

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

308 243

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

D06M 14/04 (2006.01)
D06M 14/02 (2006.01)
G01N 33/36 (2006.01)
G01N 27/04 (2006.01)
G01R 29/12 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2018-540**
(22) Přihlášeno: **10.10.2018**
(40) Zveřejněno: **18.03.2020**
(Věstník č. 12/2020)
(47) Uděleno: **05.02.2020**
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: **18.03.2020**
(Věstník č. 12/2020)

(56) Relevantní dokumenty:
CZ 30848 U; WO 0123659 A1; US 7531203 B2; CZ 306264 B6.

(73) Majitel patentu:
Centrum organické chemie s.r.o., Rybitví, CZ
Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň, Jižní
Předměstí, CZ
INOTEX spol. s r.o., Dvůr Králové nad Labem, CZ

(72) Původce:
Ing. Lubomír Kubáč, Ph.D., Rybitví, CZ
Ing. František Josefík, Uherský Brod, CZ
Ing. Lenka Martinková, Vítězná, CZ
Ing. Jan Marek, CSc., Dvůr Králové nad Labem,
CZ
Ing. Silvan Pretl, Ph.D., Plzeň, Východní
Předměstí, CZ
doc. Ing. Aleš Hamáček, Ph.D., Rokycany,
Plzeňské Předměstí, CZ

(74) Zástupce:
PatentCentrum Sedlák & Partners s.r.o., Okružní
2824, 370 01 České Budějovice, České Budějovice
3

(54) Název vynálezu:
Způsob detekce dodržování předepsaného režimu chemického čištění funkcionalizovaných ochranných textilií s finálními úpravami stálými v chemickém čištění a nestálými v praní, identifikační prvek a systém k provádění tohoto způsobu

(57) Anotace:
Při způsobu detekce dodržování předepsaného režimu chemického čištění funkcionalizovaných ochranných textilií s finálními úpravami stálými v chemickém čištění a nestálými v praní, se na textilii připevní identifikační prvek vytvořený jako páska z textilních vláken na bázi celulózy a/nebo polyesteru, který je modifikován vodivým polymerem na bázi polypyrrolu a má proměnlivý povrchový odpor v rozmezí 10^2 až 10^6 Ohm. Výchozí hodnota povrchového odporu identifikačního prvku před praním a čištěním leží v rozmezí 10^2 až 10^3 Ohm. Textilie se následně podrobí alespoň jednomu

cyklu praní a čištění, a poté se změní povrchový odpor identifikačního prvku. Je-li naměřená hodnota povrchového odporu v rozmezí 10^5 až 10^6 Ohm, detekuje se jiný než předepsaný režim praní a čištění.

Způsob detekce dodržování předepsaného režimu chemického čištění funkcionalizovaných ochranných textilií s finálními úpravami stálými v chemickém čištění a nestálými v praní, identifikační prvek a systém k provádění tohoto způsobu

5

Oblast techniky

Vynález se týká způsobu detekce dodržování předepsaného režimu chemického čištění funkcionalizovaných ochranných textilií s finálními úpravami stálými v chemickém čištění a nestálými v praní, identifikačního prvku a systému pro tuto detekci.

10

Dosavadní stav techniky

Technické textilie a textilie určené pro výrobu funkčních oděvů jsou ošetřovány za účelem zlepšení jejich užitných vlastností, a to s ohledem na jejich finální oblast aplikace. Mezi hlavní oblasti funkčních úprav textilií patří:

15

- Nehořlavá úprava, která zajišťuje ochranu před vznícením dané textilie v důsledku působení plamene. Takto jsou ošetřovány bytové textilie, textilie pro automobilový průmysl a textilie určené pro ochranné oděvy u profesí se zvýšeným nebezpečím kontaktu s otevřeným ohněm jako jsou hasiči nebo pracovníci v těžkém průmyslu.
- Hydrofobní úprava, která zajišťuje ochranu před nežádoucím průnikem vody. Takto jsou ošetřovány textilie určené pro outdoorové aktivity, a profesní oděvy pro hasiče a profese, jejichž činnost se z velké části odbývá mimo budovy.
- Antimikrobiální úprava, která zajišťuje odolnost před nežádoucím atakem škodlivých mikroorganismů. Textilie jsou určeny především do nemocnic nebo jako ochranné oděvy určené pro zaměstnance přicházející do kontaktu s mikroorganismy, jako jsou mikrobiologické laboratoře, pracovníci přicházející do kontaktu s komunálními odpady apod.
- Antistatická úprava, která zajišťuje odvod náboje tak, aby nedocházelo k nežádoucímu elektrostatickému výboji. Povrchový odpor takovýchto textilií se pohybuje mezi 10^3 až 10^{10} Ohm. Textilie jsou určeny pro ochranné oděvy pracovníků v čistých prostorách ať již při výrobě elektronických součástek, tak při výrobě, která vyžaduje zvláštní režim. Technické textilie s antistatickou úpravou jsou dále využívány v oblasti automobilového průmyslu, speciálních filtrů a ochranných oděvů, kde by elektrostatický výboj mohl způsobit výbuch v prostředí, kde se toto nebezpečí vyskytuje.
- Případně kombinace více funkčních úprav.

