

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

35 385

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

D06M 10/06 (2006.01)
D06M 10/08 (2006.01)
D06M 13/00 (2006.01)
B32B 7/027 (2019.01)
B32B 7/023 (2019.01)
F28D 17/00 (2006.01)
F28D 20/00 (2006.01)
C09K 5/08 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2021-39019**
(22) Přihlášeno: **20.07.2021**
(47) Zapsáno: **07.09.2021**

- (73) Majitel:
Technická univerzita v Liberci, Liberec, Liberec I-
Staré Město, CZ
I N O T E X spol. s r.o., Dvůr Králové nad Labem,
CZ
- (72) Původce:
prof. Ing. Jiří Militký, CSc., Liberec, Liberec VI-
Rochlice, CZ
prof. Ing. Jakub Wiener, Ph.D., Liberec, Liberec
XXXIII-Machnín, CZ
Ing. Lenka Martinková, Vítězná, CZ
Ing. Jan Marek, CSc., Dvůr Králové nad Labem,
CZ
- (74) Zástupce:
Ing. Dobroslav Musil, patentová kancelář, Ing.
Dobroslav Musil, Zábrdovická 801/11, 615 00
Brno, Zábrdovice

- (54) Název užitného vzoru:
**Textilní materiál pro ochranu před
extrémními teplotními výkyvy obsahující
alespoň jeden materiál s fázovou přeměnou**

CZ 35385 U1

Textilní materiál pro ochranu před extrémními teplotními výkyvy obsahující alespoň jeden materiál s fázovou přeměnou

5 Oblast techniky

Technické řešení se týká textilního materiálu pro ochranu před extrémními teplotními výkyvy, který obsahuje alespoň jeden materiál s fázovou přeměnou.

10

Dosavadní stav techniky

Pro ochranu lidského těla proti působení vysokých a nízkých teplot se v současné době používají různé textilní materiály, které jsou založené na schopnosti zvýšit tepelný odpor prostředí a omezit proudění vzduchu k a od povrchu těla uživatele. Oba tyto efekty se podílejí na sníženém přestupu tepla mezi povrchem lidského těla a okolím.

Pro ochranu před extrémními teplotními výkyvy a také pro zvýšení komfortu oděvních struktur se do různých textilních materiálů aplikují tzv. materiály s fázovou přeměnou (PCM – Phase Change Materials), což jsou materiály schopné opakovaně absorbovat velké množství energie při ohřevu a současně i vydávat velké množství energie při chlazení, a tím při dosažení požadované teploty po určitou dobu samovolně omezit její překročení (při ohřevu), resp. podkročení (při ochlazování). Jejich fyzikální podstatou je vhodně zvolená teplota tání (či jiného fázového přechodu) s vysokým měrným teplem. Tyto materiály se aplikují do vnitřní struktury různých typů textilních materiálů, a to nejčastěji ve formě mikrokapslí, tj. drobných kuliček obalených ochranným materiálem, např. polymerem, které se vhodným pojivem pojí k jednotlivým vláknům, nebo ve formě souvislé nebo nesouvislé vrstvy/vrstev – viz např. CZ patent 308570. Pro dosažení požadované ochrany lze v rámci textilního materiálu kombinovat dva nebo více různých materiálů s fázovou přeměnou. Jako materiál s fázovou přeměnou lze použít řadu materiálů organického i anorganického původu. S ohledem na zápach a toxicitu některých z nich se jako nejvhodnější jeví především polyethylengykoly (PEG) a parafiny, případně vhodné kombinace více takových materiálů, na stejné nebo odlišné bázi.

Nevýhodou stávajících textilních materiálů obsahujících alespoň jeden materiál s fázovou přeměnou je zejména to, že jimi poskytovaná ochrana je časově omezená, tzn. je dána skupenským teplem použitého/použitých materiálu/materiálů s fázovou přeměnou, a jejich uživatel nemá přehled o aktuální stavu, resp. skupenství materiálu/materiálů s fázovou přeměnou v jejich struktuře, a tedy ani o míře aktuálně poskytované ochrany nebo zbývajících času, po který bude ještě ochrana poskytována.

40

Cílem technického řešení je tak navrhnout textilní materiál pro ochranu před extrémními teplotními výkyvy obsahující alespoň jeden materiál s fázovou přeměnou, který by tuto nevýhodu odstranil.

45 Podstata technického řešení

Cíle technického řešení se dosáhne textilním materiálem pro ochranu před extrémními teplotními výkyvy, který obsahuje alespoň jednu vrstvu tvořenou textilií libovolného typu v jejíž vnitřní struktuře je uložen alespoň jeden materiál s fázovou přeměnou, přičemž ve struktuře tohoto materiálu a/nebo na jeho povrchu jsou uloženy mikrokapsle s alespoň jedním termochromním pigmentem vhodného typu, např. pH senzitivním termochromním pigmentem.

