



República Federativa do Brasil
Ministério da Indústria, Comércio Exterior
e Serviços
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) BR 102017008596-1 A2

(22) Data do Depósito: 26/04/2017

(43) Data da Publicação: 31/10/2017



(54) **Título:** TECIDO COMPÓSITO, PROCESSO PARA PRODUZIR UM TECIDO COMPÓSITO E ARTIGO DE VESTUÁRIO

(51) **Int. Cl.:** D06M 16/00

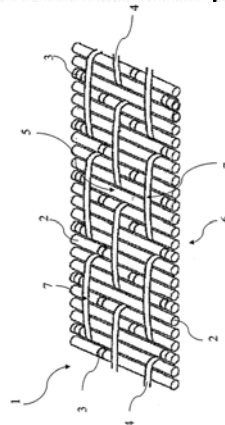
(30) **Prioridade Unionista:** 27/04/2016 EP 16167320.7, 27/04/2016 EP 16167320.727 /04/2016 EP 16167312.4

(73) **Titular(es):** SANKO TEKSTIL ISLETMELERI SAN. VE TIC. A.S.

(72) **Inventor(es):** JITKA ERYILMAZ; ONUR YUKSELEN; OZGUR COBANOGLU

(74) **Procurador(es):** ANTÔNIO MAURÍCIO PEDRAS ARNAUD

(57) **Resumo:** O presente invento refere-se a um tecido composto compreendendo um tecido de base (1) e pelo menos uma camada de biopolímero bacteriano (20). O tecido de base é um tecido, e compreende fios de urdidura (2) e fios de trama (3, 4). Uma primeira pluralidade de fios de urdidura e pelo menos uma pluralidade de primeiros fios de trama formam uma camada de base (1a) do tecido de base, e pelo menos uma segunda pluralidade de fios de urdidura e/ou pelo menos uma pluralidade de segundos fios de trama formaM uma camada adicional(1b) de porções de alça (7) em pelo menos um dos lados (5, 6) do tecido de base. A pelo menos uma camada de biopolímero bacteriano (20) é proporcionada pelo menos numa parte da camada adicional (1b). A invenção refere-se ainda a um processo para a produção do tecido composto e a um artigo de vestuário compreendendo o tecido composto.



"TECIDO COMPÓSITO, PROCESSO PARA PRODUZIR UM TECIDO COMPÓSITO
E ARTIGO DE VESTUÁRIO"

Campo da invenção

[0001] A presente invenção refere-se a tecidos compósitos que são adequados para a produção de artigos de vestuário. A presente invenção refere-se ainda a um processo para a produção de um tecido compósito e a artigos de vestuário que o compõem.

[0002] Em particular, o tecido da presente invenção é um tecido compósito, compreendendo um tecido e, pelo menos, uma camada de biopolímero bacteriano, isto é, uma camada de um biopolímero obtido a partir de microorganismos.

Anterioridade da invenção

[0003] Os tecidos compósitos são tecidos que compreendem dois ou mais materiais constituintes com propriedades físicas ou químicas diferentes que, quando combinados, produzem um material, isto é, um tecido, com características diferentes dos componentes individuais. Os componentes individuais permanecem substancialmente separados e distintos dentro da estrutura terminada.

[0004] Por exemplo, um componente de um tecido compósito pode ser uma fibra forte, tal como fibra de vidro, Kevlar® ou fibra de carbono que confere ao material a sua resistência à tração, enquanto um outro componente pode ser uma resina, tal como poliéster ou epóxi, que liga as fibras juntas.

[0005] São também conhecidos tecidos compósitos em que um tecido de base é acoplado com um biopolímero.

[0006] A celulose bacteriana é um dos biopolímeros bacterianos mais conhecidos e estudados.

[0007] A celulose bacteriana é um composto orgânico com a

fórmula $(C_6H_{10}O_5)_n$, a mesma da celulose vegetal, que é produzida a partir de certos tipos de bactérias como polímero extracelular.

[0008] Embora a celulose bacteriana tenha a mesma fórmula molecular da celulose vegetal, difere desta última em propriedades macro moleculares. De fato, a celulose bacteriana é geralmente mais quimicamente pura em relação à celulose vegetal (isto é, não contém hemicelulose ou lignina), e tem uma maior capacidade de retenção de água, uma maior resistência à tração, um maior grau de polimerização e uma maior cristalinidade.

[0009] Devido a estas propriedades peculiares, a celulose bacteriana tem sido aplicada em vários campos técnicos, tais como a indústria alimentar, o campo médico (por exemplo, como curativo de feridas e na regeneração de vasos sanguíneos) e na restauração de papel.

[0010] A aplicação de celulose bacteriana no domínio dos têxteis é também conhecida.

[0011] Por exemplo, sabe-se que é possível produzir vestuário inteiramente feito de celulose bacteriana. De fato, uma camada de celulose bacteriana pode ser colhida a partir do meio de cultura de uma cultura de bactérias produtoras de celulose bacteriana, e posteriormente moldada e seca, para se obter uma peça de vestuário, por exemplo, um vestido.

[0012] Adicionalmente, como acima mencionado, tecidos compósitos em que um biopolímero, por exemplo, a celulose bacteriana, é acoplada com um tecido de base também são conhecidos.

[0013] Por exemplo, WO2010/052585 revela um implante compósito compreendendo um tecido protético acoplado com uma

película não porosa de celulose bacteriana. O tecido protético de WO2010/052585 tem uma estrutura tridimensional tendo duas faces: uma face é porosa e aberta para colonização de células pós-cirúrgicas, enquanto a segunda face é ligada a uma película não porosa de celulose bacteriana. O documento WO2010/052585 revela que a película de celulose bacteriana e o tecido protético podem ser montados numa variedade de modos; por exemplo, um tecido pode ser colocado no topo das pastas húmidas de celulose microbiana formadas na superfície de um caldo de fermentação, de modo que as bactérias são mantidas no meio de cultura e a película de celulose microbiana continua a crescer para a estrutura do tecido.

[0014] Como acima mencionado, o documento WO2010/052585 revela um implante compósito, que não é adequado para a produção de peças de vestuário e, em particular, não é adequado para ser tingido.

[0015] O documento WO2008/020187 descreve um material compreendendo celulose associada a um suporte selecionado de um polímero e/ou uma fibra, em que a referida celulose é produzida por microrganismos, de preferência bactérias. O material compósito do documento WO2008/020187 é produzido através de um processo que compreende o contato de um meio de cultura compreendendo um suporte selecionado de um polímero ou uma fibra com um microrganismo produtor de celulose.

[0016] O documento US 2012/082712 A1 divulga um dispositivo médico implantável que inclui pelo menos uma camada de película polimérica feita a partir de uma mistura de glicerol e pelo menos um biopolímero. O documento US 2012/082712 A1 descreve que as camadas de película polimérica podem ser combinadas com outro substrato implantável, por

exemplo, uma malha dotada de véus ("naps") com pontas que dão à malha a capacidade de se ligar ao tecido quando implantado.

[0017] O documento JPH09279483 descreve um tecido fujiette tratado com um meio de cultura para um microrganismo produtor de celulose e o microrganismo produtor de celulose é cultivado na superfície dos filamentos de rayon que constituem o tecido.

[0018] Os tecidos compósitos conhecidos compreendendo uma camada de biopolímero, em particular os tecidos compósitos para a produção de artigos de vestuário têm, no entanto, várias desvantagens.

[0019] Por exemplo, a camada de biopolímero, por exemplo, celulose bacteriana, é facilmente sujeita a separação do tecido. Para superar este problema, têm de ser utilizados polímeros de ancoragem e/ou reticuladores químicos para manter o biopolímero, por exemplo, a celulose bacteriana, ligada ao tecido. No entanto, a utilização de polímeros de ancoragem e/ou reticulantes químicos aumenta os custos de fabricação e provoca a produção de resíduos de produtos poluentes.

[0020] Um problema dos tecidos compósitos conhecidos é que são difíceis de tingir e requerem uma grande quantidade de corante para conseguir a coloração desejada, aumentando os custos para a sua produção e tornando-os não adequados para a produção de peças de vestuário.

[0021] Além disso, uma vez que os tecidos compósitos conhecidos difíceis de tingir, os efeitos na moda, requeridos na produção de artigos de vestuário e vestuários, não podem ser totalmente atingidos.

Sumário da invenção

[0022] É um objetivo da presente invenção resolver os problemas acima mencionados e proporcionar um tecido compósito compreendendo uma camada de biopolímero bacteriano, que pode ser facilmente e eficazmente tingida, de modo que eles são adequados para serem utilizados para a produção de artigos de vestuário.

[0023] Outro objetivo da presente invenção é proporcionar um tecido compósito que pode ser fabricado de uma maneira fácil, não cara e ambientalmente amigável.

[0024] Outro objetivo da presente invenção é proporcionar um tecido compósito que seja resistente e que evite a separação da camada de biopolímero bacteriano do tecido de base.

[0025] Estes e outros objetivos são alcançados por um tecido compósito de acordo com a reivindicação 1, que pode ser produzido por um processo de acordo com a reivindicação 11, e que é adequado para a fabricação de um artigo de vestuário de acordo com a reivindicação 16.

[0026] O presente invento refere-se a um tecido compósito que compreende um tecido de base e pelo menos uma camada de biopolímero bacteriano, em que o referido tecido de base é um tecido que compreende fios de urdidura e fios de trama entrelaçados e tendo um lado frontal e um lado posterior, sendo que a primeira pluralidade de fios de urdidura e pelo menos uma pluralidade de primeiros fios de trama formam uma camada de base do referido tecido de base e em que pelo menos uma segunda pluralidade de fios de urdidura e/ou pelo menos uma pluralidade de segundos fios de trama forma uma camada adicional do referido tecido de base na forma de porções de alça, em pelo menos um dos lados do referido tecido de base,

sendo que pelo menos uma camada de biopolímero bacteriana é provida pelo menos numa parte da referida camada adicional. No produto final, o biopolímero bacteriano é proporcionado pelo menos numa parte do lado do tecido, onde as alças estão presentes; as alças atuam como "meios de fixação" para manter a camada de biopolímero ligada ao lado do tecido de base.

[0027] De fato, observou-se surpreendentemente que um tecido compósito, que compreende um tecido de base que tem uma camada adicional na forma de porções de alça, e pelo menos uma camada de biopolímero bacteriano, que é fornecida, nomeadamente, "acoplada" as porções de alça pode ser facilmente tingida e é assim adequada para a produção de artigos de vestuário (isto é, vestuário).

