

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **228096**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **396551**

(51) Int.Cl.

D04B 1/00 (2006.01)

A41D 13/005 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **05.10.2011**

(54) **Dwuwarstwowa dzianina rządkowa wypełniona makrokapsułkami
o właściwościach termoregulujących oraz wyrób odzieżowy zawierający makrokapsułki
o właściwościach termoregulujących**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

15.04.2013 BUP 08/13

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

28.02.2018 WUP 02/18

(73) Uprawniony z patentu:

**CENTRALNY INSTYTUT OCHRONY PRACY
– PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY,
Warszawa, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**GRAŻYNA BARTKOWIAK, Łódź, PL
ANNA DĄBROWSKA, Łódź, PL
KRZYSZTOF KOWALSKI, Łódź, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Joanna Bocheńska

PL 228096 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest dwuwarstwowa dzianina rządkowa wypełniona makrokapsułkami oraz wyrób odzieżowy zawierający makrokapsułki o właściwościach termoregulujących.

Znane są dwuwarstwowe dzianiny rządkowe, których warstwy są wykonane i łączone w tym samym procesie technologicznym poprzez oczka jednego splotu, oczka nabraniowe bądź nitką pośrednią za pomocą pętli nabraniowych. Znana jest również z polskiego opisu patentowego nr 194826 kompozytowa dzianina rządkowa, która zawiera dwie warstwy oczek połączone ze sobą pętlami nabraniowymi wykonanymi nitką pośrednią, wytworzone i połączone w jednym procesie technologicznym. W przestrzeni między obydwoma warstwami oczek zawiera warstwę wypełniającą wprowadzoną także w tym samym procesie technologicznym. Jako warstwę wypełniającą stosuje się taśmę przędzalniczą lub niedoprzęd z dodatkiem włókien wysokosorpcyjnych lub elektroprzewodzących, granuląt o właściwościach sorpcyjnych lub elektroprzewodzących. Działanie według wynalazku cechuje, w zależności od rodzaju włókien użytych w warstwie pośredniej, wysoka dynamika sorpcji wilgoci, zdolność ekranowania pola elektromagnetycznego względnie, po podłączeniu do źródła prądu, zdolności grzewcze. W związku z tym może być z powodzeniem stosowana, na przykład, na podkłady i opatrunki dla chorych, jako chłonna wilgoć pokrycie foteli samochodowych, jako wkład do odzieży odbierający wilgoć, do ochrony przed szkodliwym działaniem pola elektromagnetycznego, jako grzejnik tekstylny. Działanie ta zachowuje zdolność pochłaniania wody nawet po wielokrotnym moczeniu i suszeniu. Działanie tę wytwarza się w jednym cyklu technologicznym.

Znane są wyroby odzieżowe wykonane z tkanin bądź dzianin, w których strukturze znajdują się makrokapsułki naniesione w strukturę wyrobu poprzez napawanie gotowego płaskiego wyrobu włókienniczego (tkaniny lub dzianiny) lub powlekanie płaskiego wyrobu włókienniczego polimerem, do którego wprowadzono makrokapsułki.

Znana jest również odzież zawierająca w swojej strukturze makrokapsułki, która wykonana została z dwóch warstw tkaniny przesytych ze sobą w taki sposób, że powstały kanały, w które wprowadzone zostały kapsułki. Tak wykonana odzież może być używana bezpośrednio na ciało jednak ilość szwów niezbędnych do wytworzenia kanałów powoduje, że odzież jest sztywna, źle się układa i jest niewygodna w użytkowaniu.

Dwuwarstwowa dzianina rządkowa wypełniona makrokapsułkami o właściwościach termoregulujących według wynalazku, zawierająca dwie warstwy oczek połączone ze sobą pętlami nabraniowymi wykonanymi nitką pośrednią, charakteryzuje się tym, że warstwa makrokapsułek znajduje się w kanalikach pomiędzy warstwami oczek. Stosuje się makrokapsułki o właściwościach termoregulujących z materiałami przemiany fazowej. Makrokapsułki mają postać kulek o otoczce polimerowej wypełnionych woskami parafinowymi (liniowe węglowodory nasycone – alkany, np. n-oktadekan, n-nanodekan, n-eikoksan). Przykładowo jako makrokapsułki mogą być stosowane Macro PCM, 28C (Microtec Laboratories Inc.). Makrokapsułki wprowadza się w kanaliki dzianiny w osobnym procesie technologicznym.

