

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

306 274

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

A61L 27/50 (2006.01)
A61L 27/54 (2006.01)
B82Y 30/00 (2011.01)
D21H 11/00 (2006.01)
D06B 1/00 (2006.01)
D06B 5/08 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2015-783**
(22) Přihlášeno: **05.11.2015**
(40) Zveřejněno: **09.11.2016**
(Věstník č. 45/2016)
(47) Uděleno: **29.09.2016**
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: **09.11.2016**
(Věstník č. 45/2016)

(56) Relevantní dokumenty:

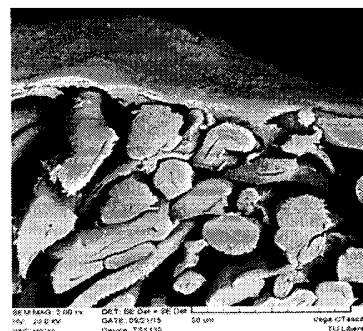
CZ 303587 B6; WO 2014152960 A; US 8829110 B2; US 8409448 B2.

(73) Majitel patentu:
Technická univerzita v Liberci, Liberec, CZ

(72) Původce:
prof. Ing. Jakub Wiener, Ph.D., Liberec, CZ

(74) Zástupce:
Ing. Dobroslav Musil, patentová kancelář, Ing.
Dobroslav Musil, Zábrdovická 11, 615 00 Brno

tvořeného textilním útvarem nebo takový
funkcionalizovaný textilní útvar obsahuje na svém
povrchu určeném pro kontakt s ránou nebo kožním
defektem.



(54) Název vynálezu:
**Způsob funkcionalizace celulóзовých vláken
nebo textilního útvaru tvořeného alespoň
částečně celulóзовými vlákny, textilní útvar
funkcionalizovaný tímto způsobem, a
aktivní krytí pro rány a kožní defekty**

(57) Anotace:
U tohoto způsobu se v prvním kroku vlákna nebo textilní
útvar přivedou/přivede do kontaktu s roztokem.
Ve druhém kroku se z tohoto roztoku zachyceného na
vláknech nebo na povrchu a/nebo ve struktuře textilního
útvaru tvořeného alespoň částečně celulóзовými vlákny
odstraní rozpouštědlo nebo se v něm obsažené
rozpouštědlo deaktivuje, v důsledku čehož se z roztoku
celulózy vysráží celulóza nebo hydrocelulóza. Tato
celulóza nebo hydrocelulóza se přitom uloží na povrchu
celulóзовých vláken, a v případě textilního útvaru
tvořeného alespoň částečně celulóзовými vlákny se uloží
do vrstvy na jeho povrchu a/nebo vyplní alespoň některé
mezivláknenné prostory na jeho povrchu a/nebo v jeho
struktuře. Celulóza zvýší smáčivost těchto celulóзовých
vláken, a tím savost textilního útvaru tvořeného alespoň
částečně celulóзовými vlákny, a poskytne jim/mu sorpční
vlastnosti. Hydrocelulóza jim/mu navíc poskytne
antioxidační a redukční vlastnosti. Celulóza a/nebo
hydrocelulóza přitom může sloužit také k fixování
nanočástic a/nebo mikročástic a/nebo částic alespoň jedné
aktivní látky. Vynález se dále týká také textilního útvaru
tvořeného alespoň částečně celulóзовými vlákny
funkcionalizovaného způsobem podle vynálezu. Dále se
týká aktivního krytí pro rány nebo kožní defekty,

CZ 306274 B6

Způsob funkcionalizace celulóзовých vláken nebo textilního útvaru tvořeného alespoň částečně celulóзовými vlákny, textilní útvar funkcionalizovaný tímto způsobem, a aktivní krytí pro rány a kožní defekty

5

Oblast techniky

Vynález se týká způsobu funkcionalizace celulóзовých vláken nebo textilního útvaru tvořeného alespoň částečně celulóзовými vlákny.

10

Vynález se dále týká také textilního útvaru tvořeného alespoň částečně celulóзовými vlákny funkcionalizovaného tímto způsobem, a aktivního krytí pro rány a kožní defekty, tvořeného nebo obsahujícího tento textilní útvar.