[0028] Em particular, observou-se que um tecido compósito de acordo com a invenção apresenta uma elevada capacidade de absorção de corante, o que permite obter um tecido compósito tingido de uma maneira mais fácil, rápida e mais barata, em relação aos tecidos compósitos conhecidos, e com baixo consumo de produtos de tintura e baixa produção de resíduos. Ao mesmo tempo, as alças proporcionam uma maneira fiável de fixar o biopolímero ao tecido, de modo que o tecido compósito pode sofrer processos de tingimento e acabamento sem que o biopolímero seja separado do tecido de base.

[0029] Sem estar ligado a uma explicação científica específica, tem-se a hipótese de que os polímeros de ancoragem e/ou reticulantes químicos, que são comumente utilizados para manter as camadas de biopolímero (tais como camadas que compreendem celulose bacteriana) ligadas a tecidos, reagem com a maioria dos -OH (isto é, grupos hidroxilo) do biopolímero bacteriano e do tecido, assim

"ocupando" os referidos grupos -OH, impedindo assim a reação de tais grupos -OH com outros produtos, tais como, por exemplo, o corante.

[0030] Foi agora surpreendentemente observado que as porções de alça, que formam a camada adicional do tecido de base da invenção, permitem evitar a utilização de polímeros de ancoragem e/ou reticuladores químicos para acoplar e manter a camada de biopolímero bacteriano ligada ao tecido de base, proporcionando assim um tecido compósito com uma elevada absorção de corante. Por conseguinte, é possível obter um tingimento eficaz do tecido compósito, o que torna o tecido compósito adequado para a utilização na produção de peças de vestuário, em particular para a produção de peças de vestuário com efeitos visuais e aparência de moda. Sem estar ligado a uma explicação científica específica, tem sido formulada a hipótese de que as porções de alça, que formam a camada adicional do tecido de base da invenção, atuam como ligantes físicos entre a camada de biopolímero bacteriano e o tecido de base, de modo que não há necessidade de reticulantes químicos, deixando os grupos-OH químicos (isto é, grupos hidroxilo) do biopolímero bacteriano e do tecido disponíveis para reagir com o corante.

[0031] Em outras palavras, como os agentes de reticulação químicos não têm de ser utilizados, os grupos -OH (ou seja, os grupos hidroxilo) tanto da camada de biopolímero bacteriano como do tecido de base não são "ocupados" pelos agentes de reticulação e são portanto "livres" para reagir com o corante (por exemplo, corante índigo) durante o processo de tingimento do tecido compósito.

[0032] Isto é particularmente verdadeiro quando, de acordo

com um aspecto da invenção, a camada de biopolímero bacteriano é crescida (isto é, produzida) diretamente no tecido, isto é, no tecido de base. De fato, vantajosamente, uma camada de biopolímero bacteriano de acordo com a invenção pode ser produzida diretamente num tecido, especificamente, num tecido de base de acordo com a invenção, proporcionando assim o tecido compósito da invenção.

[0033] Por exemplo, um tecido compósito de acordo com a invenção pode ser vantajosamente produzido por contato do lado do tecido de base em que pelo menos uma pluralidade de fios de urdidura e/ ou pelo menos uma pluralidade de fios de trama formam uma camada adicional de porções de alça (por exemplo, o lado frontal, o lado posterior ou ambos os lados do tecido de base), com uma cultura de microrganismos produtores de biopolímeros bacterianos, e cultivando os referidos microrganismos produtores de biopolímeros bacterianos. As porções de alça permitem que os microrganismos produtores de biopolímeros bacterianos passem através da camada adicional (que é formada pelas porções de alça), atingindo e contatando a camada de base do tecido de base. Na descrição que se segue, faz-se referência a fios de trama tendo alças. Contudo, podem ser proporcionados alças em fios de urdidura em alternativa as alças em fios de trama; ou alças podem ser proporcionadas tanto em fio urdidura como em fio de trama.

[0034] De preferência, os microorganismos produtores de biopolímeros bacterianos (nomeadamente a cultura de microrganismos que produzem um biopolímero bacteriano) não penetram profundamente na camada de base do tecido de base, mas eles se assentam substancialmente na superfície da camada

de base e depois crescem na camada base do tecido de base, produzindo assim uma camada de biopolímero bacteriano que cresce e se estende a partir da superfície da camada de base através da camada adicional do tecido de base. Por exemplo, de acordo com uma forma de realização da invenção, a camada de biopolímero bacteriano estende-se desde a superfície da camada de base até ao topo da camada adicional, de preferência sobre o topo da camada adicional. Mais em detalhe, uma vez que o tecido de base é posto em contato com uma cultura de microrganismos produtores de biopolímeros bacterianos, os referidos microrganismos produtores de biopolímeros bacterianos são cultivados, permitindo-lhes produzir um biopolímero bacteriano sobre o tecido de base para formar uma camada de biopolímero bacteriano, diretamente sobre o tecido de base, e estendendo-se através da camada adicional do tecido de base, proporcionando assim um tecido compósito de acordo com a invenção.

[0035] De acordo com formas de realização da invenção, a camada de biopolímero bacteriano pode ter uma espessura que é menor, igual ou maior do que a espessura da camada adicional.

[0036] Tal como aqui utilizado, o termo "espessura", refere-se à distância entre as superfícies superior e inferior ou frontal e posterior de alguma coisa; por exemplo, a distância entre as superfícies superior e inferior da camada de biopolímero bacteriano. A superfície inferior da camada de biopolímero bacteriano é a superfície da camada de biopolímero bacteriano que entra em contato com a camada de base do tecido de base. A superfície superior da camada de biopolímero bacteriano é a superfície da camada de biopolímero bacteriano, oposta à superfície de fundo, que não

contata o tecido de base.

[0037] Numa concretização preferida, a camada de biopolímero bacteriano é preferencialmente produzida diretamente no tecido de base, de modo a proporcionar um tecido compósito que tem as porções de alça (que formam a camada adicional do tecido de base) que se estendem para dentro da camada de polímero bacteriano, isto é, em outras palavras, tendo as porções de alças "imersas" ou "entrelaçadas" na camada de biopolímero bacteriano. A camada de polímero bacteriano é assim "ancorada" (isto é, "ligada" ou "segura") ao tecido de base através das porções de alça, as porções de alça atuando como "meios de fixação".

[0038] Vantajosamente, as porções de alça têm uma função dupla: i) quando o tecido de base é posto em contato com uma cultura de microrganismos produtores de biopolímeros bacterianos, as porções de alça (que forma a camada adicional do tecido de base) permitem que os microrganismos alcancem a camada de base (nomeadamente a superfície da camada de base) do tecido de base, onde se assentam substancialmente, de modo que a camada de biopolímero bacteriano (por exemplo, uma camada de celulose bacteriana) pode ser produzida, isto é, "crescida", entre e sobre as alças (isto é, as porções de alça), estendendo-se assim através da camada adicional do tecido de base; ii) as porções de alça atuam como ligantes físicos entre a camada de biopolímero bacteriano e o tecido de base; portanto, a camada de biopolímero bacteriano é fornecida (nomeadamente "acoplada", "ligada" ou "segura") ao tecido de base, sem utilizar ligantes químicos e/ou reticulantes. Por conseguinte, como acima mencionado, tem sido formulada a hipótese de que, uma vez que não se utilizam

ligantes químicos e/ou reticuladores para acoplar a camada de biopolímero bacteriano ao tecido de base, os grupos químicos -OH da camada de biopolímero bacteriano e também o produto químico -OH do tecido de base, são "livres" e "disponíveis" para reagir com o corante.

[0039] Adicionalmente, quando o tecido de base é posto em contato com uma cultura de microrganismos produtores de biopolímeros bacterianos, as porções de alça atuam como ligantes físicos, permitindo o "emaranhamento" do biopolímero bacteriano com a camada adicional do tecido de base e mantendo a camada de biopolímero bacteriano fortemente ligada ao tecido de modo que, vantajosamente, tratamentos e processos adicionais para o acabamento do tecido (nomeadamente, o tecido compósito) não removem substancialmente a camada de biopolímero do tecido de base.

[0040] Numa concretização exemplar, a porosidade da camada de base do tecido de base é selecionada de modo a evitar a penetração dos microrganismos produtores de biopolímeros bacterianos na estrutura da camada de base do tecido de base. Em outras palavras, a porosidade da camada de base do tecido de base pode ser selecionada de acordo com o tamanho dos microrganismos produtores de biopolímeros bacterianos que têm de ser utilizados.

[0041] Por exemplo, quando a porosidade da camada de base do tecido de base está compreendida entre 0,5 μm e 1 μm , os microrganismos produtores de biopolímeros bacterianos não penetram substancialmente no corpo da camada de base, mas permanecem substancialmente e depositam-se em sua "superfície".

[0042] De acordo com um aspecto da invenção, a camada de

base do tecido, isto é, o tecido de base, é formada por uma primeira pluralidade de fios de urdidura e pelo menos uma pluralidade de primeiros fios de trama e é a estrutura que determina substancialmente as características mecânicas do tecido de base.

[0043] De acordo com um aspecto da invenção, a camada adicional do tecido de base é formada pela pluralidade de porções de alça proporcionadas em pelo menos um dos lados do tecido de base, e pelo menos uma camada de biopolímero bacteriano é proporcionada pelo menos em parte da referida camada adicional de porções de alça.

[0044] De acordo com um aspecto da invenção, a camada adicional de porções de alça atuam como "meios de fixação", para manter a camada de biopolímero ligada à camada de base do tecido.

[0045] Tal como aqui utilizado, os termos "camada de biopolímero bacteriano" e "camada de polímero bacteriano" referem-se a uma camada compreendendo pelo menos um biopolímero bacteriano.

[0046] Tal como aqui utilizado, os termos "biopolímero bacteriano" e "polímero bacteriano" referem-se a todos os polímeros que podem ser produzidos por um microrganismo, onde o termo "microrganismo" engloba microrganismos não geneticamente modificados (isto é, tipo selvagem) e microrganismos geneticamente modificados. Por exemplo, um microrganismo pode ser geneticamente modificado para produzir um biopolímero bacteriano que não é produzido pelo mesmo microrganismo quando não é geneticamente modificado (isto é, quando é um microrganismo de tipo selvagem).

