

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **226187**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **406044**

(51) Int.Cl.  
**D01D 4/00 (2006.01)**  
**D01D 5/28 (2006.01)**

(22) Data zgłoszenia: **14.11.2013**

---

(54) **Głowica do wytwarzania modyfikowanych elektretowych włókien pneumatycznych**

---

(43) Zgłoszenie ogłoszono:  
**13.10.2014 BUP 21/14**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:  
**30.06.2017 WUP 06/17**

(73) Uprawniony z patentu:  
**CENTRALNY INSTYTUT OCHRONY PRACY  
- PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY,  
Warszawa, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:  
**WIKTOR ORLIKOWSKI, Łódź, PL  
AGNIESZKA BROCHOCKA, Łódź, PL  
KATARZYNA MAJCHRZYCKA,  
Dobra Nowiny, PL**

(74) Pełnomocnik:  
**rzecz. pat. Joanna Bocheńska**

---

**PL 226187 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest głowica do wytwarzania elektretowych włókien pneumatycznych zawierających w swej strukturze środki modyfikujące, wprowadzane do przestrzeni tworzenia włókien.

Znany jest z opisu patentowego PL 212 007 sposób wytwarzania elektretowych włókien pneumatycznych polegający na tym, że polimer mieszany jest ze środkiem bakteriobójczym (modyfikator) w postaci proszku bezpośrednio na wylocie z dysz powietrza rozdmuchujących polimer w głowicy włóknotwórczej. Środek bakteriobójczy dozowany jest w sposób kontrolowany do głowicy włóknotwórczej centralnie i symetrycznie do strefy wytwarzania włókien. Taki sposób podawania środka bakteriobójczego pozwala na dobre wymieszanie włókien i środka bakteriobójczego, który zasysany jest do środka strugi wytwarzanych włókien i równomiernie nanoszony na powierzchnię formowanego runa. Ponadto uzyskuje się mniejsze straty środka bakteriobójczego. Urządzenie do wytwarzania elektretowych włókien pneumatycznych według powyższego wynalazku składa się z wytłaczarki, łącznika ewentualnie dogrzewającego, usytuowanego między cylindrem wytłaczarki a głowicą włóknotwórczą, głowicy włóknotwórczej połączonej z nagrzewnicą powietrza oraz urządzenia odbiorczego w postaci siatki z wentylatorem wytwarzającym podciśnienie. Nad korpusem głowicy znajduje się lej zasypowy z przymocowanym zespołem napędowym silnika o regulowanej prędkości obrotowej, połączonego ze ślimakiem, który to ślimak poprzez cylinder ślimaka umiejscowiony jest centralnie w osi korpusu głowicy i przechodzi przez jego całą długość. Rdzeń głowicy ma kształt walca, na którego zewnętrznej powierzchni znajduje się spiralny rowek o tym samym, na całej długości, przekroju. Cylinder ślimaka mocowany jest do korpusu głowicy za pomocą gwintowanej końcówki wlotu cylindra przechodzącego przez kołpak. Korpus głowicy w swej górnej części zaopatrzony jest w dodatkowy króciec do podłączenia dopływu gorącego powietrza, które przez otwory powietrzne umiejscowione w rdzeniu głowicy dostarczane jest do zespołu dysz włóknotwórczych. Rdzeń głowicy połączony jest z zespołem dysz polimerowych przy pomocy gwintowanej tulei. Ponadto korzystne jest, ze względów ochrony środowiska, wbudowanie filtra na wylocie z wentylatora wytwarzającego podciśnienie pod siatką zbierającą włókna. Filtr ten wyłapuje cząstki środka bakteriobójczego z powietrza uchodzącego do atmosfery.

Znane rozwiązania stosowane są do produkcji włókien filtracyjnych metodą pneumatyczną z dodatkiem modyfikatorów w postaci proszków (np. węgla aktywnego), w którym modyfikatory w postaci proszku podawane są w przestrzeni wytwarzania włókien, przy pomocy ślimaka pobierającego proszek substancji modyfikującej z odpowiedniego naczynia. Sposób taki ogranicza wielkość cząstek dawkowanego modyfikatora do wielkości uzyskiwanych przy pomocy mielenia co nie jest korzystne zwłaszcza przy produkcji włókien z bardzo cienkich włókien.