20

25

30

35

Výše popsané funkční úpravy se povětšinou provádí v rámci finálních úprav aplikací tzv. textilních pomocných prostředků neboli TPP tak, že tyto přípravky jsou na povrchu textilií fixovány vznikem chemické vazby mezi aktivní látkou a textilním vláknem, pomocí van der Waalsových sil nebo pomocí polymerních systémů, které po vytvrzení fixují tato aditiva na povrchu modifikovaných textilií. Tyto úpravy mají rozdílnou stabilitu. Výběr typu konkrétní úpravy je dán druhem vlákna a podmínkami koncového využití a údržby textilií. Výrobce pak deklaruje podmínky používání textilií tak, aby uživatel byl dostatečně seznámen s podmínkami, za kterých daný materiál uchovává deklarované funkční vlastnosti.

40

45

Mezi nejrizikovější faktory, které mohou výrazně ovlivnit stabilitu funkčních úprav je systém údržby daných textilií. Některé typy z výše uvedených úprav nejsou stálé v praní, protože dochází k nevratnému vymytí funkčních aditiv, čímž ochranný oděv ztrácí své deklarované funkční vlastnosti. Kromě standardizovaných postupů testování funkčních vlastností, které vyžadují znehodnocení zboží, neexistuje rychlý jednoznačně prokazatelný postup, který by prokázal, že textilie byla nevhodně udržována. Tento postup pak chybí jak na straně výrobce při případném reklamačním řízení, tak na straně uživatele, který potřebuje kontrolu, že externí firma

50

55

zajišťující čištění textilií dodržela předepsaný postup, a dané textilie dále vykazují deklarované funkční vlastnosti. Vylučuje i pominutí chybného postupu záměnou v samotné prádelenské údržbě. V případě některých úprav jako jsou nehořlavé nebo antistatické úpravy může toto pochybení znamenat přímé ohrožení bezpečnosti uživatelů daných textilií.

5

Testování stability úprav, resp. čištění a praní v různých systémech údržby se provádí podle příslušných standardů hodnocení funkčních vlastností textilií po provedení opakovaných cyklů čištění a praní standardizovanými postupy, např.:

- 10 - praní ve vodě s detergenty při 40 °C dle ČSN EN ISO 6330, postup 4N
- praní ve vodě s detergenty při 60 °C dle ČSN EN ISO 6330, postup 6N
- chemické čištění (perchlórethylen, ČSN EN ISO 105-D01)
- máčení dle ČSN EN ISO 1021-1 a 1021-2 (BS5852) s použitím detergentu při 40 °C pro testování nábytkových textilií.

15

Hodnocení stability úprav, resp. čištění a praní textilií je prováděno za podmínek působení vody bez detergentu při teplotě 20 až 25 °C, které není standardizováno. Z hlediska stability některých funkčních úprav textilií, především těch, které netvoří v textilních vláknech chemickou vazbu ani nevznikají nerozpustné polymerní systémy, což jsou např. úpravy na bázi anorganických solí, je rizikové především praní - první dvě metody dle ČSN EN ISO 6330. V rámci této údržby dochází k nevratnému narušení funkční úpravy textilie a k odstranění funkční složky textilie praním. Údržba praním a čištěním bývá proto ze strany výrobce zapovězena. Pro úpravy nestálé v praní je pak stanoven režim údržby chemickým čištěním, tedy pokud je v něm daná úprava stálá. Ve většině případů neexistuje v podmínkách komerčních a průmyslových prádelen přímá kontrola dodržování předepsaných postupů údržby textilií.

25

Úkolem tohoto vynálezu je proto vytvoření způsobu detekce dodržování předepsaného režimu chemického čištění funkcionalizovaných ochranných textilií s finálními úpravami stálými v chemickém čištění a nestálými v praní a identifikačního prvku pro tuto detekci, který by napomáhal rychle a spolehlivě odhalit, zda textilie byla podrobena chybnému praní, čímž ztratila nehořlavý efekt.

30

Podstata vynálezu

35

Výše uvedené nedostatky odstraňuje způsob detekce dodržování předepsaného režimu chemického čištění funkcionalizovaných ochranných textilií s finálními úpravami stálými v chemickém čištění a nestálými v praní např. s nehořlavou úpravou podle tohoto vynálezu. Podstata vynálezu spočívá v tom, že se na textilií připevní identifikační prvek vytvořený jako páska z textilních vláken na bázi celulózy, který je modifikován vodivým polymerem na bázi polypyrrolu a má proměnlivý povrchový odpor v rozmezí 10^2 až 10^6 Ohm. Výchozí hodnota povrchového odporu identifikačního prvku před praním a chemickým čištěním leží v rozmezí 10^2 až 10^3 Ohm, funkcionalizovaná textilie se podrobí alespoň jednomu cyklu praní a chemického čištění, a následně se změří povrchový odpor tohoto identifikačního prvku. Je-li naměřená hodnota povrchového odporu v rozmezí 10^5 až 10^6 Ohm, detekuje se to, že ochranná textilie prošla praním, což je jiný než předepsaný režim chemického čištění textilie, resp. nedodržení předepsaného režimu údržby textilie. Po projití textilie údržbou ve vodě bez detergentu při 20 až 25 °C, chemickým čištěním či máčením dle BS5852 dojde k nevýraznému růstu povrchového odporu tak, že nepřekročí hodnotu 10^3 Ohm. Pokud je však tento identifikační prvek vyčištěn či vyprán postupy používanými v komerčních a průmyslových prádelnách, dojde hned po prvním pracovním cyklu k nárůstu povrchového odporu na hodnotu 10^5 až 10^6 Ohm.