[0047] Tal como aqui utilizado, o termo "microrganismo"

refere-se a pequenos organismos vivos unicelulares ou multicelulares que são demasiadamente pequenos para serem vistos a olho nu, mas são visíveis sob um microscópio e englobam bactérias, leveduras, fungos, vírus e algas. Como acima mencionado, o termo "microorganismo" abrange não microorganismos geneticamente modificados (isto é, tipo selvagem) e microorganismos geneticamente modificados também.

[0048] Na presente descrição, faz-se referência a "biopolímero bacteriano" por razões de simplicidade, sem contudo limitar o âmbito da invenção a polímeros produzidos apenas por "bactérias", mas englobando todos os polímeros pode ser produzido por um "microorganismo" como acima definidos.

[0049] Tal como aqui utilizado, a expressão "acoplado" e "acoplar" são utilizados para definir a condição do tecido compósito após o crescimento da camada de biopolímero bacteriano em pelo menos o lado do tecido onde as alças são proporcionadas. Nesta condição, pelo menos parte dos laços são colocados em contato com a camada de biopolímero, que também se estende em pelo menos parte do tecido de base; o biopolímero bacteriano envolve pelo menos parte das alças, e as alças atuam como um meio de ligação mecânica para fixar o biopolímero bacteriano ao tecido.

[0050] De acordo com uma forma de realização preferida, os fios de urdidura e/ou os fios de trama são fios hidrófilos.

[0051] Com vantagem, quando os fios de urdidura e/ou os fios de trama são fios hidrófilos, o meio de cultura dos microorganismos pode ser absorvido pelo tecido de base, proporcionando assim nutrientes aos microorganismos e ingredientes para a síntese da camada de biopolímero

bacteriano, diretamente sobre o tecido de base.

[0052] De acordo com formas de realização da invenção, os fios hidrófilos são fios naturais, isto é, fios que são feitos de fibras naturais.

[0053] De preferência, os fios naturais compreendem fibras naturais selecionadas de algodão, lã, linho, kenaf, ramia, cânhamo, linho e suas misturas.

[0054] De acordo com formas de realização da invenção, os fios hidrofílicos são fios sintéticos, isto é, fios que são feitos de fibras sintéticas.

[0055] De preferência, os fios sintéticos compreendem fibras sintéticas selecionadas de poliéster, rayon, nylon, lycra e suas misturas.

[0056] De acordo com as formas de realização, os fios sintéticos compreendem fibras de elastano.

[0057] De acordo com formas de realização, os fios compreendem fibras regeneradas; por exemplo, fibras regeneradas podem ser selecionadas a partir de lyocell, modal, viscose, bambu e mistura destes.

[0058] De acordo com uma forma de realização preferida, os fios sintéticos e/ou as fibras sintéticas são tratados (isto é, acabados) de modo a proporcionar fios sintéticos e/ou fibras sintéticas possuindo propriedades hidrofílicas.

[0059] Por exemplo, os fios sintéticos e/ou fibras sintéticas, que não são hidrófilos per se, podem ser tratados com um agente de hidrofilização de modo a obterem características hidrofílicas.

[0060] De acordo com as formas de realização, os fios hidrofílicos são fios mistos, isto é, fios que compreendem fibras naturais e sintéticas. Neste caso, por exemplo, um fio

misturado hidrofílico pode ser obtido misturando fibras naturais hidrofílicas e fibras sintéticas hidrofóbicas.

[0061] De acordo com uma forma de realização preferida, a camada de biopolímero bacteriana compreende um biopolímero à base de açúcar ou um biopolímero à base de aminoácidos ou suas misturas.

[0062] Conforme utilizado na presente descrição, o termo "biopolímero à base de açúcar" engloba polissacáridos, variantes e seus derivados lineares e ramificados. Um biopolímero exemplar a base de açúcar é a celulose bacteriana.

[0063] Conforme utilizado na presente descrição, o termo "biopolímero à base de aminoácidos" engloba polipeptídeos lineares e ramificados, variantes e seus derivados. Um biopolímero exemplar baseado em aminoácidos é o colágeno bacteriano.

[0064] De acordo com uma forma de realização preferida, o referido biopolímero bacteriano é selecionado a partir de celulose bacteriana, colágeno bacteriano ou suas misturas.

[0065] De acordo com formas de realização da invenção, a referida camada de biopolímero bacteriano compreende um biopolímero bacteriano selecionado de celulose bacteriana, colágeno bacteriano, copolímero de celulose/quitina bacteriana, seda bacteriana e suas misturas. Estes biopolímeros são conhecidos per se na arte.

[0066] Por exemplo, pode-se produzir um biopolímero bacteriano de acordo com a invenção (por exemplo, a celulose bacteriana) cultivando microrganismos produtores de biopolímeros bacterianos, de preferência selecionados de bactérias, algas, leveduras e fungos e suas misturas.

[0067] Como acima mencionado, na presente descrição, faz-se referência a "biopolímero bacteriano" por razões de simplicidade, sem, contudo limitar o âmbito da invenção a polímeros produzidos apenas por "bactérias", mas englobando todos os polímeros, o produto pode ser produzido por um "microorganismo" como acima definido, tais como bactérias, leveduras, fungos, vírus e algas.

[0068] De acordo com formas de realização da invenção, o biopolímero bacteriano é produzido por bactérias, e tais bactérias produtoras de biopolímeros bacterianos são selecionadas de *Gluconacetobacter*, *Aerobacter*, *Acetobacter*, *Achromobacter*, *Agrobacterium*, *Azotobacter*, *Salmonella*, *Alcaligenes*, *Pseudomonas*, *Rhizobium*, *Sarcina* e *Streptococcus* e *Bacillus* Género, e suas misturas.

[0069] De acordo com formas de realização da invenção, o biopolímero bacteriano é produzido por algas, e tais algas produtoras de biopolímeros bacterianos são selecionadas de *Phaeophyta*, *Rhodophyta* e *Chrysophyta*, e mistura dos mesmos.

[0070] Por exemplo, a celulose bacteriana pode ser produzida cultivando estirpes de bactérias *Acetobacter*, tais como estirpes de *Acetobacter xylinum*, e/ou cultivando estirpes de *Gluconacetobacter*, tais como estirpes de *Gluconacetobacter hansenii*.

[0071] Por exemplo, o colágeno bacteriano pode ser produzido por cultura de estirpes bacterianas de *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Streptococcus* ou estirpes bacterianas que foram geneticamente modificadas para obter estirpes modificadas que produzem colágeno.

[0072] Vantajosamente, o colágeno bacteriano pode ser produzido para proporcionar um material semelhante a couro

artificial ("couro artificial" ou "pele artificial", em que o componente estrutural principal de "couro" e "pele" é colágeno tipo I sob a forma de fibrilas fortes).

[0073] Por exemplo, o copolímero de celulose/quitina bacteriana pode ser produzido cultivando estirpes de *Acetobacter xylinum* que foram geneticamente modificadas para obter estirpes modificadas que produzem copolímero de celulose/quitina bacteriana.

[0074] De acordo com formas de realização da invenção, os microrganismos produtores de biopolímeros bacterianos são uma mistura de microrganismos de tipo selvagem e geneticamente modificados.

[0075] De preferência, os microrganismos produtores de biopolímeros bacterianos são uma mistura de bactérias de tipo selvagem e geneticamente modificadas.

[0076] Como acima discutido, o presente invento refere-se a um tecido compósito, compreendendo um tecido de base e pelo menos uma camada de biopolímero bacteriano, em que o referido tecido de base é um tecido compreendendo fios de urdidura e fios de trama entrelaçados e tendo um lado frontal e um lado posterior. Uma primeira pluralidade de fios de urdidura e pelo menos uma pluralidade de primeiros fios de trama formam uma camada de base do tecido de base e pelo menos uma segunda pluralidade de fios de urdidura e/ou pelo menos uma pluralidade de segundos fios de trama forma uma camada adicional do fio de trama em forma de porções de alça em pelo menos um dos lados do referido tecido de base. Dita pelo menos uma camada de biopolímero bacteriano é proporcionada pelo menos numa parte da referida camada adicional.

[0077] Conforme aqui utilizado, o termo "lado frontal" do tecido refere-se ao lado do tecido que é o lado visível externo quando uma peça de vestuário que compreende o tecido é usada.

[0078] Tal como aqui utilizado, o termo "lado posterior" do tecido, refere-se ao lado do tecido que é o lado não visível interno quando uma peça de vestuário que compreende o tecido é usada.

[0079] De acordo com uma forma de realização preferida, o tecido compósito da invenção é um tecido compósito que compreende um tecido de base e pelo menos uma camada de biopolímero bacteriano, em que o referido tecido de base é um tecido que compreende fios de urdidura e fios de trama entrelaçados e tendo um lado frontal e um lado posterior, em que os referidos fios de trama compreendem uma pluralidade de primeiros fios de trama e pelo menos uma pluralidade de segundos fios de trama, os referidos fios de urdidura e a referida pluralidade de primeiros fios de trama formam uma camada de base do referido tecido de base e o referido pelo menos uma pluralidade de segundos fios de trama forma uma camada adicional do referido tecido de base, na forma de porções de alça, em pelo menos um dos lados do referido tecido de base, em que pelo menos uma camada de biopolímero bacteriano está acoplada com pelo menos parte da referida camada adicional.

[0080] De acordo com uma forma de realização, a referida pelo menos uma pluralidade de segundos fios de trama, forma uma camada adicional do dito tecido de base, na forma de porções de alça, pelo menos ao longo do lado frontal do dito tecido de base.

[0081] Numa forma de realização preferida, o referido, pelo menos, uma pluralidade de segundos fios de trama, forma uma camada adicional de porções de circuito do dito tecido de base, ao longo do lado frontal do dito tecido de base, flutuando-se sobre três a vinte e quatro fios de teia, e de preferência flutuando-se ao longo de cinco a vinte e quatro fios de urdidura e mais preferencialmente flutuando-se sobre sete a vinte e quatro fios de teia.

[0082] De acordo com uma forma de realização, a referida pelo menos uma pluralidade de segundos fios de trama, forma uma camada adicional do dito tecido de base, na forma de porções de circuito, pelo menos ao longo do lado de trás do dito tecido de base.

[0083] Numa concretização preferida, pelo menos uma pluralidade de segundos fios de trama forma uma camada adicional do referido tecido de base na forma de porções de alça ao longo do lado posterior do referido tecido de base flutuando sobre três a vinte e quatro fios de urdidura e preferencialmente, flutuando sobre cinco a vinte e quatro fios de urdidura e mais preferencialmente, flutuando sobre sete a vinte e quatro fios de urdidura.

