

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 247043 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **442956**

(22) Data zgłoszenia: **2022.11.26**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2024.05.27 BUP 22/2024**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2025.05.05 WUP 18/2025**

(51) MKP:

A41D 31/24 (2019.01)

C08J 7/04 (2020.01)

C08J 7/046 (2020.01)

D06M 11/00 (2006.01)

D06M 15/233 (2006.01)

D06M 23/00 (2006.01)

D06N 3/10 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

**CENTRALNY INSTYTUT OCHRONY PRACY
- PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY,
Warszawa, PL
SPÓŁDZIELNIA INWALIDÓW ZGODA,
Konstantynów Łódzki, PL
THOREX LASKOWSCY SPÓŁKA JAWNA,
Łódź, PL**

(72) Twórca(-y) wynalazku:

**PAULINA KROPIDŁOWSKA, Łódź, PL
EMILIA IRZMAŃSKA, Łódź, PL
NATALIA LITWICKA, Płock, PL
RADOSŁAW ANDZIŃSKI,
Konstantynów Łódzki, PL
BOŻENA CIEŚLICKA,
Konstantynów Łódzki, PL
RADOSŁAW LASKOWSKI, Łódź, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Joanna Bocheńska, Warszawa, PL

(54) Tytuł:

Materiał ochronny o właściwościach antyprzecięciowych

PL 247043 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest materiał ochronny o właściwościach antyprzecięciowych do zastosowania w wielu gałęziach przemysłu, w których pracownicy wykonują prace w kontakcie z ostrymi i chropowatymi elementami jak na przykład metalowe arkusze blachy, tafle szkła, czy ostre elementy maszyn przemysłowych, zwłaszcza w przemyśle papierniczym, ceramicznym, metalowym, meblarskim, szklarskim maszynowym, tekstylnym, elektronicznym, samochodowym, branży budowlanej, przy pracach związanych z segregacją odpadów oraz przetwórstwa tworzyw sztucznych.

W sytuacjach kiedy nie jest możliwe wyeliminowanie ryzyka przecięć kończyn górnych konieczne jest stosowanie materiałów ochronnych, odpornych na przecięcie na poziomie odpowiednim do występujących zagrożeń.

Aktualnie materiały tekstylne o wysokich właściwościach wytrzymałościowych wykonywane są m.in. z przędz: paraaramidowych, szklanych, polietylenowych, czy nylonowych. Pierwsza komercyjna dostępność włókien paraaramidowych ujawniona została w opisie patentowym nr US 3,767,756.

Z książki pt. High-performance Fibres 2001 (wyd. Cambidge, England: Woodhead Publishing) znane jest zastosowanie włókien paraaramidowych w celu wykonania materiałów ochronnych z przędz o wysokich właściwościach wytrzymałościowych. Do produkcji materiałów ochronnych mogą być wykorzystane przędze o różnej grubości z zastosowaniem różnej ścisłości dzianiny, co powoduje, że odporność mechaniczna materiałów wykonanych z tych samych przędz w zakresie odporności na przecięcie może być zróżnicowana. Natomiast, z uwagi na degradację pod wpływem promieniowania ultrafioletowego m.in. przędz aramidowych, które osłabia właściwości materiału, zaleca się osłonę powierzchni m.in. poprzez powlekanie dzianiny.

Od lat 90-tych dwudziestego wieku znane jest zastosowanie materiałów polimerowych w celu podwyższenia odporności na przecięcie, co przedstawiono w opisie patentowym nr US 6,080,474. Polimerem stosowanym do powlekania materiałów tekstylnych jest m.in. poliuretan opisany w 1996 roku w czasopiśmie Colloid and Polymer Science 274, 599–611. W celu podwyższenia odporności mechanicznej materiałów tekstylnych stosowany jest również polichlorek winylu, guma z kauczuku nitrylowego lub naturalnego.

Nowoczesne wysokoodporne przędze stosowane w materiałach tekstylnych, w tym w materiałach powlekanych, zapewniają wysoki poziom odporności na przecięcie natomiast powodują zwiększenie ilości wykorzystywanych komponentów oraz zużycie dużej ilości energii w procesie wytwarzania.