15

Dosavadní stav techniky

Celulóзовá vlákna, resp. textilní útvary tvořené alespoň částečně celulóзовými vlákny, se v současné době používají nejčastěji pro výrobu obvazů a krytů ran, případně jako nosiče farmaceuticky aktivních látek. Výhodou celulóзовých vláken je, že jsou mechanicky i chemicky poměrně odolná, antigenní (tj. nevyvolávají v lidském těle nepřátelskou reakci a tvorbu protilátek) a nasákavá (při kontaktu s vodou bobtnají, přičemž dochází ke zvětšení jejich průměru, avšak zachování jejich délky). Jejich nevýhodou je, že jejich nasákavost je poměrně omezená (nasáknou maximálně 16 % vody, přičemž s rostoucím stupněm krystalinity jejich nasákavost klesá, neboť se zmenšuje množství dostupných hydroxylových skupin pro navázání vody), a že nemají žádné další specifické vlastnosti, které by umožňovali rozšířit jejich průmyslové využití, nebo zefektivnit jejich stávající využití.

Cílem vynálezu je navrhnout způsob funkcionalizace celulóзовých vláken, nebo textilního útvaru tvořeného alespoň částečně celulóзовými vlákny, který by zvýšil jejich/jeho nasákavost, a případně jim/mu poskytl další specifické vlastnosti.

Kromě toho je cílem vynálezu také textilní útvar tvořený alespoň částečně celulóзовými vlákny funkcionalizovaný tímto způsobem, a aktivní krytí pro rány a kožní defekty tvořené tímto textilním útvarem nebo obsahující tento textilní útvar.

Podstata vynálezu

Cíle vynálezu se dosáhne způsobem funkcionalizace celulóзовých vláken nebo textilního útvaru tvořeného alespoň částečně celulóзовými vlákny, jehož podstata spočívá v tom, že v prvním kroku se tato vlákna nebo tento textilní útvar přivedou/přivede do kontaktu s roztokem celulóзы v iontové kapalině nebo ve směsi alespoň dvou iontových kapalin, nebo s roztokem celulóзы v N-Methylmorpholin N-oxidu, nebo s roztokem celulóзы ve směsi kyseliny sírové a vody. Ve druhém kroku se pak z tohoto roztoku celulóзы zachyceného na vláknech nebo na povrchu a/nebo ve struktuře textilního útvaru tvořeného alespoň částečně celulóзовými vlákny odstraní rozpouštědlo nebo se v něm obsažené rozpouštědlo deaktivuje, v důsledku čehož se z roztoku celulóзы v iontové kapalině nebo směsi alespoň dvou iontových kapalin nebo v N-Methylmorpholin N-oxidu vysráží celulóза, nebo z roztoku celulóзы ve směsi kyseliny sírové a vody hydrocelulóза, přičemž tato celulóза nebo hydrocelulóза se uloží na povrchu celulóзовých vláken, se kterými se díky shodné chemické povaze odolně spojí. V případě textilního útvaru tvořeného alespoň částečně celulóзовými vlákny se vysrážená celulóза nebo hydrocelulóза uloží do vrstvy a jeho povrchu a/nebo vyplní alespoň některé mezivláknenné prostory na jeho povrchu a/nebo v jeho struktuře. Celulóза přitom zvýší smáčivost těchto celulóзовých vláken, resp. savost textilního útvaru tvoře-

ného alespoň částečně celulóзовými vlákny, a poskytne jim/mu sorpční vlastnosti; hydrocelulóza jim/mu pak navíc poskytne antioxidační a redukčních vlastnosti.

Celulóza nebo hydrocelulóza přitom mohou současně sloužit k fixaci nanočástic a/nebo mikročástic a/nebo částic alespoň jedné aktivní látky ve struktuře textilního útvaru tvořeného alespoň částečně celulóзовými vlákny. Tyto nanočástice a/nebo mikročástice a/nebo částice se přitom uloží na povrch a/nebo do vnitřní struktury tohoto textilního útvaru před jeho kontaktem s roztokem celulózy, a/nebo se uloží do roztoku celulózy, přičemž se během vysrážení celulózy/hydrocelulózy zafixují v její struktuře.

Dle uvažovaného použití je vhodnou aktivní látkou např. antimikrobiální látka, fotoaktivní látka, barvoměnné barvivo nebo pigment, nebo prostředek snižující hořlavost.