[0084] De acordo com uma forma de realização preferida, uma pluralidade de fios de urdidura e/ou uma pluralidade de fios de trama formam uma camada adicional do tecido de base na forma de porções de alça ao longo do lado frontal e do lado posterior do tecido.

[0085] Neste caso, o tecido de base é provido, por exemplo, com pelo menos duas pluralidades de fios de trama e, portanto, duas camadas adicionais (na forma de porções de alça).

[0086] De acordo com uma forma de realização preferida, pelo menos uma pluralidade de segundos fios de trama forma uma camada adicional do referido tecido de base na forma de porções de alça ao longo do lado frontal e do lado posterior do tecido de base.

[0087] Por exemplo, uma primeira pluralidade de segundos fios de trama forma uma primeira camada adicional no lado frontal e uma segunda pluralidade de segundos fios de trama forma uma segunda camada adicional no lado posterior. Neste caso, as porções de alça da primeira camada adicional podem ter a mesma estrutura ou uma estrutura diferente em comparação com as porções de alça da segunda camada adicional. Adicionalmente, a primeira pluralidade de segundos fios de trama pode ser igual ou diferente em relação à segunda pluralidade de segundos fios de trama.

[0088] De acordo com formas de realização, pelo menos uma pluralidade de fios de trama é feita de um material diferente em relação aos fios de urdidura.

[0089] Quando os fios de trama compreendem os primeiros fios de trama e os segundos fios de trama, de acordo com as concretizações, pelo menos uma pluralidade de segundos fios de trama é feita de um material diferente em relação aos primeiros fios de trama e/ou com respeito aos fios de urdidura.

[0090] Por exemplo, uma primeira pluralidade de segundos fios de trama pode ser feita do mesmo material de uma segunda pluralidade de segundos fios de trama, ou pode ser feita de um material diferente. Adicionalmente, a primeira pluralidade de segundos fios de trama pode ter a mesma densidade linear da segunda pluralidade de segundos fios de trama, ou pode ter

uma densidade linear diferente.

[0091] Vantajosamente, quando o tecido de base é fornecido com duas camadas adicionais (na forma de porções de alça), uma primeira camada adicional no lado frontal e uma segunda camada adicional no lado posterior, um tecido compósito compreendendo duas camadas de biopolímero bacteriano pode ser obtido.

[0092] Nomeadamente, pelo menos uma camada de biopolímero bacteriano pode ser acoplada com pelo menos parte da primeira camada adicional (no lado frontal do tecido de base) e pelo menos uma camada de biopolímero bacteriano pode ser acoplada com pelo menos parte da segunda camada adicional (na parte posterior do tecido de base).

[0093] Neste caso, o tecido de base está entre pelo menos duas camadas de biopolímero bacteriano no tecido compósito da invenção.

[0094] De acordo com formas de realização, as referidas pelo menos duas camadas de biopolímero bacteriano podem compreender o mesmo ou um biopolímero bacteriano diferente; por exemplo, uma camada de colágeno bacteriano pode ser acoplada com a primeira camada adicional no lado frontal do tecido de base e uma camada de celulose bacteriana pode ser acoplada à segunda camada adicional no lado posterior do tecido.

[0095] Numa concretização preferida, pelo menos uma pluralidade de segundos fios de trama forma uma camada adicional do referido tecido de base na forma de porções de alça ao longo do lado frontal do referido tecido de base flutuando sobre até vinte fios de urdidura e, preferencialmente, flutuando sobre até 15 fios de urdidura e,

mais preferencialmente, flutuando sobre até um máximo de 12 fios de urdidura.

[0096] Numa concretização preferida, pelo menos uma pluralidade de segundos fios de trama forma uma camada adicional do referido tecido de base na forma de porções de alça ao longo do lado posterior do referido tecido de base flutuando sob até vinte fios de urdidura e, preferencialmente, flutuando sobre até quinze fios de urdidura e, mais preferencialmente, flutuando até um máximo de 12 fios de urdidura.

[0097] De acordo com uma forma de realização preferida, as porções de alça estão em apenas um dos lados do tecido de base, de preferência no lado frontal.

[0098] De acordo com as formas de realização, o comprimento das porções de alça formadas pelos segundos fios de trama é selecionado dependendo do número de fios de urdidura a serem passados, e/ou de modo a obter sobre porções que podem ser mais ou menos ligeiramente tecidas à camada de base .

[0099] Em outras palavras, o comprimento das porções de alça é seleccionado por ordem ou para obter porções de alça que pendem livremente sobre a camada de base de tal modo que são caídos, obtendo assim uma camada adicional que não está estreitamente associada à camada de base.

[0100] De acordo com uma forma de realização preferida, o tecido de base tem pelo menos duas pluralidades de segundos fios de trama.

[0101] De acordo com formas de realização da invenção, o tecido de base tem uma razão média "segundo fios de trama: primeiros fios de trama" variando de 1:1 a 2:1; em outras

palavras, para cada primeiro fio de trama no tecido, existe um número médio de segundos fios de trama que variam de 1 a 2.

[0102] De acordo com uma forma de realização, os fios de urdidura e/ou os fios de trama (por exemplo, os primeiros fios de trama e/ou os segundos fios de trama) do tecido de base têm uma densidade linear que varia de 118,2 tex (5/1 Ne) a 5,91 tex (100/1 Ne), de preferência de 19,7 tex (30/1 Ne) a 8,44 tex (70/1 Ne); mais preferencialmente a densidade linear de fios de urdidura é de 13,13 tex (45/1 Ne) a 10 754 tex (55/1 Ne), em que "tex" é uma unidade de contagem conhecida utilizada no campo têxtil e refere-se à massa por unidade de comprimento de fios e fios têxteis ($1\text{tex}=10^{-6}\text{kg.m}^{-1}$), e sendo que "Ne" é o número de algodão inglês que é uma unidade de contagem conhecida utilizada no setor têxtil.

[0103] De acordo com as formas de realização, os primeiros fios de trama e os segundos fios de trama são diferentes.

[0104] De acordo com as formas de realização, os primeiros fios de trama e os segundos fios de trama têm uma densidade linear diferente.

[0105] Em formas de realização preferidas, os fios de urdidura são fios de algodão.

[0106] Em formas de realização da invenção, os referidos segundos fios de trama são feitos por um material diferente em relação aos referidos primeiros fios de trama e/ou os referidos fios de urdidura.

[0107] Em formas de realização da invenção, os fios de urdidura e/ou os fios de trama são selecionados a partir de fios naturais, fios sintéticos e fios mistos.

[0108] De acordo com uma forma de realização preferida,

pelo menos os referidos fios de urdidura são fios naturais.

[0109] De preferência, os fios de urdidura naturais compreendem fibras naturais selecionadas de algodão, lã, linho, kenaf, ramia, cânhamo, linho e suas misturas.

[0110] Em formas de realização da invenção, os primeiros fios de trama e os segundos fios de trama do tecido de base são ambos fios naturais (por exemplo, fios de algodão), isto é, fios que são feitos de fibras naturais (por exemplo, fibras de algodão).

[0111] Em outras formas de realização da invenção, os primeiros fios de trama do tecido de base são fios sintéticos, de preferência fios termoplásticos, mais preferencialmente fios elastoméricos termoplásticos, e os segundos fios de trama são fios naturais.

[0112] De preferência, os fios sintéticos compreendem fibras sintéticas selecionadas de poliéster, rayon, nylon, lycra e suas misturas.

[0113] Ainda em outras formas de realização, os primeiros fios de trama são fios naturais, e os segundos fios de trama são fios sintéticos, de preferência fios termoplásticos.

[0114] De preferência, os fios de trama naturais compreendem fibras naturais selecionadas de algodão, lã, linho, kenaf, ramia, cânhamo, linho e suas misturas.

[0115] De acordo com as formas de realização da invenção, os fios de urdidura e/ou os fios de trama (nomeadamente, os primeiros fios de trama e/ou os segundos fios de trama) do tecido de base são fios mistos, isto é, fios compreendendo tanto fibras naturais como fibras sintéticas.

[0116] De acordo com as formas de realização, os fios sintéticos compreendem fibras de elastano.

[0117] De acordo com formas de realização, os fios compreendem fibras regeneradas; por exemplo, fibras regeneradas podem ser selecionadas a partir de lyocell, modal, viscose, bambu e mistura destes.

[0118] De acordo com formas de realização da invenção, fibras e fios naturais são fibras duras e fios.

[0119] De acordo com formas de realização da invenção, fibras sintéticas e fios são fibras elastoméricas e fios.

[0120] Fios elastoméricos adequados são fios contendo fibras elastoméricas. Uma "fibra elastomérica" é uma fibra feita de um filamento contínuo ou uma pluralidade de filamentos que têm um alongamento à ruptura de pelo menos 100%, independentemente de qualquer friso. O alongamento por ruptura pode ser medido, por exemplo, de acordo com ASTM D2256/D2256M-10 (2015). Uma "fibra elastomérica" é uma fibra que depois de ser esticada até duas vezes o seu comprimento e mantida durante um minuto no referido comprimento, retrairá para menos do que 1,5 vezes o seu comprimento original dentro de um minuto após ser libertada.

[0121] De acordo com um aspecto da invenção, qualquer tecido que tenha alças (isto é, porções de alça), pode ser usado como "tecido de base" de acordo com a presente invenção.

[0122] De acordo com formas de realização, o tecido de base pode ser um tecido inelástico em que os laços são formados durante o processo de tecelagem.

[0123] De acordo com formas de realização, o tecido de base pode ser um tecido em que os laços (isto é, as porções de alça) são obtidos por encolhimento por calor de alguns fios.

[0124] Em algumas concretizações o comprimento das porções de alça aumenta quando o tecido está molhado.

[0125] De acordo com formas de realização exemplificativas, as estruturas de tecido adequadas para serem utilizadas como "tecido de base" de acordo com a presente invenção são reveladas no pedido de patente US2015/0038042 (ver em particular os parágrafos [0013], [0019]-[0027], [0030], [0031], [0033], [0049]-[0051], [0054], [0055], [0060], [0066], [0068]-[0071], [0075], [0076], [0078]-[0083], [0086], [0089]-[0117]), e no pedido de patente US2013/0048140 (ver, em particular, parágrafos [0007], [0010], [0013]-[0018], [0041]-[0046], [0048]-[0050], [0054]-[0059] e Exemplos 1, 3-8 e 10, cujas descrições são aqui incorporadas por referência.

