

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **240273**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **415532**

(22) Data zgłoszenia: **24.12.2015**

(51) Int.Cl.

D03D 9/00 (2006.01)

D03D 13/00 (2006.01)

D04G 1/00 (2006.01)

D04B 21/14 (2006.01)

(54)

Siatka kompozytowa oraz sposób jej wytwarzania

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

03.07.2017 BUP 14/17

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

07.03.2022 WUP 10/22

(73) Uprawniony z patentu:

IMPALA SPÓŁKA AKCYJNA, Lublin, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:

PAWEŁ HAMERLA, Lublin, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Kinga Wernicka

PL 240273 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest siatka kompozytowa wykonana z przędzy włókien szklanych i/lub węglowych i/lub poliestrowych oraz sposób jej wytwarzania.

Dotychczas znane siatki są tkane i wytwarzane z włókien syntetycznych, a punkty skrzyżowania są łączone poprzez spawanie czy klejenie. Tak konstruowane siatki są ciężkie, mało elastyczne i niewystarczająco wytrzymałe, aby mogły być stosowane we wszystkich możliwych ich zastosowaniach.

Znana jest z polskiego opisu patentowego nr PL 204 247 Tkana siatka i sposób wytwarzania tkanej siatki. Jest to jednak siatka tkana, która jest wytwarzana z włókien syntetycznych.

Z opisu patentowego Stanów Zjednoczonych AP nr US 5 965 467 znane są wiązane tkaniny siatkowe z dużymi oczkami, utworzone przynajmniej z dwóch, a korzystnie z trzech składników. Pierwszym składnikiem tkaniny przenoszącym obciążenie jest przędza jednowłókienkowa albo wielowłókienkowa o dużej wytrzymałości na rozciąganie, dużej wartości modułu i małej wydłużalności. Drugim składnikiem jest przędza polimerowa, która otacza osnowę i wątek, wiążąc je i wzmacniając w miejscach przecinania się. Trzecim składnikiem jest przędza pęczniąca. Składnik polimerowy jest użyty dla jego właściwości wiążących, poprawiających gotową tkaninę przez wzmocnienie złącz, natomiast z przędzy pęczniącej wykonane są nitki osnowy oraz ewentualnie nitki wątku w celu uzyskania pożądanego pęcznienia tkaniny siatkowej o stosunkowo dużej grubości.

Celem wynalazku jest opracowanie siatki nietkanej o strukturze kompozytowej przy zastosowaniu techniki obwiązywania przędzą włókien wątku wzdłuż włókien osnowy tak, aby zwiększyć parametry wytrzymałościowe siatki na rozciąganie przy jednoczesnym zachowaniu masy powierzchniowej ze znanych tkanin siatkowych. Jednocześnie celem wynalazku jest zachowanie wysokiego stopnia elastyczności oraz wytrzymałości na rozciąganie, co spowoduje poszerzenie zakresu możliwości stosowania siatki według wynalazku. Ponadto w niektórych zastosowaniach bardzo wysoka wytrzymałość na rozciąganie przy zachowaniu niskiej masy i grubości pozwoli również ograniczyć ilość zaprawy niezbędnej do zatopienia siatki. Celem wynalazku jest jednocześnie nadanie kompozytowi bardzo wysokich parametrów odporności na różne czynniki środowiskowe, w których produkt może zostać zastosowany.

W nieoczekiwany sposób udało się stworzyć siatkę o strukturze kompozytowej o oczkach o rozmiarze od 4x4 mm do 100x100 mm składającą się z wiązki osnowy złożonej z włókien osnowowych oraz z wiązki włókien wątku złożonej z włókien wątkowych, przy czym wiązki te wzajemnie się krzyżują, tworząc oczka lub otwory siatki, charakteryzującą się tym, że włókna wątku są ułożone w poprzek włókien osnowy (2) przy czym włókna wątku i włókna osnowy są wykonane z przędzy z włókna niesyntetycznego i obwiązywane wzdłuż włókien osnowy. Korzystnie, włókna wątku i włókna osnowy wykonuje się z przędzy z włókna szklanego. Korzystnie, włókna wątku i włókna osnowy wykonuje się z przędzy z włókna węglowego. Korzystnie, obwiązania wykonuje się z przędzy włókna poliestrowego. Korzystnie, obwiązania wykonuje się z przędzy włókna węglowego. Korzystnie, przędza z włókna węglowego posiada masę liniową od 68 Tex do 2400 Tex. Korzystnie, przędza z włókna szklanego ma masę liniową od 68 Tex do 4800 Tex. Korzystnie, przędza włókna szklanego ma skręt lewostronny w zakresie Z20 – Z35. Korzystnie, przędza włókna szklanego ma skręt prawostronny w zakresie S-20-S-35, korzystnie S-32. Korzystnie, przędza włókna szklanego jest bez skrętu. Korzystnie, cała powierzchnia siatki jest powleczona wodną karboksylowaną dyspersją butadienowo-styrenowej o wartości pH mieszczącej się w zakresie od 8 do 10.