50

Mikrokapsle s alespoň jedním termochromním pigmentem jsou uloženy ve vnitřní struktuře nebo výhodněji na povrchu vrstvy v jejíž vnitřní struktuře je uložený alespoň jeden materiál s fázovou

přeměnou, případně ve vnitřní struktuře a/nebo na povrchu jiné vrstvy tohoto textilního materiálu, s výhodou svrchní vrstvy.

- 5 Množství mikrokapslí se všemi termochromními pigmenty s výhodou odpovídá 0,5 až 15 % hmotn. všech materiálů s fázovou přeměnou uložených ve struktuře textilního materiálu.

Příklady uskutečnění technického řešení

- 10 Textilní materiál pro ochranu před extrémními teplotními výkyvy podle technického řešení obsahuje alespoň jednu vrstvu tvořenou textilií libovolného typu v jejíž vnitřní struktuře je uložen alespoň jeden materiál s fázovou přeměnou, a to buď ve formě mikrokapslí obalených ochranným materiálem připojených prostřednictvím vhodného pojiva k vláknům této textilie a/nebo bez ochranného materiálu ve formě souvislé nebo nesouvislé vrstvy, resp. výplně mezivláknenných
15 prostorů této textilie, např. dle CZ patentu 308570. Tato textilní vrstva může být v případě potřeby v rámci textilního materiálu doplněná alespoň jednou další vrstvou textilního nebo netextilního charakteru, např. plastové nebo kovové fólie apod.

- 20 Ve struktuře a/nebo na povrchu textilního materiálu podle technického řešení je uložený indikátor aktuálního stavu/fáze materiálu/materiálů s fázovou přeměnou. Tento indikátor je tvořen alespoň jedním termochromním pigmentem – tj. barvivem schopným vratně reagovat na změnu teploty změnou své barevnosti, např. pH senzitivním termochromním pigmentem. Tento termochromní pigment/pigmenty je na povrchu nebo ve struktuře textilního materiálu uložen ve standardním zapouzdřeném stavu ve formě mikrokapslí o průměru jednotek až desítek mikrometrů. Obálky
25 mikrokapslí jsou typicky polymerní, nejčastěji z melamin - formaldehydové pryskyřice (stejný materiál se obvykle používá i pro obálky mikrokapslí s materiálem s fázovou přeměnou). Termochromní pigment se skládá ze tří složek – barviva, vývojky a rozpouštědla. Jako barvivo se typicky používají tzv. leuko barviva, ze skupiny spiro-laktonů, spiropyranů nebo fluoranů, jako vývojka slabé kyseliny jako např. bisfenol A, galáty, fenoly atd. a jako rozpouštědlo alkoholy, estery, amidy nebo karboxylové kyseliny s dlouhým alifatickým řetězcem. K barevné změně
30 dochází v důsledku změny pH prostředí v mikrokapsli, které má za následek protonaci barviva a otevření jeho laktonového kruhu, což vede k posunu absorpčního spektra. Běžnou změnou barevnosti většiny termochromních pigmentů je jejich odbarvení při dosažení určité teploty.

- 35 Mikrokapsle s termochromním pigmentem/pigmenty mohou být uloženy ve vnitřní struktuře textilie, resp. vrstvy vícevrstvého materiálu, ve které je uložený také materiál/materiály s fázovou přeměnou, tj. mohou se díky podobné struktuře nanášet společně, přičemž při barevné změně termochromního pigmentu/pigmentů dochází k barevné změně celé textilie/vrstvy, a/nebo na jejím povrchu. Pokud však textilní materiál pro ochranu před extrémními teplotními výkyvy podle
40 technického řešení obsahuje více vrstev, je indikátor aktuálního stavu/fáze materiálu/materiálů s fázovou přeměnou výhodněji uložen ve struktuře a/nebo na povrchu některé z jeho svrchních vrstev, přičemž tato vrstva nemusí nutně obsahovat materiál s fázovou přeměnou a nemusí být nutně textilního charakteru. Výhodou druhé varianty je, že barevná změna termochromního pigmentu/pigmentů je lépe sledovatelná.

