

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **241869**  
(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **434265**

(51) Int.Cl.  
**D04H 1/54 (2012.01)**  
**E02D 3/00 (2006.01)**

(22) Data zgłoszenia: **09.06.2020**

(54) **Sposób wytwarzania włókniny kompozytowej do zabezpieczania pryzm śniegu przed topnieniem**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:  
**13.12.2021 BUP 37/21**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:  
**19.12.2022 WUP 51/22**

(73) Uprawniony z patentu:

**SIEĆ BADAWCZA ŁUKASIEWICZ – ŁÓDZKI  
INSTYTUT TECHNOLOGICZNY, Łódź, PL  
UNIwersytet Rolniczy im. Hugona  
Kołłątaja w Krakowie, Kraków, PL  
CEDROB SPÓŁKA AKCYJNA, Ujazdówek, PL  
POLTOPS SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ  
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Żagań, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**TOMASZ MIK, Pabianice, PL  
KRYSTYNA WRZEŚNIEWSKA-TOSIK,  
Pabianice, PL  
TOMASZ KOWALEWSKI, Łódź, PL  
MICHALINA PAŁCZYŃSKA, Łódź, PL  
DARIUSZ DĘBIEC, Łódź, PL  
EWA WESOŁOWSKA, Łódź, PL  
PIOTR KACORZYK, Kraków, PL**

**PL 241869 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania włókniny kompozytowej do zabezpieczania przyz sńiegu przed topnieniem.

Znane i stosowane jest wytwarzanie włóknin metodą igłowania. Zaletą tej metody jest możliwość wprowadzania do wytwarzanego runa różnego rodzaju włókien naturalnych, chemicznych, mineralnych, metalowych oraz mieszanki tych włókien. Igłowanie polega na łączeniu poszczególnych warstw runa w jedną, trójwymiarową strukturę. Włókna formowane sposobem mechanicznym lub aerodynamicznym poddane zgrzebleniu tworzą pojedyncze runo. Warstwy tego runa są nakładane jedna na drugą, przez co szczepienie włókien w pojedynczej warstwie jest silniejsze niż między warstwami. Dopiero proces igłowania, czyli przetykania włókien w poprzek warstw odpowiednimi typami igieł, konsoliduje je i wzmacnia całą strukturę włókniny powodując zwiększenia masy właściwej wyrobu.

W publikacji „Development of feather nonwoven materials by a dry laid needle punching process” w czasopiśmie *International Journal of Textile and Fashion Technology*, Vol. 7, Issue 1, 2017, 27–38 opisano metodę wytwarzania włóknin zawierających różnego rodzaju pióra drobiowe (indyk, kurczak, gęś, kaczka) za pomocą suchego igłowania. W metodzie tej wykorzystuje się krosno igłowe w celu wbudowania piór w matrycę polimerową, którą jest włóknina polipropylenowa wytworzona metodą spun-bonded. Pióra są umieszczone pomiędzy dwiema warstwami polipropylenu tworząc formę sandwich, tzn. polipropylen – pióra – polipropylen.

Z opisów literaturowych i patentowych znane są różnego rodzaju geowłókniny do stabilizacji zboczy czy stoków z wykorzystaniem włókien naturalnych, takich jak juta, włókna kokosowe i sizal, lub włókien syntetycznych, takich jak poliestr i polipropylen.

Z publikacji „Nonwoven geotextiles from nettle and poly(lactic acid) fibers for slope stabilization using bioengineering approach” w czasopiśmie *Geotextiles and Geomembranes*, Volume 46, Issue 2, s. 206–213, znany jest sposób wytwarzania geowłókniny igłowanej z włókien pokrzywy i poli (kwasu mlekowego) w celu stabilizacji zboczy i nasypów. Geowłókniny te wykazują dobrą biodegradowalność, a żyzność gleby ulega poprawie na terenach, gdzie były zastosowane.

W publikacji „Production and characterization of cotton-chicken feather fibres blended absorbent fabrics” w czasopiśmie *Journal of Cleaner Production* Vol. 243, 2020, Article 118508, opisano włókninę absorpcyjną wytwarzaną metodą igłowania z mieszanki włókien bawełny i piór kurzych do zastosowania w nowoczesnych jednorazowych produktach higienicznych. Do wytworzenia włókniny pióra kurze zostały zmieszane z włóknami bawełny i dodatkowo potraktowane roztworem superabsorbentu w celu wytworzenia specjalnej powłoki polepszającej właściwości absorpcyjne włóknin.

W publikacji „Environmental impact assessment of sound absorbing nonwovens based on chicken feathers waste” w czasopiśmie *Resources, Conservation and Recycling* vol. 149, 2019, s. 489–499, opisano włókniny igłowane do pochłaniania dźwięków wytworzone metodą igłowania z piór kurzych i wełny.

