



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2012 00913**

(22) Data de depozit: **29/11/2012**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/06/2020** BOPI nr. **6/2020**

(41) Data publicării cererii:  
**30/05/2014** BOPI nr. **5/2014**

(73) Titular:  
• **INSTITUTUL NAȚIONAL DE  
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU  
TEXTILE ȘI PIELĂRIE - BUCUREȘTI,  
STR.LUCREȚIU PĂTRĂȘCANU NR.16,  
SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:  
• **TOMA DOINA, STR.LT.AUREL BOTEA  
NR.9, BI.B5, SC.1, AP.15, SECTOR 3,  
BUCUREȘTI, B, RO;**

• **POPESCU ALINA, ȘOS. BERCENI NR.41,  
BL.108, SC.1, ET.3, AP.11, SECTOR 4,  
BUCUREȘTI, B, RO;**  
• **GHIȚULEASA CARMEN PYERINA,  
STR. ANASTASIE PANU NR. 2, BL. A1,  
SC. 3, AP. 64, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B,  
RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**DE 102009013874 (A1); JP 2004156170 (A)**

(54) **SUPPORT TEXTIL CU PROPRIETĂȚI DE REGLARE TERMICĂ  
ÎNCORPORATE**



# RO 129425 B1

1 Invenția se referă la un procedeu de realizare a unui suport textil cu proprietăți de  
reglare termică încorporate, destinat confecționării echipamentelor individuale de protecție.

3 În prezent, echipamentele individuale de protecție (EIP) sunt adeseori respinse de  
utilizatori ce refuză să le poarte din cauza disconfortului la purtare.

5 Organismul uman este un sistem termodinamic deschis, ce are cu mediul exterior atât  
schimb de substanță, cât și schimb de energie (căldură și lucru mecanic). Schimbul de căldură  
7 se realizează în mare parte prin suprafața acoperită a corpului, deci prin îmbrăcăminte.  
Rezultatul acestei interacțiuni corp uman-climă-îmbrăcăminte constituie confortul în purtare  
9 perceput de către purtătorul unui ansamblu vestimentar.

11 Organismul uman se poate adapta numai în limite restrânse la condițiile nefavorabile  
de mediu, dar o îmbrăcăminte adecvată, cu anumite caracteristici, poate lărgi acest domeniu.  
Elementele de bază care contribuie la asigurarea și menținerea confortului sunt: alegerea  
13 materialelor textile cu anumite proprietăți, structurarea și construcția produsului, tehnologia de  
realizare la care se adaugă reacțiile fiziologice ale organismului uman.

15 Sistemul de reglare a temperaturii corpului uman are ca scop menținerea unei tempe-  
raturi constante la nivelul pielii, într-un domeniu de temperatură care poate varia între diferite  
17 părți ale corpului. Temperaturile de confort ale pielii se situează în domeniul 28...33°C; în afara  
acestei game de temperaturi, corpul simte disconfort.

19 Una dintre căile de reducere a disconfortului este integrarea în produsele de îmbrăcă-  
minte a materialelor cu schimbare de fază (PCM), substanțe care absorb sau eliberează can-  
21 tități semnificative de energie pe durata procesului de topire, solidificare sau sublimare. Această  
caracteristică poate fi utilizată pentru asigurarea unui control dinamic al fluxului termic, mate-  
23 rialul funcționând ca o interfață termică cu exteriorul.

25 Parafina a fost larg utilizată ca PCM datorită costurilor scăzute, densității mari de stocare  
a energiei și disponibilității acesteia pe scară largă (He și al., 2002). Multe companii și  
cercetători au început să studieze PCM-urile și să le utilizeze în multe domenii, cum ar fi sto-  
27 carea energiei solare (Tyagi și al., 2007), case inteligente (Khudhair și al., 2004), fibre, țesături,  
acoperiri și spume cu termoreglare (Shin și al., 2005) și altele. Până în prezent s-au făcut  
29 încercări de a dezvolta un proces ieftin și simplu din punct de vedere tehnic pentru micro-  
încapsularea parafinei. Metodele folosite în mod obișnuit sunt polimerizarea superficială (Chu  
31 și al., 2003), polimerizarea emulsiei (McDonald și al., 2002), polimerizare *in situ* (Yang și al.,  
2003), uscare prin pulverizare și coacere (Sukhoukov și al., 2004).