Jednocześnie wynaleziono sposób wytwarzania siatki o strukturze kompozytowej składającej się z wiązki osnowy złożonej z włókien osnowowych oraz z wiązki włókien wątku złożonej z włókien wątkowych, przy czym wiązki te wzajemnie się krzyżują, tworząc oczka siatki o rozmiarze od 4x4 mm do 100x100 mm, która charakteryzuje się tym, że siatkę wytwarza się w maszynie raszłowej do układania włókien przędzy osnowy wzdłuż włókien przędzy wątku wprowadzanych w poprzek włókien osnowy, a następnie oplątuje się miejsca krzyżowania się włókien osnowy i wątku włóknem wzdłuż osnowy, przy czym do wytwarzania włókien osnowy używa się przędzy z włókna niesyntetycznego, a następnie tak powstały materiał kompozytowy w postaci roli montuje się na odwijaku linii do impregnacji i całą szerokość tkaniny zanurza się w korycie fulardu. Po odsączeniu nadmiaru impregnatu przy zastosowaniu walców odsączających fulardu tak pokrytą siatkę suszy się w tunelu w temperaturze mieszczącej się w zakresie od 150°C do 180°C z prędkością dostosowaną do długości tunelu tak, aby siatka spędziła w tej temperaturze minimum 180 sekund, jednak nie dłużej niż 300 sekund. Korzystnie, jeden walec jest wykonany ze stali, a drugi powleczony mieszką gumową. Korzystnie, mieszka gumowa walec ma twardość w zakresie od 50 ShA do 80 Sha. Korzystnie, siatkę impregnuje się w wodnej karboksylowanej

dyspersji butadienowo-styrenowej o wartości pH 8–10. Korzystnie, poziom nasączenia siatki mieści się w zakresie od 18 do 25% w stosunku wagowym siatki do suchej masy impregnatu. Korzystnie, miejsca krzyżowania się włókien osnowy i wążku oplątuje się włóknem poliestrowym wzdłuż osnowy. Korzystnie, miejsca krzyżowania się włókien osnowy i wążku oplątuje się włóknem węglowym wzdłuż osnowy. Korzystnie, włókna osnowy wykonuje się z przędzy z włókna węglowego. Korzystnie, włókna osnowy (2) wykonuje się z przędzy włókna szklanego. Korzystnie, włókna wążku wykonuje się z przędzy z włókna węglowego. Korzystnie, włókna wążku wykonuje się z przędzy z włókna szklanego. Korzystnie, przędza z włókna węglowego posiada masę liniową od 68 Tex do 2400 Tex. Korzystnie, przędza z włókna szklanego ma masę liniową od 68 Tex do 4800 Tex. Korzystnie, przędza włókna szklanego ma skręt lewostronny w zakresie Z20 – Z35. Korzystnie, przędza włókna szklanego ma skręt prawostronny w zakresie S-20-S-35, korzystnie S-32. Korzystnie, przędza włókna szklanego jest bez skrętu.

Siatka według wynalazku dzięki swoim właściwościom znajduje bardzo wiele zastosowań. Poza standardowym zastosowaniem jej jako materiału zabezpieczającego nasypy i grunty, zbrojenie warstw zapraw czy betonu może być ona również stosowana jako materiał wzmacniający potrafiący przenieść bardzo duże obciążenia przy zachowaniu niskiej masy powierzchniowej, ale także jako warstwa zbrojąca inne materiały i wyroby (np. jako wzmocnienie i stabilizacja wszelkiego rodzaju paneli ekstrudowanych z tworzyw sztucznych lub formowanych z zapraw cementowych). Ze względu na dużą wytrzymałość siatki według wynalazku siatką tą można dozbierać powierzchnie betonowe narażone na bardzo duże obciążenia. Takie użycie siatki służy jednocześnie do zniwelowania pęknięć. Zaletą siatki według wynalazku i sposobu jej wytwarzania jest uzyskanie bardzo wysokiej wytrzymałości na rozciąganie przy jednocześnie wysokiej elastyczności. Te parametry w sposób znaczący przewyższają parametry wytrzymałości i elastyczności, jakie posiadają dotychczas znane siatki wykonane z jednego rodzaju włókien. Dodatkowo wyeliminowanie procesu tkania włókien w toku wytwarzania siatki zapobiega osłabianiu przędzy podczas procesu tkania siatki. Siatka nietkana według wynalazku eliminuje powstawanie naprężeń w miejscu splotu, które powstawały w toku tkania dotychczas znanych siatek.