50

Povrchový odpor identifikačního prvku se může ve výhodném provedení měřit dvoubodovou sondou připojené s detekcí na měřicím zařízení pro měření nízkých povrchových odporů nebo metodou van der Pauw s detekcí na měřicím zařízení pro měření nízkých povrchových odporů.

55

Nehořlavé úpravy textilií na bázi anorganických solí nejsou stálé v praní, proto je pro oděvy s nehořlavou úpravou určena údržba chemickým čištěním, ve kterém jsou tyto úpravy stálé. Pomocí identifikačního prvku lze rychle a spolehlivě zjistit, že textilie s tímto typem úpravy byla chybně podrobena praní, a tedy ztratila nehořlavý efekt. Tento typ nehořlavých úprav textilií lze na rozdíl od nehořlavých úprav trvalých, tedy tvořících pevnou vazbu s textilním vláknem jednoduše reaktivovat aplikací úpravy prádelenským postupem. Použitím výše popsaného způsobu detekce lze tedy jednoznačně a rychle určit, zda textilie pošla správným režimem údržby, tedy chemickým čištěním, nebo zda bylo provedeno nepovolené praní, čímž došlo ke ztrátě nehořlavého efektu. Bez poškození výrobku, tedy textilie odběrem vzorku pro standardní FR test (flame retarded) se zjistí, že vypráním ochranný oděv z funkcionalizované textilie ztratil bariérové vlastnosti, a že je nutno provést reaktivaci nehořlavé úpravy. Jedná se tedy o podstatné zvýšení bezpečnosti a funkční spolehlivosti ochranných pracovních oděvů z funkcionalizované textilie s nehořlavou úpravou, což vede k předcházení fatálním úrazům z důvodu použití chybně udržovaných ochranných oděvů neboli PPE – personal protective equipment či OOP – osobní ochranné prostředky s nevyhovujícími bariérovými vlastnostmi. S výhodou lze tento jednoduchý způsob využít i při reklamačním řízení jako identifikátor skutečně provedeného způsobu údržby – určení, zda odpovídal nebo odpovíral předepsanému režimu.

Předmětem vynálezu je rovněž identifikační prvek pro detekci dodržování předepsaného režimu chemického čištění funkcionalizovaných ochranných textilií s nehořlavou úpravou výše uvedeným způsobem. Podstata spočívá v tom, že je vytvořen jako páska z textilních vláken na bázi celulózy modifikovaných vodivým polymerem na bázi polypyrrolu, který je citlivý na postup čištění a praní, kde páska je trvale připojená k textilii a mající proměnlivý povrchový odpor v rozmezí 10^2 až 10^6 Ohm. Změna povrchového odporu identifikačního prvku nastane v důsledku nedodržení předepsaného režimu chemického čištění funkcionalizované ochranné textilie.

Polypyrrol neboli PPY je do hmoty celulóзовých textilních vláken zabudován postupem *in situ* polymerace. Jedná se o kontinuální proces v režimu z role na roli. Pomocí nánosovacích technik se separátně nanese oxidační činidlo a monomer pyrrol tak, že ve chvíli jejich smísení na textilii dojde k *in situ* polymeraci v celém objemu textilního materiálu. Používají se dvě nánosovací techniky, nejprve tzv. „reverse gravure coating“, kdy je řízeně nanesena jedna složka a pak pomocí „slot-die coatingu“ složka druhá. Výhodou je, že k přímému kontaktu obou komponent dojde až na modifikovaném textilním materiálu a vlastní polymerace probíhá řízeně až v daném nosném textilním materiálu. *In situ* polymeraci polypyrrolem lze také provádět cirkulačním postupem. Do násadového průtočného reaktoru je v návinu umístěna textilie tak, aby bylo možno přes ni čerpat polymerní směs. Průběžně je pak dávkován pyrrol a dochází tak k řízené *in situ* polymeraci, kdy je vodivý polymer zachycován v celém objemu textilního materiálu. V obou případech je pak nutno po ukončení polymerace provést důkladné vymytí zbytkového oxidačního činidla. Textilie páska, resp. identifikačního prvku pak vykazuje povrchový odpor v rozmezí 10^2 až 10^3 Ohm. Tato páska má s výhodou šířku 1 až 3 cm a délku 3 až 7 cm.