Z patentu US 4,960,349 znany jest sposób wytwarzania geowłókninowych siatek, które mogą być stosowane do wzmacniania nasypów, skarp i ścian oporowych.

Do zabezpieczania przyz sńiegu przed topnieniem znane jest stosowanie włóknin ochronnych z włókien syntetycznych.

Znane jest również zabezpieczanie przyz sńiegu poprzez utwardzania za pomocą systemu iniekcji wodnej, a następnie przykrywaniu utwardzonych przyz płachtami o specjalnych właściwościach izolacyjnych.

Sposób wytwarzania włókniny kompozytowej do zabezpieczania przyz sńiegu przed topnieniem według wynalazku polega na tym, że włókna wełniane o długości 47–70 mm miesza się z włóknami bikomponentowymi typu otoczka – rdzeń o długości 40–60 mm w stosunku od 90 : 10 do 50 : 50, a otrzymaną mieszankę włókien poddaje się rozluźnianiu i zgrzeblaniu, po czym układa się na poziomej płaszczyźnie i nanosi się rozdrobnione pióra drobiowe o długości 10–15 mm, w ilości 20–50% wagowych w stosunku do masy całkowitej powstałej warstwy. Z tak wytworzonej pojedynczej warstwy tworzy się, układając warstwa na warstwie, kompozycję wielowarstwową, którą poddaje się igłowaniu otrzymując wielowarstwową włókninę. W celu wzmocnienia wielowarstwowej włókniny nanosi się warstwę wierzchnią w postaci folii o grubości 0,5–0,05 mm i gramaturze 50–120 g/m<sup>2</sup>, którą zespala się z włókniną poddając kalandrowaniu na wałkach ryflowanych w temperaturze 150–220°C, kalandruje na wałkach ryflowanych w temperaturze 150–220°C. Następnie spód tak przygotowanej kompozycji włókninowej zespala się termicznie w temperaturze 130–160°C z włókniną hydrofobową polipropylenową lub polietylenową o gramaturze 60–100 g/m<sup>2</sup> na kalandrze o gładkich wałkach.

Jako włókna bikomponentowe według wynalazku stosuje się włókna typu otoczka – rdzeń, przy czym rdzeń stanowi poliester, a otoczkę kopolimer poliestrowy lub poliolefinowy. Taka konstrukcja włókien powoduje, że podczas obróbki termicznej otoczka ulega stopnieniu, a rdzeń o wyższej temperaturze topnienia staje się stelażem do łączenia z pozostałymi włóknami włókniny. Ta specyficzna budowa włókna powoduje zachowanie przestrzennej struktury włókniny, co wpływa na polepszenie izolacji cieplnej i poprawie właściwości wytrzymałościowych włókniny.

Wprowadzanie rozdrobnionych piór drobiowych na pojedyncze runo, czyli na mieszankę włókien, powoduje równomierne ich rozmieszczenie w całej objętości wytworzonej włókniny.

Włóknina wytwarzana sposobem według wynalazku, dzięki posiadanej mikroperforacji charakteryzuje się odpowiednią paroprzepuszczalnością, czyli odprowadza z przemy śniegu na zewnątrz parę wodną powstałą z topniejącego śniegu i wraz z nią duże ilości ciepła. Odprowadzenie pary wodnej i wraz z nią ciepła przyczynia się do ochładzania przemy śniegu, a ponadto mikroperforacja w bardzo dużym stopniu ogranicza przenikanie wody pochodzącej z opadów atmosferycznych do wnętrza przemy, a wraz z nią ciepła. Zastosowana w kompozytowej włókninie folia stanowi siatkę wzmacniającą, która zapewnia wysoką wytrzymałość produktu na rozerwanie. Tak więc włóknina ta ze względu na posiadane właściwości jest predystynowana do zastosowania jako ochrona składowanego śniegu przed opadami deszczu i dodatnimi temperaturami powietrza.

Przedmiot wynalazku ilustrują poniższe przykłady wykonania nie ograniczając jego zakresu.

#### Przykład I.

Włókna wełniane o długości 60 mm i bikomponentowe o długości 52 mm typu otoczka – rdzeń, w którym rdzeń stanowi poliester, a otoczkę kopolimer polietylenowy, wymieszano w rozluźniarko-mieszarce w proporcji 90 : 10 i wprowadzono do zgrzeblarki. Na mieszankę włókien podawaną ze zgrzeblarki na układające szczelaki, nanoszono pióra drobiowe o długości 10–12 mm w ilości 28,7% w stosunku do całkowitej masy utworzonej warstwy. Z tak wytworzonej pojedynczej warstwy runa na stole odbiorczym, utworzono 13-warstwową kompozycję, którą przeigłowano na igłowarce pracującej z prędkością 30 Hz. Otrzymano 13-warstwową włókninę kompozytową o masie powierzchniowej 75,9 g/m<sup>2</sup>, zawierającą 28,7% piór drobiowych. Na tak przygotowaną włókninę kompozytową naniesiono folię kompostową o gramaturze 76 g/m<sup>2</sup> i grubości 0,08 mm i poddano kalandrowaniu na wałkach ryflowanych w temperaturze 190°C. Następnie, na polipropylenową włókninę hydrofobową o gramaturze 80 g/m<sup>2</sup> naniesiono przygotowaną kompozycję włókninową, którą zespolono termicznie z włókniną hydrofobową w temperaturze 140°C na kalandrze o gładkich wałkach.

