności wytworzenia dużego napięcia między elektrodami dochodzącego do 200 kV.

Zgodnie z wynalazkiem urządzenie wyposażone jest w dielektryczną kapilarę z umieszczoną w niej koncentrycznie elektrodą w postaci cienkiego drutu o średnicy mniejszej od

średnicy wylotu kapilary wyposażonej od góry w dwa wloty, z których jeden jest wlotem dla surowca, którym jest stopiony polimer lub roztwór polimeru w rozpuszczalniku niepalnym stanowiącym stężenie masowe w zakresie 8-20% wagowych podawany do kapilary z natężeniem wypływu w zakresie 1-100 ml/min a drugi jest wlotem dla czynnika obojętnego chemicznie w stosunku do surowca dla wytworzenia nadciśnienia regulującego wypływ produktu z kapilary, zaś w regulowanej od wylotu kapilary od 10 do 50 cm umieszczona jest przeciwelektroda z usytuowaną na niej kształtką, przy czym obie elektrody dołączone są do zasilacza dla wytworzenia w przestrzeni między elektrodami pola elektrycznego o natężeniu 20-60 kV.

Przedmiot wynalazku zilustrowany jest rysunkiem przedstawiającym schemat urządzenia w ujęciu schematycznym i jest bliżej objaśniony w podanych przykładach wykonania.

P r z y k ł a d I. Urządzenie wyposażone jest w kapilarę dielektryczną 1, w której usytuowane są w jej górnej części dwa wloty 2, 3. Wlot 2 jest wlotem dla surowca a wlot 3 jest wlotem dla czynnika obojętnego chemicznie w stosunku do surowca dla wytworzenia nadciśnienia regulującego wypływ produktu z kapilary. Wewnątrz kapilary 1 umieszczona jest elektroda 4 w postaci cienkiego drutu o średnicy mniejszej od średnicy wylotu kapilary. W regulowanej odległości od wylotu kapilary znajduje się przeciwelektroda 5, na której spoczywa kształtka 6. Pomiedzy elektrodą 4 i przeciwelektrodą 5 wytworzone jest z zasilacza 7 napięcie prądu stałego o regulowanej wartości. Do kapilary 1 podaje się w sposób ciągły surowce w postaci roztworu polimeru w rozpuszczalniku lub też stopionego polimeru z regulowanym natężeniem wypływu. Dobór natężenia wypływu surowca, przyłożonego pola oraz stężenia polimeru ma wpływ na uzyskanie zbieranego na kształtce włókna o stabilnej średnicy i określonym ładunku elektrostatycznym. Grubość otrzymanywanej na kształtce waty zależy od czasu trwania procesu. I tak próbki materiału filtracyjnego wykonano z 12% roztworu polimeru w chloroformie. Kapilara 1, z której uzyskano próbkę miała średnicę 1 mm i znajdowała się w odległości 30 cm od przeciwelektrody 5. Pomiedzy elektrodami 4 i 5 przyłożono napięcie 40 kV. Otrzymano materiał o średniej gramaturze 50 g/m². Próbkę tego materiału poddano testowi na aerozol chlorku sodu mający znormalizowany rozkład średnic. Skuteczność filtracji dla tego aerozolu przy prędkości wypływu 5 cm/s wynosiła 99,999 a opory przepływu były równe 60 Pa.

P r z y k ł a d II. Jako ciecz przedzalnica zastosowano 10% roztwór polistyrenu w mieszaninie chloroformu i chlorku metylenu (1:1). Wylot kapilary miał średnicę 1 mm. Stosowano napięcie 45 kV a odległość kapilara - kształtka wynosiła 35 centymetrów. Szybkość wypływu polimeru wynosiła 8 ml/minutę. Analogiczny test na skuteczność filtracji wykazał 99,9995%. Opory przepływu przy 5 cm/s wynosiły 80 Pa (przy gramaturze 40 g/m²).

P r z y k ł a d III. Zastosowano 10% roztwór polimetakrylanu metylu w chlorku metylenu. Kapilara miała średnicę 1,5 mm, stosowane napięcie wynosiło 35kV a odległość wylot kapilary - kształtka wynosiła 40 cm. Szybkość wypływu roztworu polimeru była równa 5 ml/minutę. Otrzymana włóknina charakteryzowała się skutecznością 99,99% oraz oporami przepływu (dla 5 cm/s) 120 Pa (przy gramaturze 90 g/m²).

P r z y k ł a d IV. Zastosowano 10% roztwór polistyrenu w chloroformie z dodatkiem 0,01% kwasu mrówkowego. Średnica kapilary wynosiła 1 mm, odległość kapilara - kształtka 30 cm. Zastosowano napięcie 40 kV. Szybkość wypływu roztworu polimeru wynosiła 10 ml/min. Otrzymana włóknina miała sprawność 99,9% (badaną jak w przykładzie I), a opory dla przepływu 5 cm/s wynosiły 40 Pa (przy gramaturze 60 g/m²).

P r z y k ł a d V. Zastosowano stopiony polietylen przy średnicy kapilary 1 mm i odległości kapilara - kształtka 20 cm. Stosowane napięcie wynosiło 30 kV. Wypływ stopionego polimeru był równy 2 ml/minutę. Otrzymana włóknina charakteryzowała się skutecznością (przy gramaturze 80 g/m²) 99,9% oraz oporami 80 Pa (dla 5 cm/s).