[0126] De acordo com uma forma de realização preferida, o referido tecido de base é um tecido denim, de preferência um tecido denim elástico.

[0127] De acordo com formas de realização, o tecido de base pode ser um tecido uni-elástico ou um tecido bi-elástico.

[0128] Por outras palavras, o tecido de base pode ser um tecido que pode ser esticado na direção da urdidura ou na direção da trama, ou ambas, na direção da urdidura e da trama.

[0129] De acordo com formas de realização, o tecido de base pode ser um tecido alongável com vários eixos, isto é, um tecido que pode ser esticado em todas as direções.

[0130] De acordo com formas de realização, o tecido de base é um tecido denim com um peso de 5 onças/jarda quadrada ou menos; em outras palavras, o referido tecido denim é um

tecido denim "muito leve". De preferência, um tecido denim "muito leve" compreende primeiros fios de trama e/ou segundos fios de trama com uma densidade linear que varia de 32,833 tex (18/1 Ne) a 5,91 tex (100/1 Ne), de preferência 24,625 tex (24/1 Ne) a 5,91 tex (100/1 Ne), mais preferivelmente de 24,625 tex (24/1 Ne) a 11,82 tex (50/1 Ne).

[0131] De acordo com formas de realização, o tecido de base é um tecido denim tendo um peso variando de 5 onças/jarda quadrada a 8 onças/jarda quadrada; em outras palavras, o referido tecido denim é um tecido denim "meio leve". De preferência, um tecido denim "meio leve" compreende primeiros fios de trama e/ou segundos fios de trama com uma densidade linear que varia de 49,25 tex (12/1 Ne) a 14,775 tex (40/1 Ne).

[0132] De acordo com formas de realização, o tecido de base é um tecido denim tendo um peso variando de 8 onças/jarda quadrada a 12,5 onças/jarda quadrada; em outras palavras, o referido tecido denim é um tecido denim "normal". De preferência, um tecido denim "normal" compreende primeiros fios de trama e/ou segundo fios de trama com uma densidade linear que varia de 84,43 tex (7/1 Ne) a 5,91 tex (100/1 Ne), de preferência 73,875 tex (8/1 Ne) a 19,7 tex (30/1 Ne).

[0133] De acordo com formas de realização, o tecido de base é um tecido denim tendo um peso superior a 12,5 onças/jarda quadrada; em outras palavras, o referido tecido denim é um tecido denim "pesado". Preferencialmente, um tecido denim "pesado" compreende primeiros fios de trama e/ou segundo fios de trama com uma densidade linear que varia de 118,2 tex (5/1 Ne) a 24 625 tex (24/1 Ne).

[0134] Outro objeto da presente invenção é um processo

para produzir um tecido compósito compreendendo um tecido de base e pelo menos uma camada de biopolímero bacteriano, compreendendo as seguintes etapas:

[0135] Fornecer um tecido de base, em que o referido tecido de base é um tecido compreendendo fios de urdidura e fios de trama tecidos em conjunto e tendo um lado frontal e um lado posterior, em que uma primeira pluralidade de fios de urdidura e pelo menos uma pluralidade de primeiros fios de trama formam uma camada base do referido tecido de base, e pelo menos uma segunda pluralidade de fios de urdidura e/ou pelo menos uma pluralidade de segundos fios de trama formam uma camada adicional do referido tecido de base na forma de porções de alça em pelo menos um dos lados do referido tecido de base;

[0136] Contatar pelo menos com parte de pelo menos um dos lados do referido tecido de base com uma cultura de microrganismos produtores de biopolímeros bacterianos, sendo o referido pelo menos um dos lados fornecido com a referida camada adicional de porções de alça.

[0137] Cultivar os referidos microrganismos produtores de biopolímeros bacterianos, para proporcionar ao tecido de base pelo menos uma camada de biopolímero bacteriano produzida pelos referidos microrganismos produtores de biopolímeros bacterianos.

[0138] De acordo com uma forma de realização preferida, o tecido de base proporcionado na etapa a) é uma tela tecida em que os fios de trama compreendem uma pluralidade de primeiros fios de trama e pelo menos uma pluralidade de segundos fios de trama, os fios de urdidura e a referida pluralidade de primeiros fios de trama formam uma camada de base do tecido

de base e a referida pelo menos uma pluralidade de segundos fios de trama forma uma camada adicional de porções de alça do referido tecido de base em pelo menos um dos lados do referido tecido de base.

[0139] De acordo com um aspecto, o processo da invenção proporciona um tecido compósito, compreendendo um tecido de base e pelo menos uma camada de biopolímero bacteriano, em que a referida camada de biopolímero bacteriano é produzida (isto é, "cultivada", isto é, "crescida") diretamente sobre o referido tecido de base.

[0140] Vantajosamente, as porções de alça do tecido de base permitem que os microrganismos produtores de biopolímeros bacterianos atinjam e contatem a camada de base, passando através da camada adicional. De preferência, os microrganismos produtores de biopolímeros bacterianos não penetram profundamente no corpo da camada de base do tecido de base, mas assentam-se substancialmente na camada de base (isto é, na superfície da camada de base) e crescem através da camada adicional do tecido de base. Mais detalhadamente, uma vez que o tecido de base é posto em contato com uma cultura de microrganismos produtores de biopolímeros bacterianos, são cultivados microrganismos produtores de biopolímeros bacterianos, que lhes permitem produzir uma camada de biopolímero bacteriano diretamente sobre o tecido de base, através da sua camada adicional, proporcionando assim um tecido compósito.

[0141] De acordo com um aspecto, o processo do invento proporciona um tecido compósito em que as porções de alça (que formam a camada adicional do tecido de base) vão para a camada de biopolímero bacteriano; em outras palavras, a

camada de biopolímero bacteriano cresce através da camada adicional, nomeadamente entre e envolvendo as porções de alça, que assim resultam "imersa" na camada de polímero bacteriano do tecido compósito obtido, uma vez que a camada de biopolímero bacteriano é cultivada. A camada de polímero bacteriano é assim "ancorada" (isto é, "ligada" ou "segura") ao tecido de base através das porções de alça, que atuam como "meios de fixação" para manter a camada de biopolímero ligada ao lado do tecido de base.

[0142] Vantajosamente, como acima mencionado, as porções de alça que formam a camada adicional do tecido de base têm uma função dupla: a primeira função é permitir que os microorganismos atinjam a camada de base (nomeadamente a superfície da camada de base) do tecido de base quando o tecido de base é posto em contato com uma cultura de microorganismos produtores de biopolímeros bacterianos; a segunda função das porções de alça é atuar como ligantes físicos (isto é, "meios de fixação") entre a camada de biopolímero bacteriano e o tecido de base, permitindo assim que a camada de biopolímero bacteriano seja acoplada (isto é, "ligada" ou "segura") ao tecido de base, sem o uso de ligantes químicos e/ou reticulantes. Como anteriormente discutido, sem estar ligado a uma explicação científica específica, tem sido formulada a hipótese de que, uma vez que não são necessários ligantes químicos e/ou reticuladores para acoplar a camada de biopolímero bacteriano ao tecido de base, os grupos químicos -OH da camada de biopolímero bacteriano e os grupos químicos -OH do tecido, estão "livres" e "disponíveis" para reagir com o corante, proporcionando assim um tecido compósito que pode ser fácil e eficazmente tingido,

com uma redução da quantidade do corante utilizado e, portanto, uma redução nos custos de fabricação.

[0143] Numa concretização preferida, a camada de biopolímero bacteriano é produzida por microorganismos produtores de biopolímeros bacterianos que são selecionados de bactérias, algas, leveduras, fungos e suas misturas, nomeadamente bactérias produtoras de biopolímeros bacterianos, algas produtoras de biopolímeros bacterianos, fungos produtores de biopolímeros bacterianos, e suas misturas.

[0144] De acordo com formas de realização da invenção, os microorganismos produtores de biopolímeros bacterianos são microorganismos do tipo selvagem.

[0145] De acordo com formas de realização da invenção, os microorganismos produtores de biopolímeros bacterianos são microorganismos geneticamente modificados, isto é, microorganismos que são geneticamente modificados para produzir um biopolímero bacteriano que não é produzido pelos microorganismos do tipo selvagem.

[0146] De acordo com formas de realização da invenção, os microorganismos produtores de biopolímeros bacterianos são uma mistura de microorganismos do tipo selvagem e geneticamente modificados.

[0147] De preferência, os microorganismos produtores de biopolímeros bacterianos são bactérias ou algas.

[0148] De acordo com formas de realização da invenção, as bactérias produtoras de biopolímeros bacterianos são selecionadas de *Gluconacetobacter*, *Aerobacter*, *Acetobacter*, *Achromobacter*, *Agrobacterium*, *Azotobacter*, *Salmonella*, *Alcaligenes*, *Pseudomonas*; *Rhizobium*, *Sarcina*, *Streptococcus*

e *Bacillus* genus, e misturas dos mesmos.

[0149] De acordo com as formas de realização da invenção, as algas produtoras de biopolímeros bacterianos são selecionadas a partir de *Phaeophyta*, *Rhodophyta* e *Chrysophyta* e mistura das mesmas.

[0150] De acordo com uma forma de realização preferida, o referido biopolímero bacteriano é um biopolímero à base de açúcar, preferencialmente celulose bacteriana, ou um biopolímero à base de aminoácidos, preferencialmente colágeno bacteriano, ou uma mistura do mesmo.

[0151] De acordo com uma forma de realização preferida, o referido biopolímero bacteriano é um biopolímero bacteriano à base de açúcar e preferencialmente é a celulose bacteriana.

[0152] De acordo com uma forma de realização preferida, o referido biopolímero bacteriano é um biopolímero bacteriano baseado em aminoácidos e, de preferência, é o colágeno bacteriano.

[0153] De acordo com um aspecto da invenção, a condição de cultura dos microrganismos produtores de biopolímeros bacterianos é selecionada tendo em vista os microrganismos selecionados, isto é, de modo a proporcionar os microrganismos selecionados com condições de crescimento ótimas.

[0154] De acordo com um aspecto da invenção, os microrganismos produtores de biopolímero bacteriano e a condição de cultura podem ser selecionados de modo a obter a espessura desejada da camada de biopolímero bacteriano.