Przedmiot wynalazku został uwidoczniony na załączonym rysunku, na którym fig. 1 przedstawia rozwiązanie w widoku z góry.

Przykład 1

Siatka składa się z włókien wążku 1 wykonanych z przędzy włókien węglowych i włókien szklanych ułożonych w poprzek oraz włókien osnowy 2 wykonanych z przędzy włókien węglowych i włókien szklanych ułożonych wzdłuż. Tak ułożone włókna oplątywane są wzdłuż włókien osnowy przędzą włókna węglowego w taki sposób, że miejsca krzyżowania się włókien wążku 1 i włókien osnowy 2 są ze sobą połączone. Wykorzystanie takiej kombinacji włókien powoduje, że siatka uzyskuje najlepsze parametry wytrzymałościowe. Włókno węglowe i włókno szklane mogą być zastosowane jako włókna osnowy lub włókna wążku siatki w różnych konfiguracjach w zależności od wymaganych parametrów wytrzymałościowych. Włókna wążku 1 i włókna osnowy 2 są obwiązywane przędzą włókien węglowych. Obwiązania 3 z włókien węglowych dodatkowo zwiększają parametry wytrzymałościowe siatki. Obwiązania 3 te są jednak droższe od stosowanych alternatywnie obwiązań poliestrowych. Oczka 4 siatki, powstałe w wyniku krzyżowania się wiązki osnowy i wiązki wążku, mają długość i szerokość wynoszącą 20 mm.

Przykład 2

Sposób wytwarzania siatki o strukturze kompozytowej składającej się z wiązki osnowy złożonej z wielu włókien osnowowych 2 oraz z wiązki włókien wążku 1 złożonej z wielu włókien wążku 1, takiej, w której wiązki wzajemnie się krzyżują, tworząc oczka 4 siatki wytwarza się w maszynie raszłowej do układania włókien przędzy osnowy wzdłuż włókien przędzy wążku wprowadzanych w poprzek włókien osnowy 2, a następnie oplątuje się miejsca krzyżowania się włókien osnowy 2 i włókien wążku 1 włóknem poliestrowym wzdłuż osnowy, przy czym do wytwarzania włókien osnowy 2 użyta jest przędza z włókna węglowego, a do wytworzenia włókien wążku 1 używa się przędzy włókna szklanego. W zależności od wymagań co do wytrzymałości wzdłuż wążku i osnowy stosuje się różne kombinacje włókien szklanych i węglowych w osnowie lub wążku. Masa liniowa włókna węglowego do wytwarzania włókien osnowy 2 i włókien wążku 1 wynosi 1200 Tex. Masa liniowa poszczególnych włókien dobierana jest w zależności od wielkości oczka siatki oraz wymaganej masy powierzchniowej gotowego wyrobu. Przędza włókna szklanego użyta do wytworzenia siatki według przykładu ma skręt lewostronny wynoszący Z-35. Następnie tak powstały materiał kompozytowy w postaci roli o szerokości 2000 mm jest poddawany procesowi impregnacji celem nadania właściwości charakterystycznych dla danego zastosowania. Na odwijaku linii do impregnacji montuje się całą szerokość tkaniny, a następnie zanurza się w korycie

fulardu. Nadmiar impregnatu odsącza się przy zastosowaniu walców odsączających fulardu, przy czym jeden walec jest wykonany ze stali, a drugi powleczony mieszanką gumową. Mieszanka gumowa walca ma twardość 65 ShA. Twardość walca jest dobierana w zależności od masy powierzchniowej impregnowanej siatki. Siatka jest impregnowana w wodnej karboksylowanej dyspersji butadienowo-styrenowej o wartości pH 8. Rolkę z siatką montuje się na odwijaku linii do impregnacji i całą szerokość tkaniny zanurza się w korycie fulardu. Po odsączeniu nadmiaru impregnatu przy zastosowaniu walców odsączających fulardu tak pokrytą siatkę suszy się w tunelu w temperaturze 150°C z prędkością dostosowaną do długości tunelu tak, aby siatka spędziła w tej temperaturze 180 sekund. Temperaturę suszenia dobiera się ściśle według masy powierzchniowej surowej siatki, jak i poziomu nasączenia siatki. Temperatura suszenia ma kluczowe dla końcowych właściwości fizyko chemicznych gotowej siatki, ponieważ podczas procesu suszenia i wygrzewania następuje sieciowanie impregnatu, nadając powierzchni siatki pożądane właściwości, a po tak przeprowadzonym procesie gotowa siatka jest odpowiednio formowana w rolki o wymaganej szerokości i długości lub w maty oraz pakowana w folie z tworzyw sztucznych celem zabezpieczenia na czas składowania i transportu.