Identifikační prvek slouží k detekci pravosti funkční úpravy textilního materiálu. Na trhu je možno setkat se s textilními materiály, u kterých je deklarována funkční úprava, včetně odkazu na certifikovaného výrobce. Při měření vlastností takové textilie je však potvrzeno, že se jedná o falzifikát. Stanovení deklarovaných funkčních vlastností textilií je však zdlouhavé a pro testované textilie destruktivní. Vybavení funkcionalizované ochranné textilie detekční vodivou páskou identifikačního prvku citlivým na postup praní rychle prokáže pravost dané textilie, přičemž černý identifikační prvek je možno snadno odlišit od jiného prvku vybarveného jen černým barvivem nedestruktivním měřením povrchového odporu.

Předmětem vynálezu je dále systém pro detekci dodržování předepsaného režimu chemického čištění funkcionalizovaných ochranných textilií s nehořlavou úpravou výše uvedeným způsobem. Podstata spočívá v tom, že zahrnuje výše popsaný identifikační prvek a vyhodnocovací zařízení sestávající z mikrokontroléru s časovačem a ADC převodníkem, z prostředku pro elektrický

kontakt s identifikačním prvkem a ze signalizačního prostředku pro indikaci změřeného povrchového odporu identifikačního prvku. Prostředek pro elektrický kontakt s identifikačním prvkem je ve výhodném uspořádání vytvořen jako dvě pružinové sondy s kruhovou korunkovou hlavou s průměrem alespoň 5 mm v rozteči 10 až 15 mm a signalizační prostředek je LED zářivka.

Výrazný rozdíl růstu povrchového odporu je snadno detekovatelný pomocí dvoubodové sondy připojené k zařízení pro měření nízkých povrchových odporů nebo pomocí metody van der Pauwa. Dále je možno využít přenosné detekční zařízení, které sestává z mechanické kontaktní části s pružinovými jehlami a elektronického měřicího obvodu pro vyhodnocení velikosti plošného odporu textilie. Pro kvalitní a spolehlivý elektrický kontakt s identifikačním prvkem je výhodné využít pružinové kontaktní jehly s kruhovou korunkovou hlavou o průměru alespoň 5 mm. Vzhledem k obecnému požadavku na minimalizaci rozměrů identifikačního prvku je vhodné umístit měřicí sondy ve vzájemné rozteči 10 až 15 mm při plošném rozměru senzoru min. 30 × 20 mm. Elektronický měřicí systém lze s výhodou postavit na bázi mikrokontroléru s vnitřním časovačem a ADC převodníkem. V nejjednodušší podobě lze pro měření odporu identifikačního prvku využít jeho zapojení v odporovém děliči s normálovým odporem známé velikosti, nebo využít metodu měření časové konstanty RC obvodu se známou velikostí kapacity kondenzátoru. Výstup měřicího systému lze realizovat dvoustavovou světelnou indikací úrovně změřeného odporu senzoru pro rozlišení mezi vystavením identifikačního prvku čistě chemickému čištění, tedy s nízkou úrovní odporu, typicky <10 kOhm, nebo mokrému čištění s vysokou úrovní odporu, typicky >100 kOhm.

Výhody způsobu detekce dodržování předepsaného režimu chemického čištění funkcionalizovaných ochranných textilií s finálními úpravami stálými v chemickém čištění a nestálými v praní, např. s nehořlavou úpravou podle tohoto vynálezu spočívají zejména v tom, že napomáhá rychle a spolehlivě odhalit, zda textilie byla podrobena chybnému praní, čímž ztratila nehořlavý efekt.

30 Objasnění výkresů

Uvedený vynález bude blíže objasněn na následujících vyobrazeních, kde:

- 35 obr. 1 znázorňuje graf závislosti povrchového odporu tkaniny ba/PES-PPy na způsobu a počtu cyklů čištění a praní,
- obr. 2 znázorňuje graf závislosti povrchového odporu tkaniny ba/PES-PPy na počtu cyklů čištění a praní.

40

Příklady uskutečnění vynálezu

45 Příklad 1 - Příprava vodivé tkaniny modifikované PPY

45

Testování bylo prováděno na poloprovozním zařízení. Viskózní netkaná textilie o rozměru 27×500 cm² (40 g) byla impregnována 1,0 M vodným roztokem Fe³⁺ (FeCl₃, Fe₂(SO₄)₃ pomocí „roll coatingu“. Pomocí „slot die“ techniky byla na textilií nanášena vodná emulze pyrrolu o koncentraci 0,7 mol.l⁻¹. Textilie byla laminací překryta polypropylenovou neboli PP folií a namotána na roli, kde probíhala 2 hodiny polymerace. Poté byla textilie vyjmuta, vyprána ve vodní lázni a usušena. Povrchový odpor textilie měřený kruhovou sondou byl 900 Ω, odpor měřený metodou van der Pauwa byl 300 Ω. Rozdílné hodnoty měřených povrchových odporů představují běžný rozptyl výsledků daný kontaktním odporem kruhové sondy.