Głowica według wynalazku składa się z części włóknotwórczej wytwarzającej włókna z tworzyw termoplastycznych oraz umieszczonego centralnie w osi symetrii głowicy, generatora aerozolu. Rdzeń głowicy ma kształt walca, na którego zewnętrznej powierzchni znajduje się spiralny rowek. Korpus głowicy w swej górnej części zaopatrzony jest w dodatkowy króciec do podłączenia dopływu gorącego powietrza, które przez otwory powietrzne umiejscowione w rdzeniu głowicy dostarczane jest do zespołu dysz włóknotwórczych. Rdzeń głowicy połączony jest z zespołem dysz polimerowych. Generator aerozolu składa się ze zbiornika roztworu modyfikatora w rozpuszczalniku, z którego poprzez zawór odcinający wyprowadzony jest przewód zakończony kapilarą na jego wylocie. Kapilara podająca płynny roztwór do rozpylenia znajduje się w centrum dyszy gazowej. Przewód otoczony jest drugim przewodem doprowadzającym sprężony gaz rozpylający, korzystnie powietrze. Drugi przewód stanowi ochronę przed nadmiernym ogrzewaniem roztworu podczas przepływu do dyszy rozpylającej, co jest korzystne przy stosowaniu roztworów modyfikatorów w cieczach bardzo lotnych. Zbiornik roztworu jest wyskalowany dla określenia ilości dawkowanego roztworu, który może wypływać z niego grawitacyjnie lub pod ciśnieniem. Generator aerozolu połączony jest z głowicą przy pomocy gwintowanego króćca co umożliwi poprzez wkręcanie lub wykręcanie korzystne ustawianie dyszy rozpylającej względem powierzchni wylotu dysz włóknotwórczych przesuwając dyszę rozpylającą w górę lub w dół. Głowica według wynalazku kieruje roztwór modyfikatora centralnie w strugę włókien korzystnie mieszając się z nimi. Proces tworzenia aerozolu z roztworu modyfikatorów i proces wytwarzania włókien polimerowych przebiegają jednocześnie i odbywają się w płaszczyźnie wylotu dysz powietrznych rozdmuchujących stop polimeru. Podane wzajemne usytuowanie wprowadzania aerozolu i tworzenia włókien jest korzystne dla ich wzajemnego wymieszania, ponieważ wypływające z dysz włóknotwórczych powietrze wytwarza podciśnienie zasysające aerozol między włókna.

Rozwiązanie według wynalazku pozwala na szybką i skuteczną modyfikację włóknin uzyskaną w łatwy sposób równocześnie z wytwarzaniem włókien w jednym procesie technologicznym oraz eliminuje zagrożenia związane z zapyleniem otoczenia. W rozwiązaniu będącym przedmiotem wynalazku cząstki modyfikatora o wielkości rzędu nanometrów wytwarzane są metodą odparowania rozpuszczalnika z kropelek roztworu powstałego z rozpuszczonego w nim modyfikatora i bardzo dokładnie rozpylonego strumieniem sprężonego powietrza. Proces ten ułatwia użycie lotnego rozpuszczalnika oraz wysoka temperatura wytwarzania włókien. Dodatkowo unika się konieczności stosowania w trakcie wytwarzania włóknin skomplikowanej instalacji odpylającej koniecznej przy wprowadzaniu modyfikatorów w postaci proszków. Dobre wymieszanie włókien i środka, modyfikującego który zasysany jest do środka strugi wytwarzanych włókien i równomiernie nanoszony na powierzchni włókien w całej objętości formowanego runa.

Przedmiot wynalazku uwidoczniono na rysunku, na którym Fig. 1 przedstawia część włóknotwórczą, Fig. 2 przedstawia generator aerozolu a Fig. 3 przedstawia wzajemne usytuowanie obu części.