Bazalt pozyskiwany jest ze skały bazaltowej pochodzenia wulkanicznego o strukturze drobnoziarnistej. Głównymi składnikami mineralnym bazaltu są plagiokazy i pirokseny, ponadto występują również domieszki amfiboli, melilitu, skaleniwców, oliwin, szkliwa niekiedy kwarcu oraz biotyту. Nanocząstki bazaltu stosowane są do wzmocnienia hybrydowych kompozytów epoksydowych. Kompozyty wzmocnione nanocząstkami bazaltu charakteryzują się lepszymi właściwościami mechanicznymi i termomechanicznymi w porównaniu z kompozytami bez zastosowania nanocząstek bazaltu. Bazalt występuje również w postaci włókien, zaliczanych do grupy włókien chemicznych, uzyskiwanych poprzez przetopienie skały bazaltowej. Włókna bazaltowe wykazują wysoką odporność na oddziaływanie wysokich temperatur, ponadto są niepalne, izolują dźwięk oraz wykazują odporność na promieniowanie cieplne. Włókna te są kompatybilne z większością powszechnie stosowanych materiałów polimerowych, m.in. akrylowych, poliuretanowych i poliestrowych. Włókna bazaltowe znajdują zastosowanie do wytwarzania specjalistycznych produktów, stanowiąc surowiec do produkcji tkanin technicznych. Stosowane są do wzmocnienia kompozytów epoksydowych w celu podwyższenia odporności mechanicznej i chemicznej oraz odporności na wysokie temperatury. W dostępnej literaturze naukowej brak jest doniesień, opisujących zastosowanie mikrocząstek bazaltu w celu uzyskania zgeometryzowanego powleczenia na materiale tekstylnym.

Przedmiotem wynalazku jest wykorzystanie włókien charakteryzujących się niską odpornością mechaniczną, poprzez wzmocnienie właściwości wytrzymałościowych materiału tekstylnego, zwłaszcza uzyskanego z przędzy bawełnianej i poliestrowej.

Materiał ochronny według wynalazku stanowi materiał tekstylny wykonany z włókien charakteryzujących się niską odpornością mechaniczną, zwłaszcza z przędzy bawełnianej i poliestrowej pokryty homogeniczną pastą na bazie lateksu butadienowo-styrenowego zawierającą sproszkowaną skałę bazaltową o frakcji wynoszącej od 0,01 mm do 0,9 mm w ilości od 5% do 18% wagowych, od 60% do 75% lateksu butadienowo-styrenowego, od 10% do 25% wagowych napełniacza z grupy napełniaczy węglanowych oraz wody w ilości od 1% do 5% wagowych. Materiał tekstylny pokryty jest jednostronnie pastą

tworząc heksagonalny wzór o długości boku heksagonów od 2,5 do 3,0 mm, odległości pomiędzy krawędziami heksagonów od 0,5 do 1,0 mm i odległościami pomiędzy środkami symetrii heksagonów od 5,5 do 6,5 mm a grubość warstwy lateksowej wynosi od 0,70 do 0,93 mm.

Korzystnie bok heksagonów ma długość 3,0 mm.

Korzystnie odległości pomiędzy krawędziami heksagonów wynoszą 1,0 mm.

Korzystnie odległość pomiędzy środkami symetrii heksagonów wynosi 6,4 mm.

Korzystnie grubość warstwy lateksowej wynosi 0,93 mm.

Lateks butadienowo-styrenowy jest mieszaniną elastomerów, powstającą w procesie polimeryzacji emulsyjnej. Struktura molekularna lateksu butadienowo-styrenowego obejmuje zarówno elastyczne łańcuchy butadienowe, jak i sztywne łańcuchy styrenowe, których połączenie nadaje wiele korzystnych cech w zakresie właściwości mechanicznych materiałom zawierającym lateks butadienowo-styrenowy. Materiał ten wykazuje wysoką stabilność mechaniczną i chemiczną, wysoką siłę wiązań oraz wysoką stabilność po formowaniu. Dodatkową zaletą lateksu butadienowo-styrenowego jest jego kompatybilność względem funkcjonalnych wypełniaczy. Właściwości lateksu butadienowo-styrenowego powodują, że znalazł on zastosowanie w dyspersji polimerowej m.in. do cementu, betonu oraz klejów w celu modyfikacji właściwości wytrzymałościowych i sprężystych. Właściwości lateksu butadienowo-styrenowego umożliwiają jego zastosowanie w połączeniu z cząstkami skały bazaltowej do zastosowania jako warstwa powlekająca materiałów w celu podwyższenia jego odporności na przecięcie.

Zastosowanie lateksu butadienowo-styrenowego w połączeniu ze sproszkowaną skałą bazaltową w postaci pasty oraz ułożenie pasty w geometryzowaną strukturę inspirowaną budową pancerza pancernika, pozwoliło na uzyskanie materiału o wysokich właściwościach ochronnych nawet dla materiałów tekstylnych o niskich właściwościach wytrzymałościowych.