50

Měření odporu kruhovou sondou bylo prováděno tak, že byla textilie položena na izolační vrstvu a pomocí kruhové sondy zatížené závažím o hmotnosti 2,25 kg, a byl změřen plošný odpor na digitálním multimetru Keithley.

- 5 Měření odporu metodou van der Pauwa bylo prováděno na čtverci tkaniny 10×10 cm² upnuté v rozích do svorkovnice. Čtyř bodovou metodou byl na digitálním multimetru Keithley odečten odpor jednotlivých stran textilie a pomocí následujícího vzorce dopočítán výsledný odpor textilie.

$$R = 3,1416/\ln(2) \cdot (R_1 + R_2) / 2 \cdot ((R_1 - R_2) / (R_1 + R_2)),$$

10

$$\text{kde } R_1 = (R_{12-34} + R_{34-12}) / 2$$

$$R_2 = (R_{23-41} + R_{41-23}) / 2$$

15 **Příklad 2 - Testování stability v standardizovaných postupech praní a chemického čištění v laboratorních podmínkách**

Vzorky vodivé tkaniny z bavlny a polyesteru ba/PES 50/50 (140 g/m²) modifikované PPy uvedeným v příkladu 1 o rozměru 10 x 20 cm byly podrobeny opakovaným cyklům praní a chemického čištění, které byly provedeny standardizovanými postupy:

20

- Praní 40 °C: dle ČSN EN ISO 6330, postup 4N, pračka Electrolux Vascator 71 CLS, provedeno 5, 10 a 20 cyklů
- Praní 60 °C: dle ČSN EN ISO 6330, postup 6N, pračka Electrolux Vascator 71 CLS, provedeno 5, 10 a 20 cyklů
- 25 - Chemické čištění: dle postupu pro testování stálobarevnosti ČSN EN ISO 105-D01, provedeno 5, 10 a 20 cyklů, zařízení: zařízení Rotawash M 288

Měření povrchového odporu bylo provedeno dvoubodovou sondou Metrisso 2000 za podmínek T: 23±2°C, relativní vlhkost vzduchu: 63±2% (klimatizace 24 hodin). Výsledky povrchového odporu textilie bez údržby a po opakovaných cyklech údržby jsou uvedeny jako průměr z pěti měření v Tab. 1. Závislost povrchového odporu tkaniny ba/PES-PPy na počtu cyklů údržby je zřejmá z obr. 1.

30

35 **Tab. 1: Povrchový odpor tkaniny ba/PES-PPy v závislosti na způsobu a počtu cyklů údržby (zkušebna)**

Způsob údržby		Povrchový odpor (Ω)				
		počet cyklů údržby				
		0 (bez údržby)	1	5	10	20
Chemické čištění		1,4.10 ³	1,1.10 ³	1,3.10 ³	1,3.10 ³	1,6.10 ³
	oblast	0-10 kΩ	0-10 kΩ	0-10 kΩ	0-10 kΩ	0-10 kΩ
Praní 40 °C		1,4.10 ³	6,2.10 ⁴	2,6.10 ⁵	6,3.10 ⁵	9,7.10 ⁵
	oblast	0-10 kΩ	10-100 kΩ	>100 kΩ	>100 kΩ	>100 kΩ
Praní 60 °C		1,4.10 ³	1,2.10 ⁵	3,9.10 ⁵	7,2.10 ⁵	1,5.10 ⁶
	oblast	0-10 kΩ	>100 kΩ	>100 kΩ	>100 kΩ	>100 kΩ

40 Z výsledků uvedených v tab. 1 a z obr. 1 je zřejmé, že modifikace textilie ba/PES polypyrrolem je stálá minimálně ve 20 cyklech údržby chemickým čištěním, tedy že všechny hodnoty leží v oblasti změny povrchového odporu 0 až 10 kΩ. Tato modifikace není stálá v praní. Již po

prvním cyklu praní při 40 °C i 60 °C je patrný řádový vzestup hodnoty povrchového odporu, tedy jedna hodnota v oblasti změny povrchového odporu 10 až 100 kΩ, všechny další v oblasti > 100 kΩ.

- 5 Použití identifikačního prvku z textilie ba/PES-PPy je tedy vhodné pro identifikaci funkčnosti nehořlavé úpravy na bázi anorganických solí P a N, která je rovněž stálá v opakovaných cyklech chemické údržby a nestálá v praní. V případě prokázání nedostatečného obsahu této nehořlavé úpravy na tkanině nebo oděvu např. v důsledku chybného postupu údržby (provedené praní namísto předepsaného chemického čištění) zjištěním hodnoty povrchového odporu nad hodnotu
10 100 kΩ je nutno oděv vyřadit jako nefunkční nebo úpravu reaktivovat.

Příklad 3 - Testování stability v údržbě praním a chemickým čištěním v podmínkách komerční prádelny

- 15 Vzorčky vodivé textilie z tkaniny ba/PES 50/50 (140 g/m²) modifikované PPY uvedeným v příkladu 1 o rozměru 4 x 7 cm našité jako identifikační prvky ve 12 kusech vedle sebe na nosné bavlněné textilii byly podrobeny opakovaným cyklům praní a chemického čištění, které byly provedeny v komerční průmyslové prádelně.