Działanie wypełnioną makrokapsułkami według wynalazku cechuje zdolność do oddawania lub odbierania ciepła z organizmu. W związku z tym może być stosowana do wytwarzania wyrobów odzieżowych do odbierania nadmiaru ciepła generowanego przez organizm, przy czym ilość ciepła jaką dzianina może pochłonąć zależy od ilości wprowadzonych kapsułek oraz ich rodzaju. Ponadto, dzięki porowatej strukturze, którą zapewnia dzianina, wyrób odzieżowy z niej wykonany cechują bardzo dobre właściwości biofizyczne, tj. wysoka przepuszczalność powietrza oraz niski opór przenikania pary wodnej. Wyrób odzieżowy wykonany z dzianiny według wynalazku, dzięki elastycznej strukturze, cechuje się ponadto bardzo dobrą układalnością i zapewnia odpowiedni stopień dopasowania. Odzież z dzianiny wypełnionej kapsułkami według wynalazku charakteryzuje się tym, że kanaliki dzianiny, z której jest wykonana, mogą być dopasowane w procesie wytwarzania dzianiny do średnicy kapsułek. Kapsułki wprowadza się bezpośrednio do kanalików dzianiny, a miejsce wprowadzania kapsułek można dostosować do przeznaczenia wyrobu odzieżowego.

Przedmiotem wynalazku jest również wyrób odzieżowy zawierający makrokapsułki o właściwościach termoregulujących, korzystnie kamizelka o zdolności do termoregulacji organizmu użytkownika podczas pracy w odzieży ochronnej. Wyrób odzieżowy wykonany jest z dwuwarstwowej dzianiny rządkowej z warstwą makrokapsułek, znajdujących się w kanalikach pomiędzy warstwami oczek.

Wyrób odzieżowy z dzianiny według wynalazku może być wykonany dwoma sposobami, różniącymi się kolejnością etapów przygotowywania elementów wyrobu odzieżowego i wprowadzania kapsułek w kanaliki dzianiny.

Pierwszą metodą jest wprowadzenie kapsułek do określonego kawałka dzianiny przeznaczanego na wyrób odzieżowy, po czym następuje wycięcie elementów wyrobu odzieżowego o odpowiedniej wielkości przeznaczonych do jego konfekcjonowania, a następnie zszycie elementów w celu otrzymania gotowego wyrobu odzieżowego. Sposób ten sugerowany jest do stosowania w przypadku małych i nieskomplikowanych pod względem konstrukcji elementów.

Drugi sposób wykonania wyrobu odzieżowego można podzielić na trzy etapy:

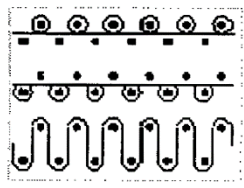
- w pierwszej kolejności z określonego kawałka trójwarstwowej dzianiny wycina się elementy wyrobu odzieżowego, w oparciu o skonstruowane formy. Formy elementów odzieży z dzianiny przeznaczonej do wypełnienia kapsułkami należy pomniejszyć w stosunku do wymiarów osoby, na którą przygotowany jest wyrób, gdyż na skutek wprowadzania kapsułek, elementy ulegają wydłużeniu w kierunku rządków,
- w przypadku elementów wyrobu odzieżowego o stosunkowo dużej powierzchni (np. przód kamizelki), niezbędnym z punktu widzenia technologii wykonania wyrobu jest wzdłużne przszywanie elementów wyrobu w połowie ich szerokości, w wyniku którego długie kanaliki dzianiny, odpowiadające szerokości danego elementu, zostaną podzielone na dwa krótsze, oraz zabezpieczenie wybranych krawędzi elementów (np. podkroju szyi) tak, aby wprowadzane kapsułki zawsze z jednej strony miały zamknięty kanalik i nie wypadały. W drugim etapie następuje wprowadzenie na całej długości podzielonych kanalików dzianiny lejka o wydłużonej nóżce, do którego nasypuje się kapsułki, a następnie lejek stopniowo wysuwa, tak aby kapsułki pozostały w dzianinie. Pozostawia się 1,5 cm elementu wyrobu nie wypełnionego kapsułkami na szew,
- tak przygotowane elementy wyrobu odzieżowego zabezpiecza się poprzez przszywanie w odległości ok. 1,5 cm od krawędzi elementu wyrobu, pozostawiając w ten sposób dodatek na szew. Na koniec elementy wypełnione kapsułkami łączy się i wykańcza np. ozdobną lamówką.

Schemat dzianiny z wprowadzonymi makrokapsułkami przedstawiono na rysunku fig. 1, a wyrób odzieżowy z dwuwarstwowej dzianiny wypełnionej makrokapsułkami PCM na rysunku fig. 2.