### **Przykład**

Głowica gotowa do wytwarzania zmodyfikowanych włóknin Fig. 3, składa się z części włóknotwórczej 23 pokazanej na Fig. 1 oraz generatora aerozolu 22 pokazanego na Fig. 2. Część włóknotwórcza składa się z przyłącza 1 służącego do połączenia głowicy z wylotową, przyłącza 2 dla doprowadzenia gorącego powietrza rozdmuchującego polimer, korpusu głowicy 3, rdzenia głowicy 4, na którego powierzchni bocznej jest nacięty spiralny kanał 8 gdzie przepływający nim polimer uzyskuje odpowiednie uplastycznienie. Z kanału 8 stop polimeru wypływa do komory 9 nad dyszami wykonanymi w postaci cienkich kapilar 5, które znajdują się w centrum dysz powietrznych 6 wykonanych w obudowie 7. W części włóknotwórczej znajduje się również umieszczony w jej osi symetrii, kanał 10 służący do umieszczenia w nim generatora aerozolu 22. Podczas pracy urządzenia roztwór modyfikatora 11 wypływa grawitacyjnie lub pod ciśnieniem wytworzonym sprężonym powietrzem podawanym króćcem 21. Roztwór modyfikatora 11 ze zbiornika 12, poprzez zawór regulacyjny i zamykający przepływ 13, płynie do przewodu 16, którym przepływa do kapilary 19 umieszczonej centralnie w dyszy rozpylającej 20 otrzymującej sprężone powietrze przewodem 17 z króćca 14 i wytwarza aerosol 18.

Powietrze dopływające króćcem 15 jest podawane do kanału 10 dla zabezpieczenia przed nadmiernym nagrzewaniem przewodu z roztworem modyfikatorów – przy stosowaniu bardzo lotnych rozpuszczalników. Dotyczy to sytuacji kiedy aerosol wytwarzany jest z roztworu uzyskanego przy pomocy bardzo lotnego rozpuszczalnika, który doprowadzony do stanu wrzenia ma utrudniony dopływ do kapilary wylotowej. Hamowanie przepływu przy wrzeniu roztworu wymaga podawania modyfikatora przy uzyskaniu nadciśnienia z wykorzystaniem sprężonego powietrza podawanego króćcem 21. Przy zastosowaniu mniej lotnych rozpuszczalników czas odparowania cieczy wydłuża się, a odparowanie dla uzyskania postaci stałej modyfikatora odbywa się po utworzeniu runa.

Uzyskany w cylindrze wylotowej stop polimeru o stałych parametrach (temperaturze i wydajności) wpływa poprzez łącznik 1 do naciętego w rdzeniu głowicy 4 spiralnego kanału 8 o długości 1400 mm, w którym dogrzewa się do wymaganej temperatury zależnej od przerabianego polimeru. Dla polipropylenu temperatura na wlocie do kanału wynosi 230°C a na wylocie z kanału osiąga temperaturę od 250 do 300°C, w zależności od tego jakiej grubości włókna mają być wytworzone. Przepływający kanałem stop polimeru pobiera ciepło od grzanych grzejnikiem elektrycznym 24 ścianek korpusu głowicy oraz ścianek rdzenia głowicy, ogrzewanych przez przepływające wewnętrznym kanałem powietrze do rozdmuchania polimeru doprowadzane króćcem 2. Następnie stop polimeru z komory 9 znajdującej się za wylotem spiralnego kanału wpływa do dysz w postaci cienkościennych kapilar 5, którymi jest podawany do dysz powietrznych 6 rozdmuchujących stop na elementarne włókienka. Kapilary mają wewnętrzną średnicę 0,5 mm i grubość ścianki 0,15 mm. Wymiary takie pozwalają na ostateczne dogrzanie stopu w trakcie krótkiego okresu przepływu stopu wewnątrz kapilar co pozwala na zmniejszenie lepkości stopu bez jego degradacji. Stop polimeru w kapilarze ogrzewa się od gorącego powietrza dopływającego do dysz rozdmuchujących polimer. Powietrze rozdmuchujące polimer może osiągać na wylocie z dysz powietrznych prędkość rzędu 200 m/s, która ma wpływ na średnicę uzyskanych włókien polimerowych.