Opracowana struktura stanowi materiał ochrony do potencjalnych zastosowań zawodowych oraz poza zawodowych o zgeometryzowanej powierzchni charakteryzującej się wysokim poziomem skuteczności w zakresie odporności na przecięcie zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 388+A1:2019-01 w celu zapewnienia odporności mechanicznej w kontakcie z powierzchniami o krawędziach ostrych i chropowatych. Właściwości materiału według wynalazku umożliwiają przeznaczenie do zastosowania w konstrukcji wyrobów przed zagrożeniami mechanicznymi występującymi w środowisku pracy.

Proponowane rozwiązanie jest łatwe do obróbki technologicznej, a przetwórstwo w celu wykonania warstwy powleczenia na materiale tekstylnym odbywa się za pomocą metody powlekania włókienniczego. Powlekane materiały otrzymane według wynalazku spełniają wymagania stawiane m.in. rękawicom ochronnym w zakresie:

- odporności na ścieranie,
- odporności na przecięcie ostrymi przedmiotami,
- wytrzymałość na rozdzieranie,
- odporność na przekłucie.

Przykład 1. Materiał dzianinowy wykonany z przędzy bawełnianej i poliestrowej o niskiej odporności mechanicznej pokryto jednostronnie homogeniczną pastą na bazie lateksu butadienowo-styrenowego zawierającą 70% wagowych lateksu butadienowo-styrenowego, 15% wagowych napelniaczy z grupy napelniaczy węglanowych, 12% wagowych sproszkowanej skały bazaltowej o frakcji wynoszącej od 0,01 mm do 0,9 mm oraz 3,0% wagowych wody. Materiał tekstylny pokryty był jednostronnie pastą tworząc heksagonalny wzór – długość boku heksagonu = 3,0 mm, odległość pomiędzy krawędziami heksagonu = 1,0 mm, odległość pomiędzy środkami symetrii heksagonów = 6,4 mm a grubość warstwy lateksowej wynosiła 0,93 mm.

W celu jednorodnego połączenia składników pasty mieszadło laboratoryjne – czas mieszania: 60 s, prędkość mieszania: 1200 obr/min. Następnie wykonano jednostronnie warstwę powleczenia na materiale metodą powlekania włókienniczego, polegającą na równomiernym rozprowadzeniu uzyskanego materiału polimerowego poprzez dwukrotne przesunięcie rakli po matrycy wzorniczej umieszczonej na materiale tekstylnym. Matryca wzornicza składająca się heksagonalnych wzorów (długość boku heksagonu = 3,0 mm, odległość pomiędzy krawędziami heksagonu = 1,0 mm, odległość pomiędzy środkami symetrii heksagonów = 6,4 mm) umożliwiła uzyskanie geometryzacji powleczenia materiału tekstylnego. Następnie wykonano utwardzenie warstwy powleczenia w suszarce laboratoryjnej, z wymuszonym obiegiem powietrza, w temperaturze 120°C przez 5 minut.

Właściwości wytworzonego materiału badano pod kątem przeznaczenia do zastosowania w konstrukcji wyrobów przed zagrożeniami mechanicznymi występującymi w środowisku pracy.

Wykonano 4 warianty kompozycji, różniących się procentową ilością dodatku bazaltu w objętości pasty, o składzie przedstawionym w tabeli 1. Badania wykonywano na wytworzonych modelowych strukturach (wariant 1–4) oraz dzianinie niepowlekaney, która stanowiła próbę odniesienia.

Tabela 1. Oznaczenie wytworzonych wariantów będących przedmiotem prac

Symbol	Skład
<i>Wariant 1</i>	70% lateksu butadienowo-styrenowego 15% napelniacza z grupy napelniaczy węglanowych 12 % sproszkowanej skały bazaltowej 3,0% wody
<i>Wariant 2</i>	70% lateksu butadienowo-styrenowego 12,5% napelniacza z grupy napelniaczy węglanowych 15 % sproszkowanej skały bazaltowej 2,5 % wody
<i>Wariant 3</i>	70% lateksu butadienowo-styrenowego 10 % napelniacza z grupy napelniaczy węglanowych 18 % sproszkowanej skały bazaltowej 2,0 % wody
<i>Wariant 4</i>	70% lateksu butadienowo-styrenowego 24% napelniacza z grupy napelniaczy węglanowych 5% sproszkowanej skały bazaltowej 1,0% wody

Przykład 2. Określono właściwości mechaniczne przygotowanych powlekanych materiałów z dodatkiem bazaltu w różnych wariantach stężenia. Do badań zastosowano metody badawcze dedykowane do określenia właściwości rękawic i ochraniaczy ramion określone w normie PN-EN 388+A1:2019-01.