33 Pentru a fi folosită în materiale textile, dimensiunea unei particule trebuie să varieze de  
la 0,5 la 100 μm (Ghosh, 2006). Colvin și al. (1998) au folosit microcapsule care conțin PCM-uri  
35 de 30 până la 100 μm pentru fibrele textile, compozite și spume. Pause (2003) a realizat  
microcapsule PCM de 1 până la 60 μm pentru îmbrăcăminte de protecție din nețesute cu pro-  
37 prietăți de termoreglare. Shin și al. (2005) a pregătit microcapsule care conțineau eicosane cu  
dimensiuni de la 0,1 la 10 μm, pentru dezvoltarea materialelor textile cu termoreglare. Pentru  
39 integrarea microcapsulelor în materialele textile, dimensiunea particulei și uniformitatea dimen-  
sionii sunt parametri critici (Cox, 1998).

41 Au fost explorate diferite moduri pentru a încorpora microcapsule PCM în produsele  
textile: filare din topitură (Colvin, 2002) sau filare în stare umedă a amestecului de poli-  
43 mer/MPCM (Charunyakorn, 1991), acoperire a fibrelor și a țesăturilor cu liant (Shin, 2005),  
dispersia în spumă de polimer sau în compozite multistrat (Colvin, 1996).

45 Cea mai obișnuită metodă este peliculizarea țesăturilor cu un liant polimeric ce conține  
PCM microîncapsulat. Eficiența efectului de reglare a temperaturii este dată de greutatea netă  
47 a PCM-urilor în peliculă.

# RO 129425 B1

Dezavantajele acestui procedeu sunt:	1
- permeabilitatea la aer și la vapori de apă scăzute, datorită peliculei formate la suprafața țesăturii, afectând confortul termic în sens negativ;	3
- țesăturile sunt mai puțin elastice și mai rigide, și, astfel, mai puțin confortabile la purtare;	5
- durabilitatea microcapsulelor la ciclurile de spălare și purtare nu este foarte bună.	
Se mai cunoaște din documentul <b>DE 102009013874 (A1)</b> o țesătură 1 cu proprietăți de reglare termică, formată din fire de bătătură 2 și fire de urzeală 4, unde o parte din firele de bătătură și/sau de urzeală sunt realizate din fibre celulozice conductive flexibile, umplute cu negru de fum 3, fire de carbon conductive flexibile sau fibre chimice conductive flexibile, pe bază de celuloză, cu particule conductoare electrice încorporate. Particulele îndeplinesc funcția de încălzire. O altă parte din fire este prevăzută pentru alimentarea cu energie, și ele sunt realizate din fibre metalice.	7 9 11 13
Mai este cunoscută, din documentul <b>JP 2004156170 (A)</b> , o îmbrăcăminte exotermică realizată dintr-o țesătură din fire compozite care conțin fibre neelastice și fibre elastice. Materialul are următoarele caracteristici: valoarea de alungire sub sarcină constantă este $\geq 15\%$ ; valoarea de revenire elastică a alungirii sub sarcină constantă este $\geq 35\%$ , iar ridicarea temperaturii la suprafață atunci când este absorbită umiditatea este $\geq 1^\circ\text{C}$ .	15 17
Problema tehnică pe care o rezolvă invenția este de a realiza un suport textil cu o structură care să asigure, pe lângă proprietăți de reglare a temperaturii, și proprietăți de rezistență mecanică la solicitări de tracțiune și sfâșiere.	19 21
Suportul textil, conform invenției, rezolvă problema pusă prin aceea că suportul textil are în urzeală și bătătură fire cu densitatea de lungime 50x1 tex...70x1 tex, realizate din 50% fibre celulozice artificiale și 50% fibre celulozice artificiale cu conținut de materiale cu schimbare de fază (PCM), cu un coeficient de torsiune $\alpha_m$ cuprins în intervalul 110...120, iar raportul desimilor celor două sisteme este 1,41...1,33.	23 25
Suportul textil, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:	27
- asigură un confort îmbunătățit datorită supleței, tușeului, permeabilității la aer și la vapori, permițând absorbția și eliminarea transpirației;	29
- prezintă efect de termoreglare (încălzire/răcire) superior, prin utilizarea fibrelor celulozice artificiale cu conținut de materiale cu schimbare de fază (parafine sub formă de fracțiuni liniare) încorporate în soluția de filare.	31
Se prezintă în continuare două exemple de realizare a invenției.	33
<b>Exemplul 1</b>	
Se realizează, prin țesere pe mașini de țesut convenționale, un suport textil cu proprietăți de reglare termică încorporate, ce are în urzeală și bătătură fire cu densitatea de lungime 50x1 tex, din 50% fibre celulozice artificiale și 50% fibre celulozice artificiale cu conținut de materiale cu schimbare de fază (PCM), cu un coeficient de răsucire $\alpha_m = 120$ , cu desimea în urzeală 260...280 fire/10 cm, iar în bătătură 190...210 fire/10 cm, cu legătura diagonală 2/1, care este o legătură cu o bună fermitate de legare a firelor, și care asigură realizarea unui coeficient maxim de preluare a proprietăților firului în proprietățile țesăturii.	35 37 39 41
Țesătura crudă este finisată după un procedeu în sine cunoscut.	
Țesătura astfel realizată este caracterizată din punct de vedere al caracteristicilor specifice:	43
- masa: min 360 g/m <sup>2</sup> ;	45
- rezistență la tracțiune: min 1000 N în urzeală și în bătătură;	
- rezistență la sfâșiere: min 45 N în urzeală și în bătătură;	47