Bezpośrednio po wytworzeniu włókien 26 jeszcze przed ostatecznym zestaleniem tworzącego je polimeru mieszają się one z cząsteczkami aerozolu 18 wytworzonego z roztworu modyfikatora w zespole dysz 25. Zespół ten składa się z kapilary podającej roztwór oraz dyszy rozdmuchującej. Dobierając odpowiednie wymiary geometryczne oraz odpowiednie wzajemne położenie dysz, uzysku-

je się wymiary cząstek modyfikatora już w postaci stałej, po odparowaniu rozpuszczalnika, rzędu kilkudziesięciu nanometrów. Pozwala to na dobre wymieszanie ich z włóknami o podobnych wymiarach. Powietrze do rozdmuchiwania stopu polimeru jest doprowadzane z nagrzewnicy, której konstrukcja i zainstalowana moc grzejników elektrycznych pozwala na uzyskanie temperatury do 450°C, przy przepływie doprowadzanego powietrza 15 m<sup>3</sup>/h. Wytwarzając włókna z polipropylenu stosowano temperaturę powietrza rozdmuchującego od 305 do 330°C.

### Zastrzeżenia patentowe

1. Głowica do wytwarzania modyfikowanych elektretowych włókien pneumatycznych składająca się z części włóknotwórczej oraz elementu podającego modyfikator umieszczonego centralnie w rdzeniu głowicy, **znamienna tym**, że element podający modyfikator ma postać generatora aerozolu (22) i składa się ze zbiornika (12) połączonego poprzez zawór regulacyjny i zamykający przepływ (13) z przewodem (16), zakończonym kapilarą (19) umieszczoną centralnie w dyszy rozpylającej (20) zasilanej sprężonym gazem z przewodu (17) poprzez króciec (14).

2. Głowica według zastrz. 1, **znamienna tym**, że w części włóknotwórczej znajduje się króciec (15) sprężonego powietrza.