Otrzymano kompozytową włókninę o następujących właściwościach:

- siła zrywająca w kierunku wzdłużnym 181 N,
- siła zrywająca w kierunku poprzecznym 156 N,
- wytrzymałość na rozdzieranie w kierunku wzdłużnym 79 N,
- wytrzymałość na rozdzieranie w kierunku poprzecznym 104 N,
- współczynnik przewodności cieplnej 0,09 W/(m · K),
- przepuszczalność pary wodnej 0,313 g/h m<sup>2</sup>.

#### Przykład II.

Włókna wełniane o długości 60 mm i włókna bikomponentowe o długości 52 mm typu otoczka – rdzeń, w którym rdzeń stanowi poliester, a otoczkę kopolimer polietylenowy, wymieszano w rozluźniarko-mieszarce w proporcji 85 : 15 i wprowadzono do zgrzeblarki. Na mieszankę włókien podawaną ze zgrzeblarki na układające szczelaki, nanoszono pióra drobiowe o długości 10–12 mm w ilości 27,2% w stosunku do całkowitej masy utworzonej warstwy. Z tak wytworzonej pojedynczej warstwy runa na stole odbiorczym, utworzono 18-warstwową kompozycję, którą przeigłowano na igłowarce pracującej z prędkością 30 Hz. Otrzymała 18-warstwową włókninę kompozytową o masie powierzchniowej 147,0 g/m<sup>2</sup>, zawierającą 27,2% piór drobiowych, poddano kalandrowaniu na gładkich walcach w temperaturze 130°C. Na tak przygotowaną włókninę kompozytową naniesiono folię dachową o gramaturze 64,6 g/m<sup>2</sup> i grubości 0,32 mm i poddano kalandrowaniu na wałkach ryflowanych w temperaturze 190°C. Następnie na polietylenową włókninę hydrofobową o gramaturze 80 g/m<sup>2</sup> naniesiono przygotowaną kompozycję włókninową, którą zespolono termicznie z włókniną hydrofobową w temperaturze 135°C na kalandrze o gładkich wałkach.

Otrzymano kompozytową włókninę o następujących właściwościach:

- siła zrywająca w kierunku wzdłużnym 219 N,
- siła zrywająca w kierunku poprzecznym 177 N,

- wytrzymałość na rozdzieranie w kierunku wzdłużnym 109 N,
- wytrzymałość na rozdzieranie w kierunku poprzecznym 99 N,
- współczynnik przewodności cieplnej 0,06 W/(m · K),
- przepuszczalność pary wodnej 3,53 g/h m<sup>2</sup>.

### Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania włókniny kompozytowej do zabezpieczania pryzm śniegu przed topnieniem, **znamienny tym**, że włókna wełniane o długości 47–70 mm miesza się z włóknami bikomponentowymi typu otoczka – rdzeń o długości 40–60 mm w stosunku od 90 : 10 do 50 : 50, a otrzymaną mieszanę włókien po rozluźnieniu i zgrzebleniu, układa się na poziomej płaszczyźnie, po czym nanosi się rozdrobnione pióra drobiowe o długości 10–15 mm, w ilości 20–50% wagowych w stosunku do masy całkowitej powstałej warstwy, następnie z wytworzonej warstwy tworzy się, układając warstwa na warstwie, kompozycję wielowarstwową, którą poddaje się igłowaniu, a następnie na wierzchnią warstwę kompozycji włókninowej nanosi się folię o grubości 0,05–0,5 mm i gramaturze 50–120 g/m<sup>2</sup>, którą zespala się z włókniną poddając kalandrowaniu na wałkach ryflowanych w temperaturze od 150–220°C, a spód tak przygotowanej kompozycji włókninowej zspala się termicznie w temperaturze 130–160°C z hydrofobową włókniną polipropylenową lub polietylenową o gramaturze 60–100 g/m<sup>2</sup> na kalandrze o gładkich wałkach.
2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że jako włókna bikomponentowe stosuje się włókna typu otoczka – rdzeń, przy czym rdzeń stanowi poliester, a otoczkę kopolimer poliestrowy lub poliolefinowy.