[0155] Por exemplo, um tecido de base de acordo com a invenção pode ser posto em contato com uma cultura de microrganismos produtores de biopolímeros bacterianos, por

exemplo, bactérias com uma concentração variando de 1×10^3 células/ml a 1×10^5 células/ml, de preferência de 5×10^3 células/ml a 8×10^4 células/ml, mais preferencialmente de 1×10^4 células/ml a 2×10^4 células/ml, onde a concentração da cultura é determinada com o método da placa expandida, que é uma técnica conhecida no campo da microbiologia.

[0156] Por exemplo, uma cultura de microrganismos produtores de biopolímeros bacterianos pode ser pulverizada sobre pelo menos um lado do tecido de base (por exemplo, o lado frontal, se a camada adicional estiver no lado frontal do tecido de base) ou a cultura pode ser pipetada sobre o tecido de base.

[0157] De acordo com formas de realização exemplificativas, 1 m^2 de um tecido de base de acordo com a invenção pode ser colocado em contato com 400 ml, de preferência 450 ml, mais preferencialmente 500 ml de uma cultura de microrganismos produtores de biopolímeros bacterianos, com uma concentração de 2×10^4 células/ml para obter uma camada de biopolímero bacteriana de acordo com a invenção.

[0158] Numa concretização preferida, o processo da invenção compreende ainda uma etapa d) de lavagem do tecido compósito, obtido na etapa c) a fim de remover os microrganismos produtores de biopolímeros bacterianos.

[0159] Numa concretização preferida, o processo da invenção compreende ainda uma etapa e) de tingimento do tecido compósito.

[0160] De acordo com formas de realização da invenção, etapa e) de tingimento do tecido compósito é realizada por impregnação do tecido compósito com o corante, ou por

pulverização ou impressão do corante num ou em ambos os lados do tecido compósito.

[0161] De preferência, o corante é o corante índigo.

[0162] De um modo vantajoso, de acordo com um aspecto da invenção, quando a camada de biopolímero bacteriano é acoplada à camada adicional do tecido de base apenas num dos lados, de preferência no lado da frente, do tecido de base, o corante é aplicado no lado do compósito de tecido em que o biopolímero bacteriano é colocado.

[0163] Um objeto da invenção é um tecido compósito que pode ser obtido pelo processo da invenção.

[0164] Outro objeto da invenção é um artigo de vestuário que compreende um tecido compósito de acordo com a invenção, isto é, um tecido compósito que compreende um tecido de base e pelo menos uma camada de biopolímero bacteriano de acordo com a invenção.

[0165] De acordo com uma forma de realização preferida do artigo de vestuário da invenção, a referida pelo menos uma camada de biopolímero bacteriano está acoplada com pelo menos parte da referida camada adicional do tecido de base, em que a referida camada adicional está no lado frontal e/ou no lado posterior do tecido de base, e em que o referido lado frontal é o lado visível externo quando o artigo de vestuário é usado, e o referido lado de trás é o lado não visível interno quando o artigo de vestuário é usado.

[0166] De acordo com as formas de realização, o tecido de base é adaptado num artigo de vestuário, isto é, uma peça de vestuário, e a camada de biopolímero bacteriano é fornecida ao tecido de base após a adaptação numa peça de vestuário. Por outras palavras, pode ser proporcionada uma camada de

biopolímero bacteriano a uma peça de vestuário compreendendo um tecido de base de acordo com a invenção, por exemplo, em correspondência com as porções da peça de vestuário que são feitas do tecido de base de acordo com a invenção.

Breve descrição dos desenhos

[0167] Outros aspectos e vantagens da presente invenção serão discutidos mais em pormenor com referência aos desenhos anexos, ilustrando formas de realização exemplificativas da invenção e que são fornecidos a título de exemplo não limitativo, em que:

[0168] A Figura 1 é uma vista em perspectiva de uma forma de realização do tecido de base de acordo com a invenção;

[0169] A Figura 2 é uma vista em perspectiva de uma forma de realização do tecido compósito da invenção;

[0170] A Figura 3 é uma vista em corte de uma porção de um tecido compósito de acordo com a invenção;

[0171] A Figura 4 é uma vista em perspectiva de outra forma de realização do tecido de base de acordo com a invenção;

[0172] A Figura 5 é uma vista em perspectiva de outra forma de realização do tecido compósito da invenção;

[0173] A Figura 6 é uma vista em corte de uma porção de uma forma de realização do tecido compósito da invenção;

[0174] A Figura 7 mostra um relatório de tecelagem de uma concretização exemplar de um tecido de base de acordo com a invenção.

Descrição detalhada da invenção

[0175] A Figura 1 é uma vista em perspectiva esquemática de uma porção de uma concretização exemplar do tecido de base de acordo com a invenção.

[0176] A Figura 1 mostra uma porção de um tecido de base exemplar 1, que compreende uma pluralidade de fios de urdidura 2, uma pluralidade de primeiros fios de trama 3 e uma pluralidade de segundos fios de trama 4. Os fios de urdidura 2, os primeiros fios de trama 3 e os segundos fios de trama 4 são tecidos juntos num padrão para formar uma camada de base 1a do referido tecido de base 1. O tecido de base 1 tem um lado frontal 5 e um lado posterior 6.

[0177] De acordo com um aspecto, os primeiros fios de trama 3 do tecido de base 1 são tecidos juntamente com os fios de urdidura 2 a partir de uma camada de base 1a do tecido de base 1 e os segundos fios de trama 4 formam uma camada adicional 1b do tecido de base 1.

[0178] Em particular, na concretização da Figura 1, os segundos fios de trama 4 formam uma camada adicional 1b do tecido de base 1 na forma de porções de alça 7, no lado frontal 5 do tecido de base 1.

[0179] A camada de base 1a e a camada adicional 1b, que não estão indicadas na Figura 1, são ilustradas, por exemplo, na Figura 3.

[0180] Na forma de realização exemplificativa ilustrada na Figura 1, os segundos fios de trama 4 formam porções de alça 7 quando passam sobre os fios de urdidura 2, no lado frontal 5 do tecido de base 1.

[0181] Na forma de realização ilustrada na Figura 1, os segundos fios de trama 4 formam porções de alça 7 flutuando sobre sete fios de urdidura 2.

[0182] Na concretização do tecido de base 1 ilustrado na Figura 1, os fios de urdidura 2 e os fios de trama 3,4 não são tingidos.

[0183] A Figura 2 ilustra uma vista em perspectiva esquemática de um tecido compósito 10 de acordo com a invenção. A Figura 2 mostra um tecido de base 1 acoplado com uma camada de biopolímero bacteriano 20.

[0184] Por exemplo, o tecido de base 1 da Figura 2 pode ser o mesmo tecido de base 1 ilustrado na Figura 1. Neste caso, a camada de biopolímero bacteriano 20 é proporcionada no tecido de base 1 no seu lado frontal 5. Em particular, a camada de biopolímero bacteriano 20 está acoplada com a camada adicional 1b das porções de alça 7; em outras palavras, o tecido de base 1 é acoplado com a camada de biopolímero bacteriano 20 através da camada adicional 1b, isto é, através das porções de alça 7. As porções de alça 7 atuam como "meios de fixação" para manter a camada de biopolímero bacteriano 20 ligada ao lado frontal 5 do tecido de base 1.

[0185] A Figura 3 é uma vista em corte esquemática de uma porção de um tecido compósito 10 de acordo com a invenção, compreendendo um tecido de base 1 e uma camada de biopolímero bacteriano 20.

[0186] A Figura 3 mostra um tecido de base 1, tendo fios de urdidura 2 e fios de trama 3,4 tecidos em conjunto, tendo um lado frontal 5 e um lado posterior 6.

[0187] Os primeiros fios de trama 3 do tecido de base 1 são tecidos juntamente com os fios de urdidura 2 para formar uma camada de base 1a do tecido de base 1; os segundos fios de trama 4 formam uma camada adicional 1b do tecido de base 1.

[0188] Em particular, os segundos fios de trama 4 formam uma camada adicional 1b do tecido de base 1 na forma de

porções de alça 7, no lado frontal 5 do tecido de base 1.

[0189] A Figura 3 mostra uma concretização do tecido compósito 10 da invenção em que a camada de biopolímero bacteriano 20 é acoplada com o tecido de base 1 por meio da camada adicional 1b do tecido de base 1. As porções de alça 7 que formam a camada adicional 1b do tecido de base 1, são, tal como ilustrado na Figura 3, "imerso" na camada de biopolímero bacteriano 20. A camada de biopolímero bacteriano 20 é assim "ancorada" (isto é, "ligada" ou "segura") ao tecido de base 1 através das porções de alça 7.

[0190] As concretizações do tecido compósito 10 da invenção, onde as porções de alça 7 do tecido de base 1 são "imersas" na camada de biopolímero bacteriano 20, podem ser vantajosamente obtidas cultivando (isto é, "produzindo") o polímero bacteriano diretamente sobre o tecido de base 1.

[0191] Por exemplo, o tecido compósito 10 ilustrado na Figura 3 pode ser obtido por contato do lado frontal 5 (isto é, do mesmo lado do tecido de base 1 onde os segundos fios de trama 4 formam a camada adicional 1b na forma de porções de alça 7) do tecido de base 1, com uma cultura de microrganismos produtores de biopolímeros bacterianos, por exemplo, bactérias produtoras de biopolímeros bacterianos, e cultivar os referidos microrganismos produtores de biopolímeros bacterianos. As porções de alça 7 permitem que os microrganismos produtores de biopolímeros bacterianos passem através da camada adicional 1b no lado frontal 5 do tecido de base 1, atingindo e contatando a superfície da camada de base 1a no lado frontal 5 do tecido de base 1. Preferencialmente, os microrganismos produtores de biopolímeros bacterianos não penetram profundamente na camada

de base 1a, mas assentam-se substancialmente na superfície da camada de base 1a no lado frontal 5 do tecido de base 1. Os microorganismos produtores de biopolímeros bacterianos são então cultivados, permitindo-os produzir uma camada de biopolímero bacteriano 20 (isto é, uma camada de biopolímero bacteriano 20) que pode ter uma espessura que é, por exemplo, menor, igual ou maior do que a espessura da camada adicional 1b. Por exemplo, uma camada de biopolímero bacteriano 20, por exemplo, uma camada de celulose bacteriana, de acordo com a invenção, é crescida sobre o tecido, em cerca de 10 a 23 horas, por exemplo, 14-18 horas.