Celulóзовá vlákna nebo textilní útvar tvořený alespoň částečně celulóзовými vlákny se buď ponoří do roztoku celulózy, nebo se na ně/něj roztok celulózy nanese některým ze známých způsobů např. nástřikem, nátěrem, zátěrem, tiskem nanášecím válcem, nebo klocováním, apod.

Pro zrychlení celého procesu je výhodné, pokud se roztok celulózy alespoň částečně připraví z regenerované celulózy, která je méně krystalická a díky tomu snadněji a rychleji rozpustná.

Výhodným rozpouštědlem celulózy je směs tvořená 20 až 50 % vody a 50 až 80 % kyseliny sírové, neboť při jeho použití se z roztoku celulózy po odstranění nebo deaktivaci kyseliny sírové vysráží hydrocelulóza.

Dle uvažované aplikace a požadovaného stupně funkcionalizace je poměr celulózy obsažené v roztoku a celulózy obsažené v celulóзовých vláknech nebo v textilním tvaru 0,005:1 až 5:1.

Kromě toho se cíle vynálezu dosáhne také textilním tvarem tvořeným alespoň částečně celulóзовými vlákny, jehož podstata spočívá v tom, že na svém povrchu obsahuje vrstvu celulózy a/nebo hydrocelulózy spojenou s jeho celulóзовými vlákny, a/nebo alespoň některé mezivláknenné prostory na alespoň jednom jeho povrchu a/nebo v jeho vnitřní struktuře jsou vyplněny celulóзou a/nebo hydrocelulóзou spojenou s jeho celulóзовými vlákny.

V celulóze a/nebo hydrocelulóze mohou být v případě potřeby uloženy nanočástice a/nebo mikročástice a/nebo částice alespoň jedné aktivní látky, např. antimikrobiální látky, fotoaktivní látky, barvoměnného barviva nebo pigmentu, nebo prostředku snižujícího hořlavost.

Poměr celulózy nebo hydrocelulózy ve vrstvě celulózy nebo hydrocelulózy na povrchu textilního útvaru nebo v jeho vnitřní struktuře a celulózy obsažené v jeho celulóзовých vláknech je přitom s výhodou 0,005:1 až 5:1.

Cíle vynálezu se dále dosáhne také aktivním krytím pro rány nebo kožní defekty, jehož podstata spočívá v tom, že je tvořeno nebo na povrchu určeném pro kontakt s ránou obsahuje textilní útvar tvořený alespoň částečně celulóзовými vlákny funkcionalizovaný způsobem podle vynálezu, který mu poskytuje specifické aktivní vlastnosti – např. vysokou savost, bobtnavost, sorpční nebo antioxidační a redukčních vlastnosti, díky čemuž toto krytí aktivně napomáhá procesu hojení.

Objasnění výkresů

Na přiloženém výkresu je na obr. 1 SEM snímek řezu textilním tvarem obsahujícím bavlněná vlákna funkcionalizovaným způsobem podle vynálezu při zvětšení 500x, na obr. 2 SEM snímek řezu textilním tvarem tvořeným bavlněnými vlákny funkcionalizovaným způsobem podle vynálezu při zvětšení 2000x.

Příklady uskutečnění vynálezu

U způsobu funkcionalizace celulózových vláken nebo textilního útvaru (plošného, prostorového, lineárního) tvořeného alespoň částečně celulózovými vlákny podle vynálezu se tato vlákna nebo tento textilní útvar přivedou/přivede do kontaktu s roztokem celulózy. Poté se z roztoku celulózy, který se zachytil na povrchu celulózových vláken nebo na povrchu a/nebo ve struktuře textilního útvaru tvořeného alespoň částečně celulózovými vlákny, odstraní rozpouštědlo nebo se v něm obsažené rozpouštědlo deaktivuje, v důsledku čehož se z tohoto roztoku vysráží celulóza, případně hydrocelulóza, která se uloží na povrchu celulózových vláken, a v případě textilního útvaru vytvoří vrstvu na jeho povrchu a/nebo vyplní alespoň některé mezivláknenné prostory na jeho povrchu a/nebo v jeho vnitřní struktuře. Tato celulóza nebo hydrocelulóza pak díky své nízké krystalinitě a vysoké porozitě (přičemž většina pórů má průměr pod 1 mikrometr) zvýší celkovou smáčivost celulózových vláken, resp. savost textilního útvaru tvořeného alespoň částečně celulózovými vlákny. Kromě toho však svou přítomností tato vlákna/textilní útvar vyztuží, aniž by snížila jejich/jeho výchozí pevnost a chemickou odolnost, nebo prodyšnost textilního útvaru, přičemž vysrážená celulóza těmito vláknům/textilními útvaru současně poskytne sorpční vlastnosti; vysrážená hydrocelulóza pak antioxidační a redukční vlastnosti.