- 20 - Praní 40 °C: technologie Procter Gamble PROFESSIONAL, typ pracího stroje: Primus MB 70, program 7, provedeno 1 a 5 pracích cyklů
- Praní 60 °C: technologie Procter Gamble PROFESSIONAL, typ pracího stroje: Primus MB 70, program 10, provedeno 1 a 5 pracích cyklů
- Chemické čištění: perchlórethylen, zařízení: Renzacci, provedeno 1, 5, 10, 25 a 50 cyklů

- 25 Měření povrchového odporu bylo provedeno dvoubodovou sondou Metrisso 2000 za podmínek T: 23±2°C, relat. vlhkost vzduchu: 63±2% (klimatizace 24 hodin). Výsledky povrchového odporu tkaniny bez údržby a po opakovaných cyklech údržby jsou uvedeny jako průměr z pěti měření v Tab. 2. Závislost povrchového odporu tkaniny ba/PES-PPy na počtu cyklů údržby je zřejmá z Obr. 2.
30

Tab. 2: Povrchový odpor tkaniny ba/PES-PPy v závislosti na způsobu a počtu cyklů údržby (profesionální prádelna)

Způsob údržby		Povrchový odpor (Ω)					
		počet cyklů údržby					
		0 (bez údržby)	1	5	10	20	25
Chemické čištění		1,38.10 ³	1,91.10 ³	2,52.10 ³	3,14.10 ³	4,42.10 ³	5,14.10 ³
	oblast	0-10 kΩ	0-10 kΩ	0-10 kΩ	0-10 kΩ	0-10 kΩ	0-10 kΩ
Praní 40 °C		1,38.10 ³	1,86.10 ⁵	8,91.10 ⁶	> 3.10 ⁷	> 3.10 ⁷	> 3.10 ⁷
	oblast	0-10 kΩ	>100 kΩ	>100 kΩ	>100 kΩ	>100 kΩ	>100 kΩ
Praní 60 °C		1,38.10 ³	4,35.10 ⁵	3,31.10 ⁷	> 5.10 ⁷	>5. 10 ⁷	>5. 10 ⁷
	oblast	0-10 kΩ	>100 kΩ	>100 kΩ	>100 kΩ	>100 kΩ	>100 kΩ

- 35 Z výsledků uvedených v tab. 2 a z obr. 2 je zřejmé, že modifikace textilie ba/PES polypyrrolem je stálá min. v padesáti cyklech údržby chemickým čištěním provedeným v komerční prádelně, tedy všechny hodnoty leží v oblasti změny povrchového odporu 0 až 10 kΩ. Tato modifikace není stálá v praní. Již po prvním cyklu praní při 40 °C i 60 °C je patrný řádový vzestup hodnoty
40 povrchového odporu, tedy všechny hodnoty leží v oblasti změny povrchového odporu > 100 kΩ.

Použití identifikačního prvku z textilie ba/PES-PPy je tedy vhodné pro identifikaci funkčnosti nehořlavé úpravy na bázi anorganických solí P a N, která je rovněž stálá v opakovaných cyklech chemické údržby a nestálá v praní. V případě prokázání nedostatečného obsahu této nehořlavé úpravy na tkanině nebo oděvu např. v důsledku chybného postupu údržby (provedené praní namísto předepsaného chemického čištění) zjištěním hodnoty povrchového odporu nad hodnotu 100 k Ω je nutno oděv vyřadit jako nefunkční nebo úpravu reaktivovat.

Použitelnost identifikačního prvku z tkaniny ba/PES-PPy pro identifikaci nehořlavé úpravy stále v chemickém čištění a nestálé v praní a pro sledování dodržení správného režimu údržby oděvu s touto úpravou chemickým čištěním byla ověřena v laboratorních podmínkách a v komerční prádelně.

Příklad 4 - Konstrukce a funkce systému pro detekci, tedy přenosného detekčního zařízení

Na základě výsledků měření plošného odporu identifikačních prvků realizovaných dle příkladu 1 a testovaných po definovaných cyklech čištění a praní v podmínkách komerční prádelny dle příkladu 3 bylo zkonstruováno kompaktní vyhodnocovací zařízení pro uživatelsky jednoduché vyhodnocení odporového stavu identifikačního prvku, společně tvořící systém pro detekci dodržování předepsaného režimu praní a čištění funkcionalizovaných textilií s nehořlavou úpravou. Základem konstrukce vyhodnocovacího zařízení byla kvádrová montážní krabička z ABS plastu o rozměrech 65 × 28 × 18 mm. Uvnitř byla umístěna deska plošných spojů s měřicím obvodem na bázi 32b mikrokontroléru (MCU) s vnějším časovacím RC obvodem, napájená pomocí válečkové 3V Li-Ion baterie. Pro připojení k identifikačnímu prvku byla deska osazena dvojicí pružinových kontaktních jehel s délkou 30 mm a průměrem korunkové hlavy 6,35 mm. Indikace velikosti měřeného odporu byla zajištěna třibarevnou LED. Pro minimalizaci spotřeby bylo vyhodnocovací zařízení v čelním panelu osazeno spínacím tlačítkem aktivujícím měřicí proceduru pouze po dobu jeho stisku. Při praktickém použití vyhodnocovacího zařízení obsluha přitiskne kontaktní jehly kolmo na plochu identifikačního prvku v blízkosti jeho středu a zmáčkne tlačítko. Po celou dobu stisku pak probíhá v cyklické smyčce měření odporu, jehož výsledek je indikován blikáním signalizační LED příslušné barvy.