Zastrzeżenia patentowe

1. Siatka o strukturze kompozytowej o oczkach o rozmiarze od 4x4 mm do 100x100 mm składająca się z wiązki osnowy złożonej z włókien osnowowych oraz z wiązki włókien wątku złożonej z włókien wątkowych, przy czym wiązki te wzajemnie się krzyżują, tworząc oczka lub otwory siatki, **znamienna tym**, że włókna wątku (1) są ułożone w poprzek włókien osnowy (2) przy czym włókna wątku i włókna osnowy są wykonane z przędzy z włókna niesyntetycznego i obwiązywane wzdłuż włókien osnowy.
2. Siatka według zastrz. 1, **znamienna tym**, że włókna wątku (1) i włókna osnowy (2) wykonuje się z przędzy z włókna szklanego.
3. Siatka według zastrz. od 1 do 2, **znamienna tym**, że włókna wątku (1) i włókna osnowy (2) wykonuje się z przędzy z włókna węglowego.
4. Siatka według zastrz. od 1 do 3, **znamienna tym**, że obwiązania (3) wykonuje się z przędzy włókna poliestrowego.
5. Siatka według zastrz. od 1 do 4, **znamienna tym**, że obwiązania (3) wykonuje się z przędzy włókna węglowego.
6. Siatka według zastrz. 1, 3, 4, 5, **znamienna tym**, że przędza z włókna węglowego posiada masę liniową od 68 Tex do 2400 Tex.
7. Siatka według zastrz. 1, 2, 4, 5, **znamienna tym**, że przędza z włókna szklanego ma masę liniową od 68 Tex do 4800 Tex.
8. Siatka według zastrz. 1, 2, 4, 5, 7, **znamienna tym**, że przędza włókna szklanego ma skręt lewostronny w zakresie Z20 – Z35.
9. Siatka według zastrz. 1,2, 4, 5, 7, 8, **znamienna tym**, że przędza włókna szklanego ma skręt prawostronny w zakresie S-20-S-35, korzystnie S-32.
10. Siatka według zastrz. 1, 2, 4, 5, 7, **znamienna tym**, że przędza włókna szklanego jest bez skrętu.
11. Siatka według zastrz. od 1 do 10, **znamienna tym**, że cała powierzchnia siatki jest powleczona wodną karboksylowaną dyspersją butadienowo-styrenowej o wartości pH mieszczącej się w zakresie od 8 do 10.
12. Sposób wytwarzania siatki o strukturze kompozytowej składającej się z wiązki osnowy złożonej z włókien osnowowych (2) oraz z wiązki włókien wątku złożonej z włókien wątkowych (1), przy czym wiązki te wzajemnie się krzyżują, tworząc oczka siatki o rozmiarze od 4x4 mm do 100x100 mm, **znamienny tym**, że siatkę wytwarza się w maszynie raszlowej do układania włókien przędzy osnowy wzdłuż włókien przędzy wątku wprowadzanych w poprzek włókien osnowy, a następnie oplątuje się miejsca krzyżowania się włókien osnowy (2) i wątku (1) włóknem wzdłuż osnowy, przy czym do wytwarzania włókien osnowy (2) używa się przędzy z włókna niesyntetycznego, a następnie tak powstały materiał kompozytowy w postaci roli montuje się na odwijaku linii do impregnacji i całą szerokość tkaniny zanurza się w korycie fulardu, zaś po odsączeniu nadmiaru impregnatu przy zastosowaniu walców odsączających fulardu tak pokrytą siatkę suszy się w tunelu w temperaturze mieszczącej się w zakresie od