[0192] Na concretização da Figura 3, a camada de biopolímero bacteriano 20 tem uma espessura que é maior do que a espessura da camada adicional 1b.

[0193] Por exemplo, uma peça de vestuário compreendendo o tecido compósito 10 da Figura 3, tem a camada de biopolímero bacteriano 20, que está no lado frontal 5 do tecido de base 1, que é visível quando a peça de vestuário é usada; isto é, a camada de biopolímero bacteriano 20 está no lado visível externo da peça de vestuário. O lado posterior 6 do tecido de base 1, pelo contrário, está no lado interno da peça de vestuário e não é visível quando a peça de vestuário está desgastada.

[0194] A Figura 4 é uma vista em perspectiva esquemática de uma concretização exemplar do tecido de base 1 de acordo com a invenção.

[0195] A Figura 4 ilustra um tecido de base 1, que tem um lado frontal 5 e um lado posterior 6.

[0196] O tecido de base 1 da Figura 4 compreende fios de urdidura 2, primeiros fios de trama 3 e segundos fios de

trama 4. Os fios de urdidura 2 e primeiros fios de trama 3 formam a camada de base 1a do tecido de base 1.

[0197] Os segundos fios de trama 4 formam porções de alça 7, flutuando sob um número determinado de fios de urdidura 2. As porções de laço 7 formam a camada adicional 1b no lado posterior 6 do tecido de base 1.

[0198] Na forma de realização exemplificativa da Figura 4, os segundos fios de trama 4 formam porções de alça 7 flutuando sob onze fios de urdidura 2.

[0199] A Figura 4 mostra um tecido de base 1 que compreende duas pluralidades de segundos fios de trama 4, formam a camada adicional 1b no lado posterior 6 do tecido de base 1 na forma de porções de alça 7.

[0200] A Figura 5 ilustra uma vista em perspectiva esquemática de um tecido compósito 10 de acordo com a invenção. A Figura 5 ilustra um tecido de base 1 acoplado com uma camada de biopolímero bacteriano 20.

[0201] O tecido de base 1 da forma de realização exemplar do tecido compósito 10 de acordo com o invento representado na Figura 5 pode ser, por exemplo, o mesmo tecido de base 1 ilustrado na Figura 4.

[0202] O tecido de base 1 da Figura 5 compreende fios de urdidura 2, primeiros fios de trama 3 e segundos fios de trama 4 e tem um lado frontal 5 e um lado posterior 6. Os fios de urdidura 2 e os primeiros fios de trama 3 formam a camada de base 1a do tecido de base 1.

[0203] Os segundos fios de trama 4 formam a camada adicional 1b, na forma de porções de alça 7, no lado posterior 6 do tecido de base 1.

[0204] A camada de biopolímero bacteriano 20 é

proporcionada ao tecido de base 1 no lado posterior 6 do referido tecido de base 1. Em outras palavras, a camada de biopolímero bacteriano 20 é acoplada com a camada adicional 1b do tecido de base 1, isto é, é acoplada com as porções de alça 7 no lado posterior 6 do tecido de base 1. A Figura 5 mostra uma concretização do tecido compósito 10 da invenção em que o tecido de base 1 está acoplado, através da sua camada adicional 1b, isto é, através das porções de alça 7, com uma camada de biopolímero bacteriano 20, no seu lado posterior 6. As porções de alça 7 atuam como "meios de fixação" para manter a camada de biopolímero bacteriano 20 ligada ao lado de trás 6 do tecido de base 1.

[0205] A Figura 5 representa esquematicamente uma concretização do tecido compósito 10 da invenção em que a camada de biopolímero bacteriano 20 tem uma espessura que é igual à espessura da camada adicional 1b.

[0206] A Figura 6 é uma vista em corte esquemática de uma porção de um tecido compósito exemplar 10 de acordo com a invenção.

[0207] A Figura 6 mostra um tecido de base 1, tendo os fios de urdidura 2 e os fios de trama 3,4 tecidos em conjunto, e um lado frontal 5 e um lado posterior 6.

[0208] Os primeiros fios de trama 3 do tecido de base 1 são tecidos juntamente com os fios de urdidura 2 a partir de uma camada de base 1a do tecido de base 1; os segundos fios de trama 4 formam uma camada adicional 1b do tecido de base 1.

[0209] Mais em pormenor, os segundos fios de trama 4 formam uma camada adicional 1b do tecido de base 1 na forma de porções de laço 7, no lado posterior 6 do tecido de base

1.

[0210] A Figura 6 ilustra uma forma de realização do tecido compósito 10 da invenção em que a camada de biopolímero bacteriano 20 está acoplada com a camada adicional 1b do tecido de base 1; isto é, em outras palavras, o tecido de base 1 é acoplado, através das suas porções de alça 7, com a camada de biopolímero bacteriano 20, as referidas porções de alça 7 formando a camada adicional 1b do tecido de base 1, no lado posterior 6 do referido tecido de base 1.

[0211] Por exemplo, uma peça de vestuário compreendendo o tecido compósito 10 da Figura 6, tem a camada de biopolímero bacteriano 20, que está no lado posterior 6 do tecido de base 1, que não é visível quando o vestuário é usado. O lado frontal 5 do tecido de base 1, pelo contrário, está no lado externo da peça de vestuário e é visível quando a peça de vestuário está desgastada.

[0212] De forma semelhante à concretização do tecido compósito da invenção ilustrada na Figura 3, o tecido compósito 10 da Figura 6 tem porções de alça 7 (que formam a camada adicional 1b do tecido de base 1 no lado posterior 6 do tecido de base 1) que se estende para a camada de biopolímero bacteriano 20. Em outras palavras, as porções de alça 7 são "imersas" na camada de biopolímero bacteriano 20. A camada de biopolímero bacteriano 20 é assim "ancorada" (isto é, "ligada" ou "segura") ao tecido de base 1, no seu lado posterior 6, através das porções de alça 7.

[0213] As concretizações do tecido compósito 10, tal como mostrado na Figura 6, podem ser vantajosamente obtidas cultivando (nomeadamente, "produzindo") a camada de

biopolímero bacteriano 20 diretamente sobre o tecido de base 1. Por exemplo, uma camada de biopolímero bacteriano 20 pode ser produzida num tecido de base 1 por contato com o lado posterior 6 (isto é, o mesmo lado do tecido de base 1 onde os segundos fios de trama 4 formam a camada adicional 1b sob a forma de porções de alça 7) do tecido de base 1, com uma cultura de microrganismos produtores de biopolímeros bacterianos e cultivando os referidos microrganismos produtores de biopolímeros bacterianos diretamente sobre o tecido de base 1.

Exemplos

Os exemplos seguintes ilustram melhor um processo exemplar para a produção de um tecido compósito de acordo com a invenção.

[0214] Os exemplos seguintes devem ser interpretados como meramente ilustrativos e não limitam o âmbito da invenção.

Exemplo 1

É proporcionado uma amostra de tecido de base de acordo com a invenção.

O tecido tem uma pluralidade de fios de urdidura, uma pluralidade de primeiros fios de trama e uma pluralidade de segundos fios de trama, de acordo com o relatório de tecelagem ilustrado na Figura 7.

Os fios de urdidura são 73,875 tex (Ne 8/1), anel de algodão flamé

Os primeiros fios de trama ("1") são 84,43 tex (Ne 7/1), anel de algodão

Os segundos fios de trama ("2") são 11,82 tex (Ne 50/1), algodão penteado

A densidade de urdidura do tecido é de 29,5 fios/cm

A densidade da trama do tecido é de 42,0 picos/cm

Os fios de urdidura e os primeiros fios de trama formam a camada de base do tecido de base.

Os segundos fios de trama formam uma camada adicional, nas porções de alça de forma que flutuam sobre 7 fios de urdidura, no lado frontal do tecido de base.

A relação entre os primeiros fios de trama e os segundos fios de trama é de 1:1.

Exemplo 2

0,06 m² do tecido de base do Exemplo 1 é colocado em contato com o seu lado frontal, onde os segundos fios de trama formam a camada adicional, com 25 ml de uma cultura de *Gluconacetobacter hansenii* com uma concentração de 2×10^4 células/ml.

A cultura utilizada é uma cultura de *Gluconacetobacter hansenii*, em meio de *Hestrin-Schramm* (HS) contendo glucose a 2% (p/v), peptona a 0,5% (p/v), extrato de levedura a 0,5% (p/v), 0,2 7% (p/v) de Na₂HPO₄ e 1,15 g/L de ácido cítrico, e é aplicado no lado frontal do tecido de base, isto é, no mesmo lado em que as porções de alça estão presentes. Por exemplo, a cultura de microrganismos produtores de biopolímeros bacterianos (neste caso, bactérias) pode ser aplicada por pulverização sobre o tecido de base, ou pode ser pipetada sobre o tecido de base.

Exemplo 3

Após a aplicação da cultura bacteriana do Exemplo 2 no tecido de base, o tecido de base é incubado durante 16 horas, a uma temperatura de 28 °C.

[0215] Após 16 horas, à temperatura de 28 °C, é obtida uma camada de celulose bacteriana no lado frontal do tecido, isto

é, é obtido um tecido compósito.

Exemplo 4

O tecido compósito obtido no Exemplo 3 é lavado com NaOH 0,1 M a uma temperatura de 80 °C, durante 20 minutos, para remover as bactérias residuais do tecido compósito.

Exemplo 5

O tecido compósito lavado é tingido, impregnando o tecido compósito com uma solução de corante índigo.

O tecido incluindo uma camada de biopolímero tingida, em particular uma camada de biopolímero tingida de índigo de celulose bacteriana, pode sofrer processos de acabamento como revelado na aplicação co-pendente tendo o título "Processo de preparação de um tecido tingido incluindo um biopolímero bacteriano e tendo aparência única" em nome da presente depositante. Os processos de acabamento podem conferir ao tecido tingido um aspecto "multi-sombreado" e/ou um aspecto "vintage" ou desgastado.

REIVINDICAÇÕES

1. Tecido compósito, caracterizado pelo fato de compreender um tecido de base (1) e pelo menos uma camada de biopolímero bacteriano (20), em que o referido tecido de base (1) é um tecido que compreende fios de urdidura (2) e fios de trama (3, 4) tecidos em conjunto, e tendo um lado frontal (5) e um lado posterior (6), em que uma primeira pluralidade de fios de urdidura (2) e pelo menos uma pluralidade de primeiros fios de trama (3) formam uma camada de base (1a) do referido tecido de base (1), e em que pelo menos uma segunda pluralidade de fios de urdidura (2) e/ou pelo menos uma pluralidade de segundos fios de trama (4) formam uma camada adicional (1b) de porções de alça (7) em pelo menos um dos lados (5, 6) do referido tecido de base (1), em que pelo menos uma camada de biopolímero bacteriano (20) é proporcionada pelo menos numa parte da referida camada adicional (1b).