Stejná chemická podstata celulózových vláken a vysrážené celulózy/hydrocelulózy v kombinaci s působením rozpouštědla obsaženého v roztoku celulózy na celulózová vlákna a jejich dočasné povrchové zbobtnání pak zajišťují vysokou adhezi vysrážené celulózy/hydrocelulózy k celulózovým vláknům a její odolné spojení s nimi.

Jako roztok celulózy lze použít zejména roztok celulózy v iontové kapalině, která rozpouští celulózu (např. 1-allyl-3-methylimidazolium chlorid [AMIM]Cl; 1,3-dimethylimidazolium Dimethylfosfát [DMIM]DMP; apod.), případně směsi alespoň dvou iontových kapalin, nebo v N-Methylmorpholin N-oxidu. V těchto variantách se z roztoku celulózy vysráží celulóza.

V případě požadavku na vysrážení hydrocelulózy je nutné použít jako rozpouštědlo celulózy směs vody a kyseliny sírové. Tato směs pak ve výhodné variantě obsahuje 20 až 50 % vody a 50 až 80 % kyseliny sírové.

Kontakt mezi roztokem celulózy a celulózovými vlákny nebo textilním útvarem tvořeným alespoň částečně z celulózových vláken může proběhnout několika způsoby. V technologicky nejjednodušší variantě se celulózová vlákna nebo textilní útvar tvořený alespoň částečně celulózovými vlákny alespoň částečně ponoří do roztoku celulózy na předem určenou dobu. V dalších variantách se ale roztok celulózy může nanášet na celulózová vlákna nebo na alespoň jeden povrch textilního útvaru libovolným známým způsobem, např. nástřikem, nátěrem, zátěrem, tiskem, nanášecím válcem, klocováním, atd. V závislosti na použité technologii a požadovaném stupni funkcionalizace se přitom poměr celulózy obsažené v roztoku a celulózy obsažené ve vláknech nebo v textilním útvaru nachází v intervalu 0,005:1 až 5:1.

Pro urychlení celého procesu je možné roztok celulózy alespoň částečně připravit z regenerované celulózy (např. viskózy), která je méně krystalická a díky tomu snadněji a rychleji rozpustná.

V případě potřeby může vysrážená celulóza/hydrocelulóza sloužit také k fixaci nanočástic a/nebo mikročástic a/nebo částic alespoň jedné aktivní látky, např. antimikrobiální látky (např. stříbro a jeho sloučeniny či soli, antibiotika, apod.), fotoaktivní látky (např. TiO_2 , ftalocyaniny, apod.), barvoměnného barviva či pigmentu (např. na bázi kapalných krystalů, leukoforem barviv, Cu_2HgI_4 , apod.), prostředku snižujícího hořlavost (např. trifenyl fosfát, melamin pyrofosfát, apod.), apod. Nanočástice a/nebo mikročástice a/nebo částice této aktivní látky/látek, nebo jejího/jejich prekurzoru, se přitom buď nanesou na povrch textilního útvaru tvořeného alespoň částečně vlákny celulózy a/nebo do jeho vnitřní struktury před jeho kontaktem s roztokem celulózy, a/nebo se vloží do roztoku celulózy, přičemž se tyto nanočástice a/nebo mikročástice a/nebo částice během vysrážení celulózy/hydrocelulózy zafixují ve vysrážené celulóze/hydrocelulóze na

povrchu celulóзовých vláken, resp. na povrchu a/nebo v mezivláknenných prostorech textilního útvaru. Vysoká porozita vysrážené celulózy nebo hydrocelulózy pak umožňuje zejména využití nanočástic a/nebo mikročástic a/nebo částic, které ke své funkci vyžadují kontakt s okolním prostředím, jako jsou například nanočástice stříbra nebo fotoaktivní nanočástice TiO_2 , neboť vysrážená celulóza/hydrocelulóza absorbuje vysoké množství vody a díky tomu podporuje transportní procesy – např. difuzi radikálů od nanočástic a/nebo mikročástic a/nebo částic do míst kde mohou ničit bakterie či se podílet na samočištění, apod. Kromě toho je vysrážená celulóza nebo hydrocelulóza průchozí pro UV záření.