Princip měření odporu byl založen na komparativní metodě vyhodnocení RC časové konstanty na základě měření doby nabíjení normálového kondenzátoru o známé kapacitě skrze normálový rezistor o známém odporu a skrze měřený odpor identifikačního prvku o neznámé velikosti. Dle výsledků praktického testování identifikačního prvku dle příkladu 3 byly pro vyhodnocení stavu identifikačního prvku zvoleny dvě mezní odporové úrovně: 1) <10 k Ω pro aplikaci čistě chemické čisticí procedury, 2) >100 k Ω pro aplikaci libovolného počtu mokrých čisticích procedur. Pásmo nižšího odporu (<10 k Ω) tedy odpovídá žádoucímu stavu, kdy nebylo porušeno předepsané chemické čištění textilie s aplikovaným identifikačním prvkem a vyhodnocovacím zařízením, je indikováno prostřednictvím blikání zelené barvy LED. Pásmo vyššího odporu (>100 k Ω) pak odpovídá porušení předepsaného způsobu čištění a vyhodnocovacím zařízením je indikováno blikáním červené barvy LED. Pro odpory v rozsahu 10 až 100 k Ω je pak využito blikání oranžové barvy LED, pro které je doporučeno zopakování měřicí procedury na identifikačním prvku. V případě opakovaného výsledku pak tento stav indikuje neurčitý stav, na základě, kterého nelze jednoznačně rozhodnout o dodržení či porušení předepsané čisticí procedury. U takového OOP je vhodné provést vyhodnocení nehořlavosti standardním postupem.

Průmyslová využitelnost

Způsob detekce dodržování předepsaného režimu chemického čištění funkcionalizovaných ochranných textilií s finálními úpravami stálými v chemickém čištění a nestálými v praní, identifikační prvek a systém pro tento způsob podle tohoto vynálezu lze využít zejména při

rychlém a spolehlivém odhalení, zda textilie byla podrobena chybnému praní, čímž ztratila nehořlavý efekt.