Odporność na ścieranie

Określono odporność na ścieranie (NU-MARTINDALE, James H. Heal & Co. Ltd, Wielka Brytania) metodą z zastosowaniem obciążenia wynoszącego $(9,0 \pm 0,2)$ kPa poprzez wykonanie planarnych ruchów cyklicznych po torach figury Lissajous, które są wynikiem prostych ruchów harmonicznym wykonywanych pod kątem prostym względem siebie. Próbki przed badaniem klimatyzowano w temperaturze $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ i wilgotności względnej $(50 \pm 5)\%$ przez 24 godziny.

Odporność na ścieranie wyrażoną ilością suwów przedstawiono w Tabeli 2.

Tabela 2. Wyniki odporności na ścieranie

Badany materiał	Odporność na ścieranie [liczba suwów]	Poziom skuteczności
Wariant odniesienia	250	1
Wariant 1	1750	2
Wariant 2	2750	3
Wariant 3	3500	3
Wariant 4	4250	3

Uzyskane wyniki wskazują na:

- 7-krotny wzrost w liczbie suwów pomiędzy materiałem odniesienia, a wariantem 1,
- 11-krotny wzrost w liczbie suwów pomiędzy materiałem odniesienia, a wariantem 2,
- 14-krotny wzrost w liczbie suwów pomiędzy materiałem odniesienia, a wariantem 3,
- 17-krotny wzrost w liczbie suwów pomiędzy materiałem odniesienia, a wariantem 4.

Zastosowanie wzmocnienia pasty lateksowej sproszkowaną skałą bazaltową umożliwia podwyższenie odporności na ścieranie.

Odporność na przecięcie ostrymi przedmiotami

Określono odporność na przecięcie (TDM, P.I. KONTECH, Polska) metodą z zastosowaniem ostrza wykonanego ze stali nierdzewnej o twardości co najmniej 45 HRC, grubości $(1,0 \pm 0,5)$ mm i krawędzi tnącej wynoszącej kąt 22° , przyłożonego prostopadle do badanej próbki. Próbki przed badaniem klimatyzowano w temperaturze $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ i wilgotności względnej $(50 \pm 5)\%$ przez 24 godziny.

Odporność na przecięcie ostrymi przedmiotami, wyrażoną siłą cięcia [N], przedstawiono w Tabeli 3.

Tabela 3. Wyniki odporności na przecięcie ostrymi przedmiotami

Badany materiał	Odporności na przecięcie [N]	Poziom skuteczności
Wariant odniesienia	4,0	A
Wariant 1	12,4	C
Wariant 2	14,8	C
Wariant 3	17,8	D
Wariant 4	19,0	D

Uzyskane wyniki wskazują na:

- 3-krotny wzrost odporności na przecięcie pomiędzy materiałem odniesienia, a wariantem 1,
- 3,5-krotny wzrost odporności na przecięcie pomiędzy materiałem odniesienia, a wariantem 2,
- 4-krotny wzrost odporności na przecięcie pomiędzy materiałem odniesienia, a wariantem 3,
- 5-krotny wzrost odporności na przecięcie pomiędzy materiałem odniesienia, a wariantem 4.

Zastosowanie wzmocnienia pasty lateksowej, poprzez wypełnienie sproszkowaną skałą bazaltową umożliwia podwyższenie odporności na przecięcie. Wraz ze wzrostem części wagowych dodatku mineralnego w opracowanej kompozycji, następuje poprawa odporności na przecięcie powleczonego materiału.

Wytrzymałość na rozdzieranie

Określono wytrzymałość na rozdzieranie (INSTRON typ 4465, Instron Ltd. High, Wielka Brytania) metodą umożliwiającą wyznaczenie siły powodującej rozdarcie próbki w układzie X-Y, przy prędkości przesuwu szczęk wynoszącej (100 ± 10) mm/min. Próbki przed badaniem klimatyzowano w temperaturze $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ i wilgotności względnej $(50 \pm 5)\%$ przez 24 godziny.

Wytrzymałość na rozdzieranie, wyrażone siłą zrywającą [N], przedstawiono w Tabeli 4.