Vzhledem k tomu, že při kontaktu s roztokem celulózy, který probíhá po dobu jednotek minut, nedochází k rozpuštění celulóзовých vláken, nebo jejich nadměrnému narušení použitým rozpouštědlem, je možné kontakt několikrát opakovat, a to případně i s jiným roztokem celulózy a/nebo jiným způsobem a/nebo s jinými nanočásticemi a/nebo mikročásticemi a/nebo částicemi uloženými na povrchu nebo ve struktuře textilního útvaru a/nebo v roztoku.

Textilní útvar funkcionalizovaný způsobem podle vynálezu pak obsahuje alespoň některé mezivláknenné prostory na alespoň jednom svém povrchu a/nebo ve své vnitřní struktuře vyplněné celulózou a/nebo hydrocelulózou, případně vrstvu celulózy nebo hydrocelulózy uloženou na svém povrchu a připojenou k jeho celulóзовým vláknům. V případě potřeby přitom mohou být v této celulóze a/nebo hydrocelulóze ukotveny nanočástice a/nebo mikročástice a/nebo částice alespoň jedné aktivní látky, např. antimikrobiální látky, fotoaktivní látky, barvoměnného barviva nebo pigmentu, prostředku snižující hořlavost, apod.

Díky vysoké bobtnavosti vysrážené celulózy/hydrocelulózy se při kontaktu textilního útvaru funkcionalizovaného způsobem podle vynálezu s vodou zvyšuje jeho neprostupnost pro vodu v kapalném stavu, přičemž se tento útvar může stát pro vodu v kapalném stavu zcela nepropustným, avšak díky její vysoké poréznosti současně nedochází ke snížení jeho prostupnosti pro vodní páru.

Tento textilní útvar pak lze využít k řadě účelů, mj. jako aktivní krytí pro rány a kožní defekty, nebo polotovar pro výrobu takového krytí, případně jako sorpční materiál, izolační materiál obsahující nanočástice a/nebo mikročástice a/nebo částice alespoň jedné aktivní látky, apod.

Aktivní krytí pro rány a kožní defekty, přitom může být tvořeno nebo může na svém povrchu určeném pro kontakt s ránou obsahovat textilní útvar funkcionalizovaný způsobem podle vynálezu, přičemž tento útvar je s výhodou alespoň částečně funkcionalizovaný hydrocelulózou, která má ve srovnání s celulózou navíc antioxidační vlastnosti, které v kombinaci s dalšími jejími vlastnostmi (vysoká bobtnavost a možnost uzavření textilního útvaru pro kapalnou vodu, nikoliv ale pro vodní páru, případně obsah nanočástic a/nebo mikročástic a/nebo částic alespoň jedné aktivní látky) pozitivně podporuje proces hojení. Toto aktivní krytí tak kromě mechanické ochrany kožního defektu nebo rány vykazuje také hojivý účinek. V případě potřeby může být aktivní krytí navíc opatřeno barvoměnným barvivem nebo pigmentem uloženým ve vysrážené celulóze/hydrocelulóze, které/který mění barvu při kontaktu s vodou nebo jinou složkou tělních tekutin nebo exudátu, a které/který změnou své barvy indikuje konec životnosti aktivního krytí, dobu uložení aktivního krytí na kožním defektu nebo ráně, množství zachyceného exudátu, případně jinou informaci.

Celulózová vlákna, resp. textilní útvar funkcionalizovaný způsobem podle vynálezu a z něj vytvořené výrobky, jsou/je díky použití homokompozitu celulóza/celulóza snadno rozložitelná/-rozložitelný bez vzniku toxických zplodin s minimálními ekologickými dopady, a tedy snadno recyklovatelná/recyklovatelný.

Níže je pro názornost uveden konkrétní příklad funkcionalizace textilního útvaru tvořeného částečně bavlněnými vlákny (příklad 1), a textilního útvaru vytvořeného zcela z bavlněných vláken (příklad 2).