- 45 Pro nanesení mikrokapslí termochromního pigmentu/pigmentů na povrch textilie, resp. textilního materiálu je možné použít libovolnou ze známých technologií, např. technologii zátěru, nástřiku/sprejování, tisku apod., kdy se mikrokapsle s termochromním pigmentem/pigmenty na povrch textilního materiálu nanáší v kombinaci s vhodným pojivem. Mikrokapsle
50 s termochromním pigmentem/pigmenty mohou být nanесeny na celé ploše některé vrstvy textilního materiálu, s výhodou jeho vnější vrstvy, případně mohou být nanесeny jen na části povrchu některé vrstvy textilního materiálu, např. v podobě alfanumerických symbolů a/nebo piktogramů, které/ktéry indikují stav materiálu/materiálů s fázovou přeměnou i vizuálně – např. v podobě nápisů (např. nápis „SAFE“), varování apod.

55

V případě potřeby je možné v rámci jednoho textilního útvaru kombinovat mikrokapsle obsahující různé termochromní pigmenty s různou teplotou barevné změny, a indikovat tak různé stavy, resp. přechody materiálu/materiálů s fázovou přeměnou. Tyto pigmenty přitom mohou být v struktuře a/nebo na povrchu dané vrstvy textilního útvaru uloženy buď ve směsi, nebo odděleně, v různých
5
sousedících nebo navazujících nebo samostatných útvarech/obrazcích, kdy lze sledovat barevnou změnu každého z nich zvlášť, případně barevné přechody mezi nimi.

Indikátor aktuálního stavu/fáze materiálu/materiálů s fázovou přeměnou přitom poskytuje uživateli v reálném čase dostatečnou a srozumitelnou informaci o aktuálním stavu materiálu/materiálů s fázovou přeměnou ve struktuře textilního útvaru, a tedy i o míře aktuálně poskytované ochrany nebo zbývajícím času ochrany – barevná změna termochromního pigmentu/pigmentů např. signalizuje změnu fáze materiálu s fázovou přeměnou. Vhodným výběrem termochromního pigmentu/pigmentů lze např. detekovat stav materiálu s látkovou přeměnou, tj. kapalný, přechodový, tuhý, a tedy jeho aktuální reálnou účinnost při tlumení tepelných výkyvů. To uživateli
10
15 poskytuje dostatečnou informaci pro rozhodování, jestli je míra ochrany ještě dostatečná. Jde tedy o reálnou indikaci času, po který je zajištěna ochrana před extrémními teplotními výkyvy. Tento čas souvisí jak se složením materiálu pro ochranu před extrémními teplotními výkyvy a konstrukcí jeho jednotlivých vrstev, tak i s tepelně vlhkostními podmínkami okolí a dynamicky proměnným stavem nositele a jeho oděvních součástí, a proto není jeho predikce na základě matematických modelů a simulací prakticky použitelná.
20

Termochromní pigment/pigmenty se do/na vrstvu textilního útvaru podle technického řešení nanášejí v množství, které zajišťuje dostatečnou viditelnost jeho/jejich barevné změny. V závislosti na uložení do vnitřní struktury, resp. na povrch vrstvy textilního útvaru je vhodným množstvím všech termochromních pigmentů cca 0,5 až 15 % hmotn., s výhodou 2 až 12 % hmotn., nejvýhodněji 3 až 6 % hmotn., všech materiálů s fázovou přeměnou uložených ve struktuře textilního útvaru.
25

Mezi příklad vhodných termochromních pigmentů patří např. C AQ INK LF GRADE T-25 FAST YELLOW („žlutý“) s teplotou barevné změny 25 °C, C AQ INK LF GRADE T-27 GOLD ORANGE („oranžový“) s teplotou barevné změny 27 °C, C AQ INK LF GRADE T-37 TURQUOISE BLUE („modrý“) s teplotou barevné změny 37 °C atd.
30

NÁROKY NA OCHRANU

- 5 1. Textilní materiál pro ochranu před extrémními teplotními výkyvy, který obsahuje alespoň jednu vrstvu tvořenou textilií, v jejíž vnitřní struktuře je uložen alespoň jeden materiál s fázovou přeměnou, **vyznačující se tím**, že ve struktuře tohoto textilního materiálu a/nebo na jeho povrchu jsou uloženy mikrokapsle s alespoň jedním termochromním pigmentem.
- 10 2. Textilní materiál podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že mikrokapsle s alespoň jedním termochromním pigmentem jsou uloženy na povrchu a/nebo ve vnitřní struktuře vrstvy textilie, v jejíž vnitřní struktuře je uložený rovněž alespoň jeden materiál s fázovou přeměnou.
- 15 3. Textilní materiál podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že množství mikrokapslí se všemi termochromními pigmenty odpovídá 0,5 až 15 % hmotn. všech materiálů s fázovou přeměnou uložených ve struktuře textilního materiálu.