Przykład 1

Dwuwarstwowa dzianina rządkowa zbudowana jest z dwóch warstw o splotie lewoprawym: wewnętrznej wykonanej z przędzy syntetycznej np. PA 6.6 33 dtex f10x2 1, przeznaczonej do użytkowania od strony skóry oraz zewnętrznej wykonanej z przędzy z włókien Smartcel™ clima 20 tex 2. Warstwy te połączone są ze sobą pętlami nabraniowymi 3 przy wykorzystaniu nitki łączącej PA 6.6 22 dtex f 7. Raport splotu dzianiny przeznaczonej do wypełnienia makrokapsułkami 4 został przedstawiony w tabeli 1.

Tabela 1. Raport splotu i zastosowane surowce

Raport splotu	Oznaczenie warstwy dzianiny	Rodzaj surowca
	1	PA 6.6 33 dtex f10x2
	2	Przędza z włókien Smartcel™ clima 20 tex
	3	PA 6.6 22 dtex f 7

Między warstwami znajdują się wyznaczone przez nitkę łączącą kanaliki, przeznaczone do wprowadzenia w nie makrokapsulek PCM – Macro PCM 28C.

W otrzymaną dzianinę wprowadzono na całej jej szerokości makrokapsułki przy wykorzystaniu lejka o wydłużonej części cylindrycznej.

Masa wprowadzonych makrokapsulek wynosiła 1067 g na 1 m² dzianiny, grubość wytworzonej dzianiny wypełnionej makrokapsułkami: 4,80 mm, masa powierzchniowa 1 259 g/m², przepuszczalność powietrza 636,12 mm/s.

Dwuwarstwową dzianinę wypełnioną makrokapsułkami poddano badaniom pod względem zdolności do odbierania ciepła i właściwości termoregulacyjnych, a uzyskane wyniki wskazują, że właściwości te ze względu na udział makrokapsulek są wysokie: ciepło przemiany fazowej wynosi 154 J/g, entalpia 1 m² dzianiny: 164,32 J, temperatura przemiany fazowej 28,1°C. Dla porównania dla dwuwarstwowej dzianiny wypełnionej włóknami z mikrokapsułkami przemiany fazowej uzyskano mniej korzystne wyniki: ciepło przemiany fazowej wynosi 19,6 J/g, entalpia 1 m²: 8,87 J.

Z tak przygotowanej dzianiny następuje wycięcie elementów wyrobu odzieżowego o odpowiedniej wielkości przeznaczonych do jego konfekcjonowania, a następnie zszycie elementów w celu otrzymania gotowego wyrobu odzieżowego.

Przykład 2

Z dwuwarstwowej dzianiny rządkowej o budowie kanałowej jak w przykładzie 1, wycięto przód 1.1 i tył 1.2 kamizelki, w oparciu o skonstruowane formy odzieży. Formy elementów odzieży z dzianiny przeznaczonej do wypełnienia kapsułami zostały odpowiednio pomniejszone w stosunku do wymiarów osoby, na którą przygotowano wyrób z uwagi na wydłużenie dzianiny po wprowadzeniu makrokapsulek w kierunku rzędów. Następnie, zarówno przód, jak i tył kamizelki, wzdłużnie przesyty w połowie ich szerokości, dzięki czemu długie kanaliki dzianiny, odpowiadające szerokości elementów, zostały podzielone na dwa krótsze, oraz zabezpieczone zostały krawędzie elementów tak, że wprowadzane kapsułki zawsze z jednej strony miały zamknięty kanalik i nie wypadły. Do tak przygotowanych elementów wprowadzono na całej długości podzielonych kanalików dzianiny lejek o wydłużonej części cylindrycznej, do którego nasypywano kapsułki, a następnie lejek stopniowo wysuwano, tak aby kapsułki pozostawały w dzianinie, pozostawiając 1,5 cm elementu wyrobu nie wypełnionego kapsułkami na szew.

Tak przygotowane elementy wypełnione kapsułami połączono i wykończono lamówką z dzianiny poliestrowej 2.1. W tabeli 2 przedstawiono wykaz elementów kamizelki oraz materiałów z jakich została uszyta.