Příklad 1

Směsová textilie obsahující bavlněná vlákna a polyesterová vlákna v poměru 35:65 se funkcionalizovala způsobem podle vynálezu, přičemž se na ni klocováním nanese roztok celulózy v 60% kyselině sírové (hmotnostní poměr roztoku a směsové textilie přitom byl 1:1). Kyselina sírová v roztoku celulózy se poté neutralizovala ponořením textilie do 1% roztoku Na_2CO_3 , v důsledku čehož se z roztoku celulózy vysrážela hydrocelulóza, která se uložila na povrchu jednotlivých vláken a vyplnila volné prostory mezi nimi. Vysrážená hydrocelulóza přitom tvořila 10 % hmotnosti funkcionalizované textilie.

Na obr. 1 je SEM snímek řezu touto textilií po funkcionalizaci při zvětšení 500x, na kterém je patrné pokrytí jednotlivých vláken a vyplnění mezivláknových prostorů vysráženou hydrocelulózou.

Příklad 2

Na jeden povrch bavlněné textilie o plošné hmotnosti 102 g/m^2 se nanese zátěr z roztoku celulózy v 60% kyselině sírové, který obsahoval 1 % nanočástic TiO_2 . Plošná hmotnost tohoto zátěru byla 10 g/m^2 . Poté se kyselina sírová z roztoku celulózy odstranila ponořením textilie do vody, v důsledku čehož se z roztoku celulózy vysrážela hydrocelulóza, která vytvořila vrstvu na povrchu této textilie a současně na tomto povrchu vyplnila její mezivláknenné prostory. Přitom se v ní zakotvily nanočástice TiO_2 .

Na obr. 2 je SEM snímek řezu touto textilií po funkcionalizaci při zvětšení 2000x, na kterém je patrná vrstva vysrážené hydrocelulózy, která zasahuje do mezivláknenných prostorů na povrchu textilie.

Při ověřování fotokatalytických schopností nanočástic TiO_2 se zjistilo, že jeden čtverečný metr takto funkcionalizované textilie rozloží za 15 minut při ozařování UVA zářením s energií 100 W/m^2 0,35 mg barviva (Oranž II). Tato samočisticí schopnost funkcionalizované textilie se přitom nezměnila ani po 10 pracích cyklech při 40°C .

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob funkcionalizace celulózových vláken nebo textilního útvaru tvořeného alespoň částečně celulózovými vlákny, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že v prvním kroku se tato vlákna nebo tento textilní útvar přivedou/přivede do kontaktu

a) s roztokem celulózy v iontové kapalině nebo ve směsi alespoň dvou iontových kapalin, nebo

b) s roztokem celulózy v N-Methylmorpholin N-oxidu, nebo

c) s roztokem celulózy ve směsi kyseliny sírové a vody,

a ve druhém kroku se z roztoku celulózy zachyceného na vláknech nebo na povrchu a/nebo ve struktuře textilního útvaru tvořeného alespoň částečně celulózovými vlákny odstraní rozpouštědlo nebo se v něm obsažené rozpouštědlo deaktivuje, v důsledku čehož se

a1), b1) z roztoku celulózy v iontové kapalině nebo směsi alespoň dvou iontových nebo v N-Methylmorpholin N-oxidu vysráží celulóza, nebo

c1) z roztoku celulózy ve směsi kyseliny sírové a vody vysráží hydrocelulóza,

přičemž se tato celulóza nebo hydrocelulóza uloží na povrchu celulózových vláken, a v případě textilního útvaru tvořeného alespoň částečně celulózovými vlákny se uloží do vrstvy a jeho

povrchu a/nebo vyplní alespoň některé mezivláknenné prostory na jeho povrchu a/nebo v jeho struktuře, přičemž

a2), b2) tato celulóza zvýší smáčivost těchto celulózových vláken, a tím savost textilního útvaru tvořeného alespoň částečně celulózovými vlákny, a poskytne jim/mu sorpční vlastnosti, nebo

- 5 c2) tato hydrocelulóza zvýší smáčivost těchto celulózových vláken, a tím savost textilního útvaru tvořeného alespoň částečně celulózovými vlákny a současně jim/mu poskytne antioxidační a redukčních vlastností.