Rysunki

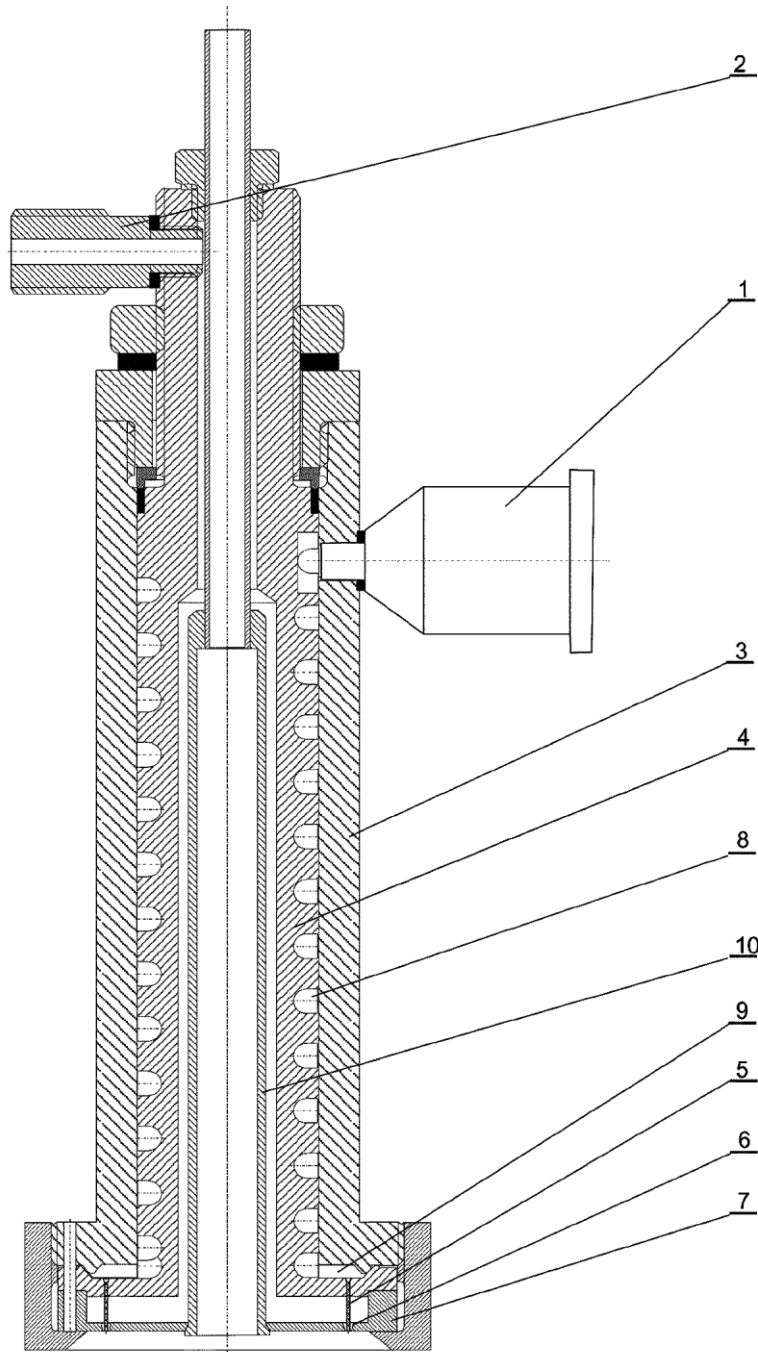


Fig. 1