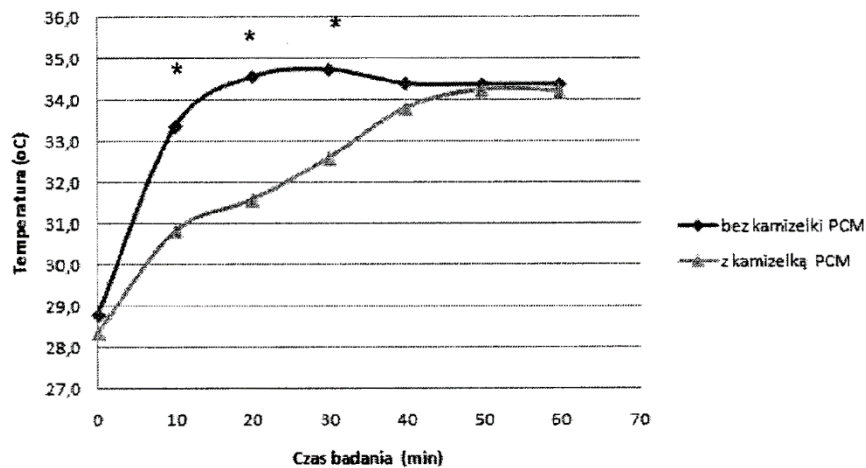
Tabela 2. Wykaz elementów odzieży i materiałów

Symbol	Materiał	Element
1.1	Dwuwarstwowa dzianina o budowie kanałowej wypełniona makrokapsułkami PCM	Przód kamizelki
1.2	Dwuwarstwowa dzianina o budowie kanałowej wypełniona makrokapsułkami PCM	Tył kamizelki
2.1	Lamówka	Wykończenie podkrojów i dołu kamizelki

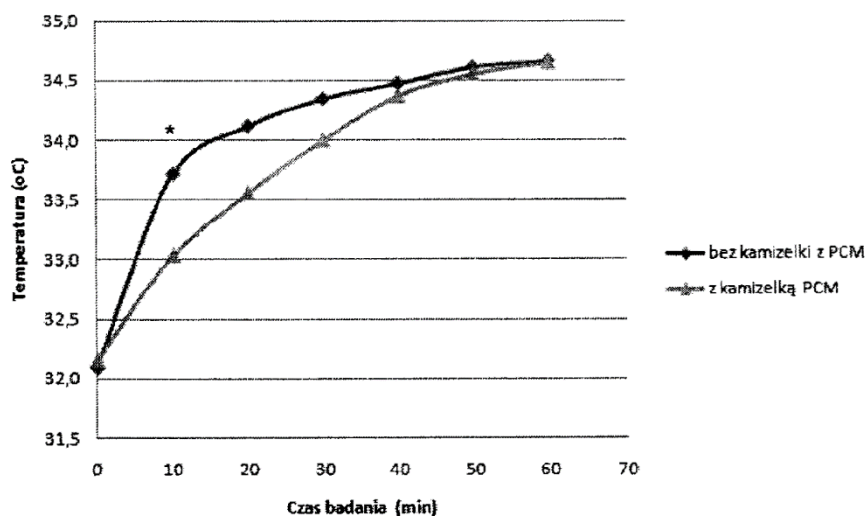
Wytworzoną kamizelkę z dwuwarstwowej dzianiny wypełnionej makrokapsułkami z materiałami przemiany fazowej PCM (Phase Change Materials) zastosowano jako wyrób o zdolności do termoregulacji mikroklimatu pod odzieżą z możliwością odbierania nadmiaru ciepła generowanego przez organizm podczas pracy w szczelnej odzieży ochronnej. Wzrost temperatury i wilgotności względnej w mikroklimacie pod odzieżą związany ze znacznie ograniczoną wymianą ciepła przez szczelną

odzież ochronną powoduje, że materiały przemiany fazowej zawarte w wyrobie odzieżowym ulegają przemianie fazowej, podczas której pochłaniają nadmiar ciepła wytwarzany przez organizm (ciepło endotermiczne) wywołując efekt termoregulacji i ograniczają dyskomfort człowieka wykonującego pracę w odzieży ochronnej. Wyniki przeprowadzonych badań wykazały, że kamizelka wykonana z dwuwarstwowej dzianiny wypełnionej makrokapsułkami z PCM założona pod szczelną odzieżą ochronną, w porównaniu do wariantu bez kamizelki, pozwoliła na zmniejszenie temperatury w mikroklimacie pod odzieżą, w zależności od lokalizacji czujnika aż od 2 do 4°C, zaś wilgotności względnej nawet o 15%, co obniżyło uczucie dyskomfortu ochotników, szczególnie w przypadku odczucia wilgotności skóry (różnice wynoszące 1 jednostkę w ośmiostopniowej skali, gdzie 1 oznacza skórę bardziej suchą niż normalnie, a 8 – pot sięka w wielu miejscach). Badania wykazały również, że wzrost temperatury skóry i temperatury wewnętrznej osób, które testowały odzież przebiegał wolniej w wariantach badań z kamizelką wykonaną z dwuwarstwowej dzianiny wypełnionej makrokapsułkami z PCM niż w wariantach bez kamizelki. Na wykresach poniżej przedstawiono zmiany temperatury w mikroklimacie pod odzieżą oraz zmiany średniej ważonej temperatury skóry podczas omówionych badań dla wariantu z kamizelką z PCM i bez kamizelki z PCM.