10 2. Způsob funkcionalizace podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že na povrch textilního útvaru tvořeného alespoň částečně celulózovými vlákny a/nebo do jeho vnitřní struktury se před jeho kontaktem s roztokem celulózy uloží nanočástice a/nebo mikročástice a/nebo částice alespoň jedné aktivní látky, nebo jejího prekursoru, přičemž se tyto nanočástice a/nebo mikročástice a/nebo částice během vysrážení celulózy/hydrocelulózy zafixují v této celulóze/hydrocelulóze v mezivláknenných prostorech tohoto textilního útvaru.

15 3. Způsob funkcionalizace podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že roztok celulózy obsahuje nanočástice a/nebo mikročástice a/nebo částice alespoň jedné aktivní látky, nebo jejího prekursoru, přičemž se tyto nanočástice a/nebo mikročástice a/nebo částice během vysrážení celulózy/hydrocelulózy zafixují v této celulóze/hydrocelulóze v mezivláknenných prostorech textilního útvaru.

25 4. Způsob funkcionalizace podle nároku 2 nebo 3, **vyznačující se tím**, že aktivní látka je alespoň jedna látka ze skupiny antimikrobiální látka, fotoaktivní látka, barvoměnné barvivo nebo pigment, prostředek snižující hořlavost.

5 5. Způsob funkcionalizace podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že celulózová vlákna nebo textilní útvar tvořený alespoň částečně celulózovými vlákny se ponoří do roztoku celulózy.

30 6. Způsob funkcionalizace podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že roztok celulózy se nanese na celulózová vlákna nebo na povrch textilního útvaru tvořeného alespoň částečně celulózovými vlákny nástřikem, nátěrem, zátěrem, tiskem nanášecím válcem, nebo klocováním.

35 7. Způsob funkcionalizace podle libovolného z nároků 1, 2, 3, 5, 6, **vyznačující se tím**, že roztok celulózy se alespoň částečně připraví z regenerované celulózy.

40 8. Způsob funkcionalizace podle libovolného z nároků 1, 2, 3, 5, 6, 7, **vyznačující se tím**, že roztok celulózy je roztok celulózy ve směsi tvořené 20 až 50 % vody a 50 až 80 % kyseliny sírové.

45 9. Způsob funkcionalizace podle libovolného z nároků 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, **vyznačující se tím**, že poměr celulózy obsažené v roztoku a celulózy obsažené v celulózových vláknech nebo v textilním útvaru je 0,005:1 až 5:1.

50 10. Textilní útvar tvořený alespoň částečně celulózovými vlákny, funkcionalizovaný způsobem podle libovolného z nároků 1 až 9, **vyznačující se tím**, že na svém povrchu obsahuje vrstvu celulózy a/nebo hydrocelulózy uloženou na povrchu jeho vláken a spojenou s nimi, a/nebo alespoň některé mezivláknenné prostory na alespoň jednom jeho povrchu a/nebo v jeho vnitřní struktuře jsou vyplněny celulózou a/nebo hydrocelulózou uloženou na povrchu jeho vláken a spojenou s nimi.

11. Textilní útvar podle nároku 10, **vyznačující se tím**, že v celulóze a/nebo hydrocelulóze jsou ukotveny nanočástice a/nebo mikročástice a/nebo částice alespoň jedné aktivní látky.

12. Textilní útvar podle nároku 11, **vyznačující se tím**, že aktivní látka je alespoň jedna látka ze skupiny antimikrobiální látka, fotoaktivní látka, barvoměnné barvivo, prostředek snižující hořlavost.

- 5 **13.** Textilní útvar podle nároku 10, **vyznačující se tím**, že poměr celulózy nebo hydrocelulózy ve vrstvě celulózy nebo hydrocelulózy na povrchu textilního útvaru nebo v jeho vnitřní struktuře a celulózy obsažené v jeho celulózových vláknech je 0,005:1 až 5:1.

- 10 **14.** Aktivní krytí pro rány nebo kožní defekty, **vyznačující se tím**, že je tvořeno textilním útvarem podle libovolného z nároků 10 až 13, nebo takový textilní útvar obsahuje na svém povrchu určeném pro kontakt s ránou nebo kožním defektem.

15

1 výkres



Obr. 1



Obr. 2