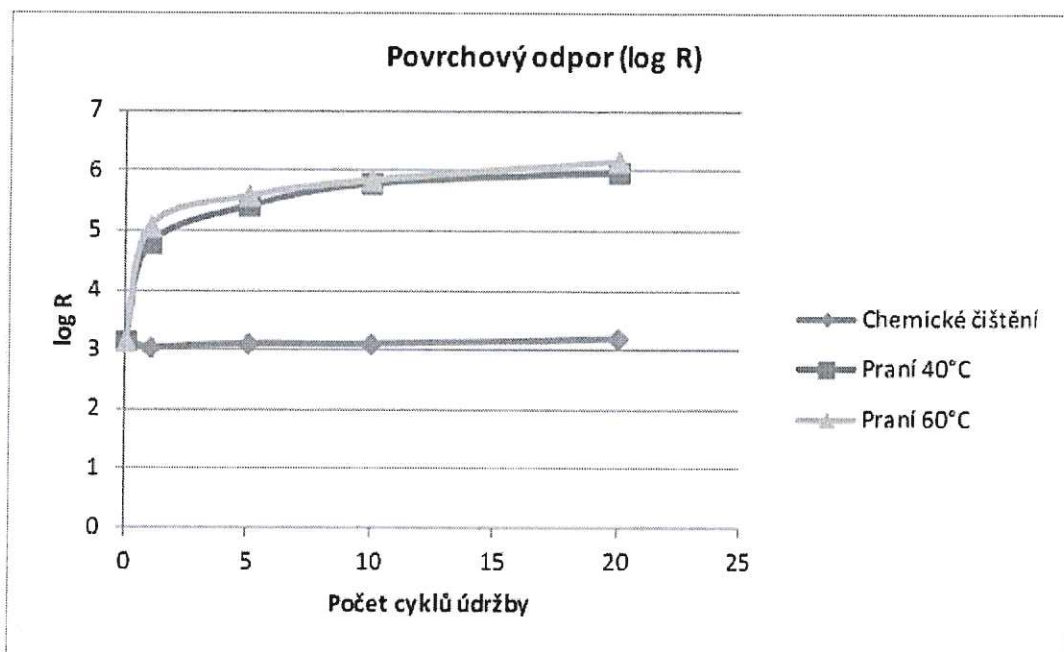
5

PATENTOVÉ NÁROKY

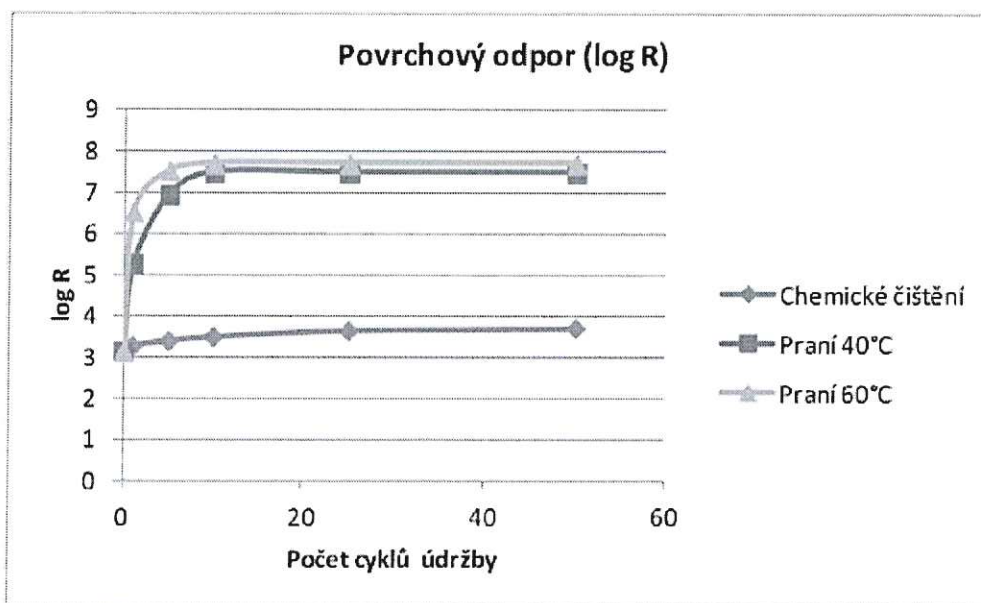
1. Způsob detekce dodržování předepsaného režimu chemického čištění funkcionalizovaných ochranných textilií s finálními úpravami stálými v chemickém čištění a nestálými v praní, **vyznačující se tím**, že se na textilií připevní identifikační prvek vytvořený jako páska z textilních vláken na bázi celulózy a/nebo polyesteru, který je modifikován vodivým polymerem na bázi polypyrrolu s povrchovým odporem v rozmezí 10^2 až 10^6 Ohm, přičemž výchozí hodnota povrchového odporu identifikačního prvku před praním a chemickým čištěním leží v rozmezí 10^2 až 10^3 Ohm, textilie se podrobí alespoň jednomu cyklu praní a chemického čištění, a následně se změří povrchový odpor identifikačního prvku, přičemž je-li naměřená hodnota povrchového odporu v rozmezí 10^5 až 10^6 Ohm, detekuje to, že ochranná textilie prošla praním, což je jiný než předepsaný režim chemického čištění funkcionalizované ochranné textilie.
2. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že povrchový odpor identifikačního prvku se změří dvoubodovou sondou.
3. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že povrchový odpor identifikačního prvku se změří metodou van der Pauw s detekcí na měřicím zařízení pro měření povrchových odporů.
4. Identifikační prvek pro detekci dodržování předepsaného režimu chemického čištění funkcionalizovaných ochranných textilií s finálními úpravami stálými v chemickém čištění a nestálými v praní způsobem podle některého z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že je vytvořen jako páska z textilních vláken na bázi celulózy modifikovaných vodivým polymerem na bázi polypyrrolu, trvale připojená k textilií a mající povrchový odpor v rozmezí 10^2 až 10^6 Ohm.
5. Identifikační prvek podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že páska má šířku 1 až 3 cm a délku 3 až 7 cm.
6. Systém pro detekci dodržování předepsaného režimu chemického čištění funkcionalizovaných ochranných textilií s finálními úpravami stálými v chemickém čištění a nestálými v praní způsobem podle některého z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že zahrnuje identifikační prvek podle nároku 4 nebo 5, který je vytvořen jako páska z textilních vláken na bázi celulózy modifikovaných vodivým polymerem na bázi polypyrrolu, trvale připojený k textilií a s povrchovým odporem v rozmezí 10^2 až 10^6 Ohm, a dále zahrnuje vyhodnocovací zařízení sestávajícího z mikrokontroléru s časovačem a ADC převodníkem, z prostředku pro elektrický kontakt s identifikačním prvkem a ze signalizačního prostředku pro indikaci změřeného povrchového odporu identifikačního prvku.
7. Systém podle nároku 6, **vyznačující se tím**, že prostředek pro elektrický kontakt s identifikačním prvkem je vytvořen jako dvě pružinové sondy s kruhovou korunkovou hlavou s průměrem alespoň 5 mm v rozteči 10 až 15 mm.
8. Systém podle nároku 6, **vyznačující se tím**, že signalizační prostředek je LED zářívka.

50

1 výkres



Obr. 1



Obr. 2