- 150°C do 180°C z prędkością dostosowaną do długości tunelu tak, aby siatka spędziła w tej temperaturze minimum 180 sekund, jednak nie dłużej niż 300 sekund.
13. Sposób według zastrz. 12, **znamienny tym**, że jeden walec jest wykonany ze stali, a drugi powleczony mieszka gumową.
 14. Sposób według zastrz. od 12 do 13, **znamienny tym**, że mieszka gumowa walca ma twardość w zakresie od 50 ShA do 80 Sha.
 15. Sposób według zastrz. od 13 do 14, **znamienny tym**, że siatkę impregnuje się w wodnej karboksylowanej dyspersji butadienowo-styrenowej o wartości pH 8–10.
 16. Sposób według zastrz. od 13 do 15, **znamienny tym**, że poziom nasączenia siatki mieści się w zakresie od 18 do 25% w stosunku wagowym siatki do suchej masy impregnatu.
 17. Sposób według zastrz. od 13 do 16, **znamienny tym**, że miejsca krzyżowania się włókien osnowy (2) i wątku (1) oplątuje się włóknem poliestrowym wzdłuż osnowy.
 18. Sposób według zastrz. od 13 do 16, **znamienny tym**, że miejsca krzyżowania się włókien osnowy (2) i wątku (1) oplątuje się włóknem węglowym wzdłuż osnowy.
 19. Sposób według zastrz. od 13 do 18, **znamienny tym**, że włókna osnowy (2) wykonuje się z przędzy z włókna węglowego.
 20. Sposób według zastrz. od 13 do 18, **znamienny tym**, że włókna osnowy (2) wykonuje się z przędzy włókna szklanego.
 21. Sposób według zastrz. od 13 do 20, **znamienny tym**, że włókna wątku (1) wykonuje się z przędzy z włókna węglowego.
 22. Sposób według zastrz. od 13 do 20, **znamienny tym**, że włókna wątku (1) wykonuje się z przędzy z włókna szklanego.
 23. Sposób według zastrz. od 13 do 19 i 21, **znamienny tym**, że przędza z włókna węglowego posiada masę liniową od 68 Tex do 2400 Tex.
 24. Sposób według zastrz. od 13 do 18, 20 i 22, **znamienny tym**, że przędza z włókna szklanego ma masę liniową od 68 Tex do 4800 Tex.
 25. Sposób według zastrz. od 13 do 18, 20, 22, 24, **znamienny tym**, że przędza włókna szklanego ma skręt lewostronny w zakresie Z20 – Z35.
 26. Sposób według zastrz. od 13 do 18, 20, 22, 24, 25, **znamienny tym**, że przędza włókna szklanego ma skręt prawostronny w zakresie S-20-S-35, korzystnie S-32.
 27. Sposób według zastrz. od 13 do 18, 20, 22, 24, 25, **znamienny tym**, że przędza włókna szklanego jest bez skrętu.

Rysunek

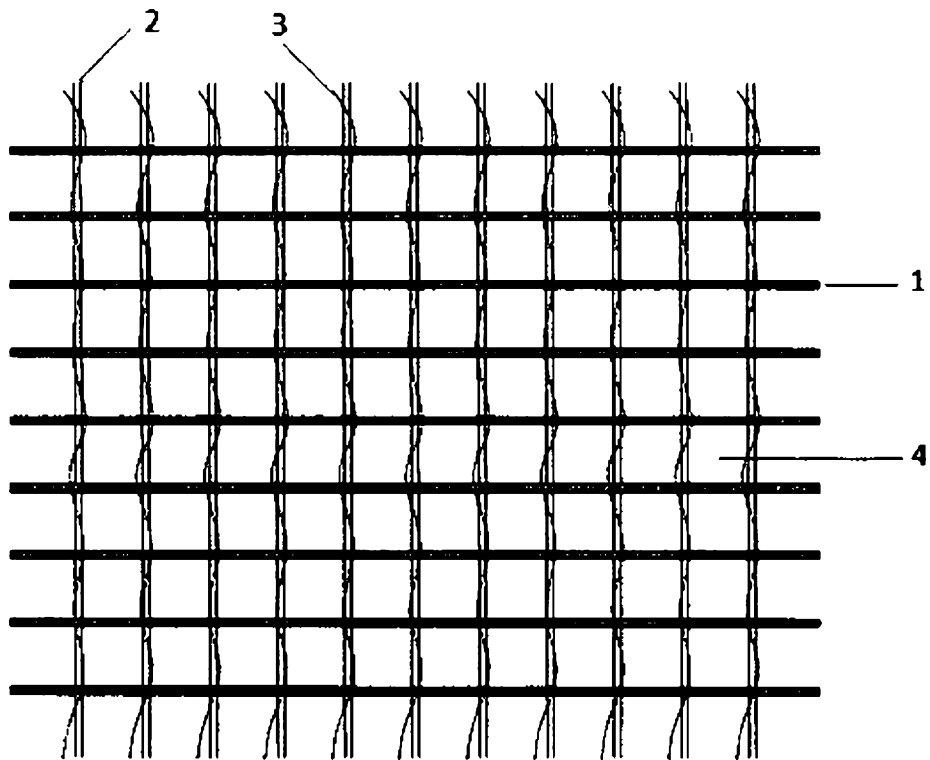


Fig. 1