# RO 129425 B1

- 1 - permeabilitate la aer: min 80 l/m<sup>2</sup>/s;  
- permeabilitate la vapori de apă: min 25%;  
3 - căldură latentă, ΔH: min 10 J/g.

## Exemplul 2

5 Se realizează, prin țesere pe mașini de țesut convenționale, un suport textil cu proprietăți  
de reglare termică încorporate, ce are în urzeală și bătătură fire cu densitatea de lungime  
7 70x1 tex, din 50% fibre celulozice artificiale și 50% fibre celulozice artificiale cu conținut de  
materiale cu schimbare de fază (PCM), cu un coeficient de răscucire  $\alpha_m = 110$ , cu desimea în  
9 urzeală 240...260 fire/10 cm, iar în bătătură 170...190 fire/10 cm, cu legătura diagonală 2/1.

11 Țesătura crudă este finisată după un procedeu în sine cunoscut. Țesătura astfel  
realizată este caracterizată din punct de vedere al caracteristicilor specifice, valorile minime  
obținute fiind cele din exemplu 1.

13

## Bibliografie

- 15 1. Charunyakorn, P. Sengupta, S. S.K. Roy, (1991), *International Journal of Heat and*  
*Mass Transfer*, 34,819.
- 17 2. Colvin, D. (1996), US patent 5499460.
- 19 3. Colvin, D. P. Bryant. Ye G. (1998), *Protective clothing containing encapsulated phase*  
*change materials. Advances în Heat and Mass Transfer în Biotechnology*, Vol. 40: 123-132,  
910-915.
- 21 4. Prince A., Phase Change Materials - Overview, [http://www.fibre2fashion.com/](http://www.fibre2fashion.com/industry-article/pdfdownload.asp?filename=884&article=884&status=new)  
industry-article/pdfdownload.asp?filename=884&article=884&status=new
- 23 5. Zhang X., *Heat-Storage and Thermo-Regulated Textiles and Clothing, Smart Fbres,*  
*Fabrics and Clothing*. Xiaoming Tao (Ed.), Woodhead Publishing Ltd and CRC Press LLC,  
25 34-56 (2001).
- 27 6. Erkan G., *Enhancing the Thermal Properties of Textiles with Phase Change Materials.*  
RJTA Vol. 8, 2, 2004, 57-64.
- 29 7. Mondal S., *Phase Change Materials for Smart Textiles - An overview. Applied*  
*Thermal Engineering*, 28, 1536, available online at [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com) (2008).
- 31 8. Vigo T.L., Frost CM., *Temperature-Sensitive Hollow Fibers Containing Phase Change*  
*Salts*. Text Res J, 55, 10, 633 (1982).
- 33 9. Vigo T.L., Frost CM., *Temperature-Adaptable Hollow Fibers Containing Polyethylene*  
*Glycols*. J. Coated Fabrics, 12, 4, 243-254 (1983).
- 35 10. Vigo T.L., Frost CM., *Temperature-Adaptable Fabrics*. Text Res. J., 55,12, 737  
(1985).
- 37 11. Pause B., *Development of Heat and Cold Insulating Membrane Structures with*  
*Phase Change Material*. Journal of Industrial Textiles, 25, 1, 59 (1995).
- 39 12. Outlast - US 2010/0016513 A1 - *Functional polymeric phase change materials and*  
*methods of manufacturing the same*.

# RO 129425 B1

## Revendicare

1

Suport textil cu proprietăți de reglare termică încorporate, realizat prin țesere pe mașini de țesut convenționale, având legătura diagonală 2/1, **caracterizat prin aceea că** suportul textil are în urzeală și bătătură fire cu densitatea de lungime 50x1 tex ...70x1 tex, din 50% fibre celulozice artificiale și 50% fibre celulozice artificiale cu conținut de materiale cu schimbare de fază (PCM), cu un coeficient de torsiune  $\alpha_m$  cuprins în intervalul 110...120, iar raportul desimilor celor două sisteme este 1,41...1,33.

3

5

7



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM  
Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci  
sub comanda nr. 252/2020