Tabela 4. Wyniki wytrzymałości na rozdzieranie

Badany materiał	Wytrzymałość na rozdzieranie [N]	Poziom skuteczności
Wariant odniesienia	45	2
Wariant 1	60	3
Wariant 2	69	3
Wariant 3	75	3
Wariant 4	86	4

Uzyskane wyniki wskazują na:

- 1,3-krotny wzrost wytrzymałości na rozdzieranie pomiędzy materiałem odniesienia, a wariantem 1,
- 1,5-krotny wzrost wytrzymałości na rozdzieranie pomiędzy materiałem odniesienia, a wariantem 2 i 3,

- 2-krotny wzrost wytrzymałości na rozdzieranie pomiędzy materiałem odniesienia, a wariantem 4.

Zastosowanie wzmocnienia pasty lateksowej, poprzez wypełnienie sproszkowaną skałą bazaltową, umożliwia podwyższenie odporności na rozdzieranie. Wraz ze wzrostem części wagowych dodatku mineralnego w opracowanej kompozycji, następuje poprawa wytrzymałość na rozdzieranie powleczonego materiału. Natomiast przygotowanie powleczenia o minimalnym stężeniu napelnacza w mieszaninie, już gwarantuje wzrost właściwości mechanicznych w powyżej opisanym zakresie o stopień skuteczności wg metod dedykowanych badaniom środków ochrony indywidualnej.

Odporność na przekłucie

Określono odporność na przekłucie (INSTRON typ 4465, Instron Ltd. High, Wielka Brytania) metodą umożliwiającą określenie za pomocą siły potrzebnej do przekłucia próbki do badań, umieszczonej w urządzeniu mocującym, przez stalowy trzpień o średnicy $(4,5 \pm 0,05)$ mm z wierzchołkiem o średnicy $(1 \pm 0,02)$ mm. Próbki przed badaniem klimatyzowano w temperaturze $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ i wilgotności względnej $(50 \pm 5)\%$ przez 24 godziny.

Odporność na przekłucie wyrażoną maksymalną siłą powodującą przekłucie próbki [N], przedstawiono w Tabeli 5.

Tabela 5. Wyniki odporności na przekłucie

Badany materiał	Wytrzymałość na przekłucie [N]	Poziom skuteczności
Wariant odniesienia	30	1
Wariant 1	47	1
Wariant 2	53	1
Wariant 3	61	1
Wariant 4	75	1

Uzyskane wyniki wskazują na:

- 1,5-krotny wzrost odporności na przekłucie pomiędzy materiałem odniesienia, a wariantem 1 i 2,
- 2-krotny wzrost odporności na przekłucie pomiędzy materiałem odniesienia, a wariantem 3,
- 2,5-krotny wzrost odporności na przekłucie pomiędzy materiałem odniesienia, a wariantem 4.

Zastosowanie wzmocnienia pasty lateksowej, poprzez wypełnienie sproszkowaną skałą bazaltową umożliwia podwyższenie odporności na przekłucie. Pomimo braku zmiany w poziomie skuteczności w zakresie odporności na przekłucie obserwowany jest wzrost wytrzymałości, co jest potwierdzeniem spełnienia wymagań w zakresie wyżej opisanego parametru.

Przykład 3. Porównano opracowaną kompozycję z mieszkanką uzyskaną z zastosowaniem innego rodzaju materiału polimerowego, do której wprowadzono skałę bazaltową o frakcji wynoszącej od 0,01 mm do 0,9 mm. Wyniki przedstawiono w tabeli 6.

Tabela 6. Wyniki odporności na przecięcie dwóch rodzajów past polimerowych zawierających sproszkowaną skałę bazaltową

Badany materiał	Odporność na przecięcie ostrymi przedmiotami [N]	Poziom skuteczności
Sproszkowana skała bazaltowa w połączeniu z pastą na bazie lateksu butadienowo-styrenowego	19,0	D
Sproszkowana skała bazaltowa w połączeniu z pastą puchnącą o dyspersji akrylowo-styrenowej	4,9	A

Uzyskane wyniki wskazują na 4-krotnie wyższą odporność na przecięcie w przypadku zastosowania opracowanej kompozycji w porównaniu do mieszanki wykonanej z zastosowaniem innego rodzaju materiału polimerowego, tj. pasty puchnącej o dyspersji akrylowo-styrenowej. W odniesieniu do otrzymanej wartości siły cięcia wariantu odniesienia, materiał powlekany m.in. pastą puchnącą o dyspersji akrylowo-styrenowej nie poprawił swoich właściwości w kontekście odporności na przecięcie ostrymi przedmiotami.