Temperatura pod bielizną – pierś, lokalizacja dolna



Średnia ważona temperatura skóry



Zastrzeżenia patentowe

1. Dwuwarstwowa dzianina rządkowa wypełniona makrokapsułkami o właściwościach termoregulujących zawierająca dwie warstwy oczek połączone ze sobą pętlami nabraniowymi wykonanymi nitką pośrednią, **znamienna tym**, że warstwa makrokapsulek **4** znajduje się w kanałkach pomiędzy warstwami oczek.
2. Dzianina według zastrz. 1, **znamienna tym**, że stosuje się makrokapsułki z materiałami przemiany fazowej.
3. Dzianina według zastrz. 1, **znamienna tym**, że charakteryzuje się entalpią na poziomie 164,32 J dla 1 m² dzianiny.
4. Wyrób odzieżowy zawierający makrokapsułki o właściwościach termoregulujących, **znamienny tym**, że wykonany jest z dwuwarstwowej dzianiny rządkowej z warstwą makrokapsulek o właściwościach termoregulujących, znajdujących się w kanałkach pomiędzy warstwami oczek.
5. Wyrób według zastrz. 4, **znamienny tym**, że wyrobem odzieżowym jest kamizelka o zdolności do termoregulacji organizmu użytkownika podczas pracy w odzieży ochronnej.

Rysunki

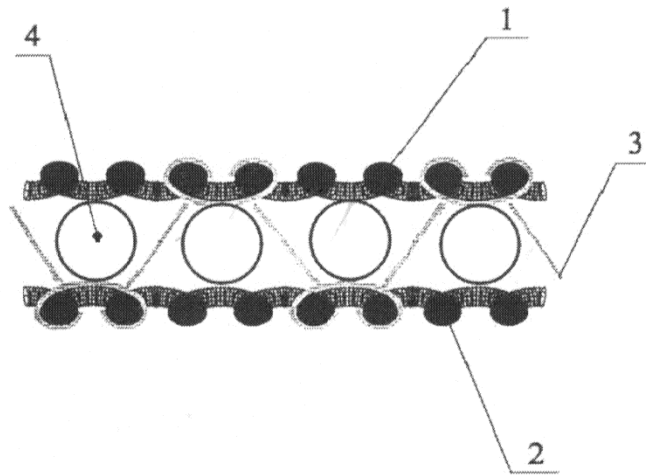


Fig. 1

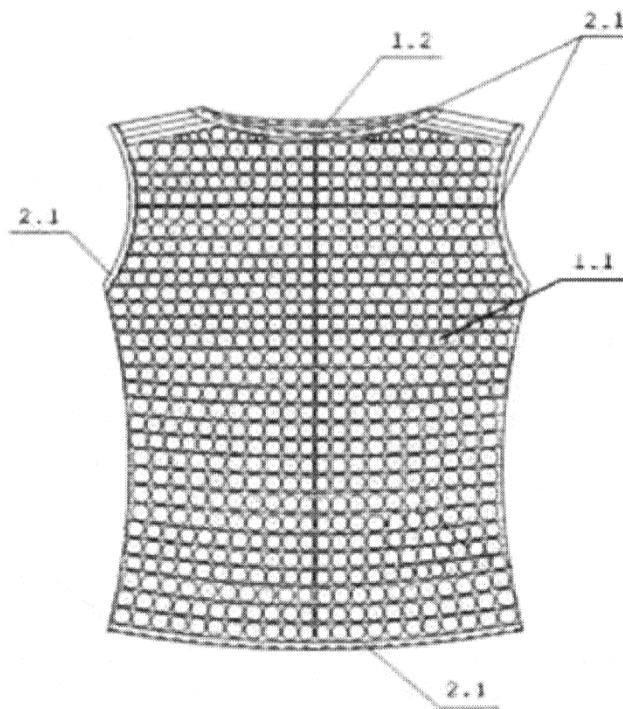


Fig. 2