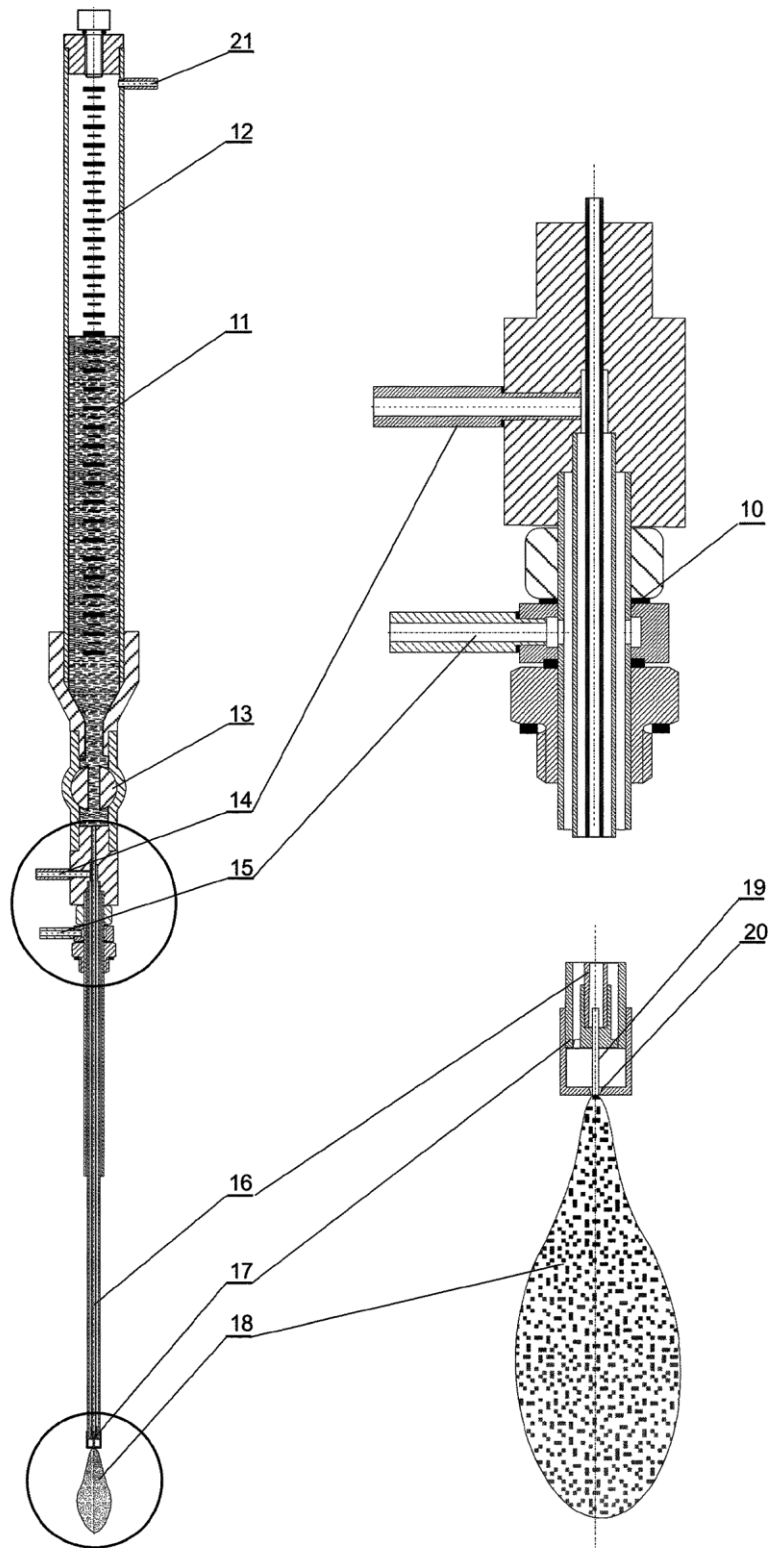


Fig.2

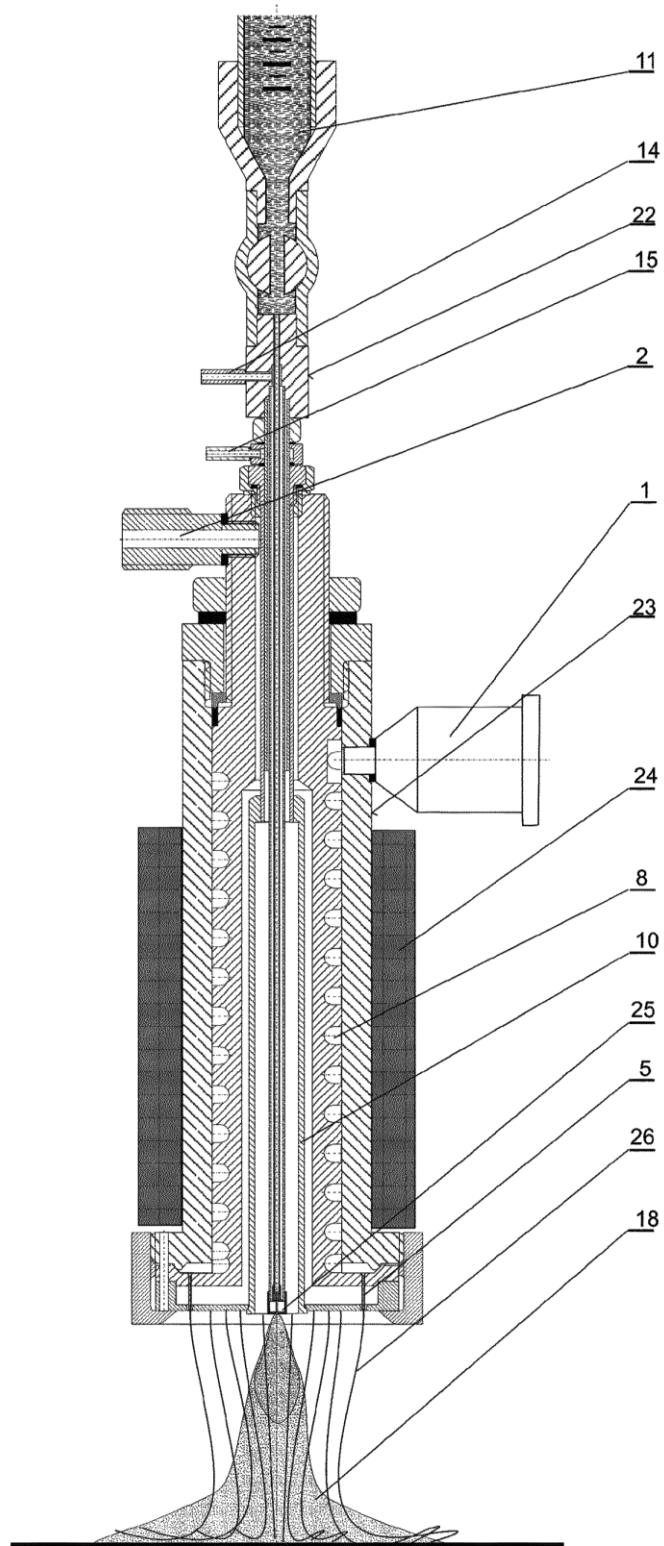


Fig. 3