Przykład 4. Porównano opracowaną kompozycję z mieszanką uzyskaną z zastosowaniem innego rodzaju cząstek mineralnych o identycznym stężeniu w paście na bazie lateksu butadienowo-styrenowego (wariant 4). Zastosowano węgiel krzemu o frakcji wynoszącej od 0,1 mm do 0,45 mm. Wyniki przedstawiono w tabeli 7.

Tabela 7. Wyniki odporności na przecięcie dwóch rodzajów dodatków mineralnych do pasty na bazie lateksu butadienowo-styrenowego

Badany materiał	Odporność na przecięcie ostrymi przedmiotami [N]	Poziom skuteczności
Pasta na bazie lateksu butadienowo-styrenowego zawierająca bazalt	19,0	D
Pasta na bazie lateksu butadienowo-styrenowego zawierająca węgiel krzemu	7,6	B

Uzyskane wyniki wskazują na 2,5-krotnie wyższą odporność na przecięcie w przypadku zastosowania opracowanej kompozycji w porównaniu do mieszanki wykonanej z zastosowaniem innego rodzaju dodatku mineralnego. W stosunku do otrzymanej wartości siły cięcia wariantu odniesienia nie uzyskano znaczącego wzrostu odporności na przecięcie w przypadku zastosowania innego rodzaju dodatku mineralnego tj. węgla krzemu.

Przykład 5. Porównano opracowaną kompozycję z mieszanką uzyskaną z zastosowaniem skały bazaltowej o identycznym stężeniu w paście na bazie lateksu butadienowo-styrenowego (wariant 4), zaś o większej frakcji, wynoszącej od 1,0 mm do 2,0 mm. Wyniki przedstawiono w tabeli 8.

Tabela 8. Wyniki odporności na przecięcie kompozycji zawierającej skałę bazaltową o różnej frakcji

Badany materiał	Odporność na przecięcie ostrymi przedmiotami [N]	Poziom skuteczności
Pasta na bazie lateksu butadienowo-styrenowego zawierająca bazalt o frakcji 0,01 - 0,9 mm	19,0	D
Pasta na bazie lateksu butadienowo-styrenowego zawierająca bazalt o frakcji 1,0 - 2,0 mm	9,8	B

Uzyskane wyniki wskazują na 2-krotnie wyższą odporność na przecięcie w przypadku zastosowania opracowanej kompozycji w porównaniu do mieszanki wykonanej z zastosowaniem skały bazaltowej o większej frakcji, wynoszącej od 1,0 do 2,0 mm.

Zastrzeżenia patentowe

1. Materiał ochronny o właściwościach antyprzecięciowych pokryty warstwą pasty na bazie lateksu z dodatkiem skały bazaltowej, **znamienny tym**, że materiał tekstylny wykonany jest z włókien charakteryzujących się niską odpornością mechaniczną i pokryty jest homogeniczną pastą na bazie lateksu butadienowo-styrenowego zawierającą sproszkowaną skałę bazaltową o frakcji wynoszącej od 0,01 mm do 0,9 mm w ilości od 5% do 18% wagowych, od 60% do 75% lateksu butadienowo-styrenowego, od 10% do 25% wagowych wypełniacza z grupy wypełniaczy węglanowych oraz wody w ilości od 1% do 5% wagowych i materiał tekstylny pokryty jest jednostronnie pastą tworząc heksagonalny wzór o długości boku heksagonów od 2,5 do 3,0 mm, odległości pomiędzy krawędziami heksagonów od 0,5 do 1,0 mm i odległościach pomiędzy środkami symetrii heksagonów od 5,5 do 6,5 mm a grubość warstwy lateksowej wynosi od 0,70 do 0,93 mm.
2. Materiał według zastrz. 1, **znamienny tym**, że bok heksagonów ma długość 3,0 mm.
3. Materiał według zastrz. 1 albo 2, **znamienny tym**, że odległość pomiędzy krawędziami heksagonów wynosi 1,0 mm.
4. Materiał według dowolnego z poprzednich zastrzeżeń, **znamienny tym**, że odległość pomiędzy środkami symetrii heksagonów wynosi 6,4 mm.
5. Materiał według dowolnego z poprzednich zastrzeżeń, **znamienny tym**, że grubość warstwy lateksowej wynosi 0,93 mm.
6. Materiał według dowolnego z poprzednich zastrzeżeń, **znamienny tym**, że materiałem tekstylnym jest przędza bawełniana i poliestrowa.