2. Tecido compósito, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a referida camada de biopolímero bacteriano (20) compreender um biopolímero baseado em açúcar ou um aminoácido ou uma mistura destes.

3. Tecido compósito, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 2, caracterizado pelo fato de o referido biopolímero bacteriano ser selecionado de celulose bacteriana, colágeno bacteriano, copolímero de celulose/quitina bacteriana, seda bacteriana ou suas misturas.

4. Tecido compósito, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 3, caracterizado pelo fato de os referidos fios de urdidura (2) e/ou os referidos fios de

trama (3, 4) serem fios hidrófilos.

5. Tecido compósito, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 4, caracterizado pelo fato de os referidos fios de trama (3, 4) compreendem uma pluralidade de primeiros fios de trama (3) e pelo menos uma pluralidade de segundos fios de trama (4), em que os referidos fios de urdidura (2) e a referida pluralidade de primeiros fios de trama (3) formam uma camada de base (1a) do referido tecido de base (1), e dita pelo menos uma pluralidade de segundos fios de trama (4) forma uma camada adicional (1b) de porções de alça (7) ao longo do lado frontal (5) do referido tecido de base (1) flutuando sobre três a vinte e quatro fios de urdidura (2), de preferência flutuando sobre cinco a vinte e quatro fios de urdidura (2), mais preferencialmente flutuando sobre sete a vinte e quatro fios de urdidura (2).

6. Tecido compósito, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 4, caracterizado pelo fato de os referidos fios de trama (3, 4) compreendem uma pluralidade de primeiros fios de trama (3) e pelo menos uma pluralidade de segundos fios de trama (4), sendo que os fios de urdidura (2) e a referida pluralidade de primeiros fios de trama (3) formam uma camada de base (1a) do referido tecido de base (1), e pelo menos uma pluralidade de segundos fios de trama (4) forma uma camada adicional (1b) de porções de alça (7) ao longo do lado posterior (6) do referido tecido de base (1) flutuando sobre três a vinte e quatro fios de urdidura (2), de preferência flutuando sobre cinco a vinte e quatro fios de urdidura (2), mais preferencialmente flutuando sobre sete a vinte e quatro fios de urdidura (2).

7. Tecido compósito, de acordo com qualquer uma das

reivindicações de 1 a 4, caracterizado pelo fato de as referidas porções de alça (7) são proporcionadas ao longo tanto do lado frontal (5) como do lado posterior (6) do tecido de base (1).

8. Tecido compósito, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 7, caracterizado pelo fato de pelo menos uma pluralidade de fios de trama (3, 4) ser feita de um material diferente em relação aos referidos fios de urdidura (2).

9. Tecido compósito, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 8, caracterizado pelo fato de os referidos fios de urdidura (2) e/ou os referidos fios de trama (3, 4) serem selecionados a partir de fios naturais, fios sintéticos e fios mistos.

10. Tecido compósito, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 9, caracterizado pelo fato de o referido tecido de base (1) ser um tecido denim de preferência um tecido denim elástico.

11. Processo para produzir um tecido compósito, caracterizado pelo fato de compreender as seguintes etapas:

a) fornecer um tecido de base (1), em que o referido tecido de base (1) é um tecido que compreende fios de urdidura (2) e fios de trama (3, 4) entrelaçados, tendo um lado frontal (5) e um lado posterior (6), em que uma primeira pluralidade de fios de urdidura (2) e pelo menos uma pluralidade de primeiros fios de trama (3) formam uma camada de base (1a) do referido tecido de base (1) e pelo menos uma segunda pluralidade de fios de urdidura (2), e/ou pelo menos uma pluralidade de segundos fios de trama (4) formam uma camada adicional (1b) de porções de alça (7) em pelo menos um dos

lados (5, 6) do referido tecido de base (1);

b) contatar pelo menos parte de pelo menos um dos lados (5, 6) do referido tecido de base (1) com uma cultura de microrganismos produtores de biopolímeros bacterianos, sendo o referido pelo menos um dos lados (5, 6) sendo provido com referida camada adicional (1b) de porções de alça (7);

c) cultivar os referidos microrganismos produtores de biopolímeros bacterianos, para proporcionar ao referido tecido de base (1) pelo menos uma camada de biopolímero bacteriano (20) produzida pelos referidos microrganismos produtores de biopolímeros bacterianos.

12. Processo, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de os referidos microrganismos produtores de biopolímeros bacteriano serem selecionados de bactérias, algas, leveduras, fungos e suas misturas.

13. Processo, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de as bactérias produtoras de biopolímeros bacterianos serem selecionadas a partir os géneros *Gluconacetobacter*, *Aerobacter*, *Acetobacter*, *Achromobacter*, *Agrobacterium*, *Azotobacter*, *Salmonella*, *Alcaligenes*, *Pseudomonas*, *Rhizobium*, *Sarcina*, *Streptococcus* e *Bacillus* e suas misturas, e sendo que As algas produtoras de biopolímeros bacterianos são selecionadas a partir de *Phaeophyta*, *Rhodophyta* e *Chrysophyta*, e mistura dos mesmos.

14. Processo, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 11 a 13, caracterizado pelo fato de compreender ainda uma etapa d) de lavagem do tecido compósito (10) obtido na etapa c) para remover os microrganismos produtores de biopolímeros bacterianos.

15. Processo, de acordo com qualquer uma das reivindicações

de 11 a 14, caracterizado pelo fato de compreender ainda uma etapa e) de tingimento do tecido compósito (10), preferencialmente tintura índigo.

16. Artigo de vestuário, caracterizado pelo fato de compreender um tecido compósito (10), conforme definido na reivindicação 1.

17. Artigo de vestuário, de acordo com a reivindicação 16, caracterizado pelo fato de a referida pelo menos uma camada de biopolímero bacteriano (20) está acoplada com pelo menos parte da referida camada adicional (1b) em que a referida camada adicional (1b) se encontra no lado frontal (5) e/ou no lado posterior (6) do tecido de base (1), e em que o referido lado frontal (5) é o lado visível externo quando o artigo de vestuário é desgastado, e o referido lado posterior (6) é o lado interno não visível quando o artigo de vestuário é usado.

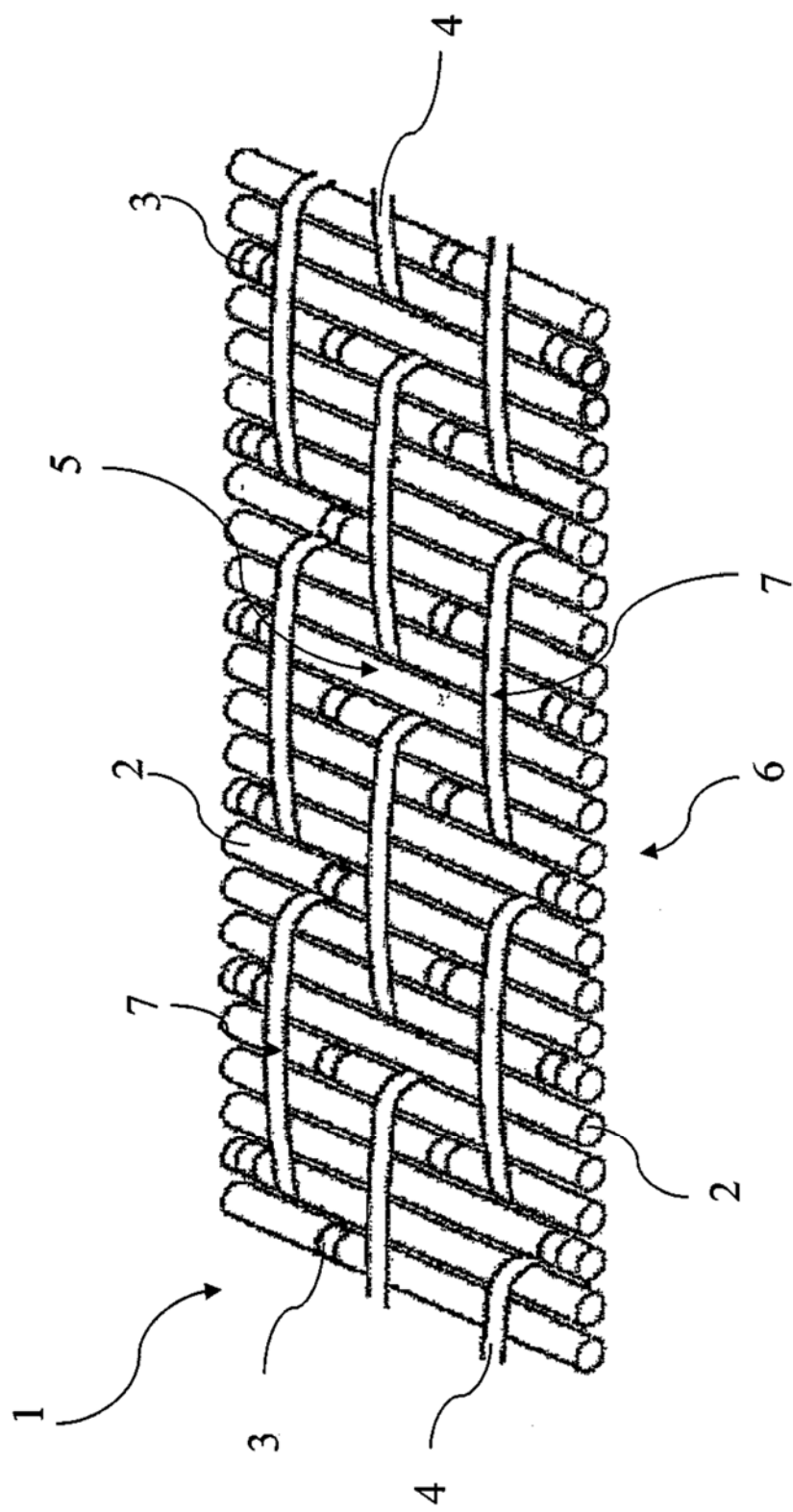


FIG.1

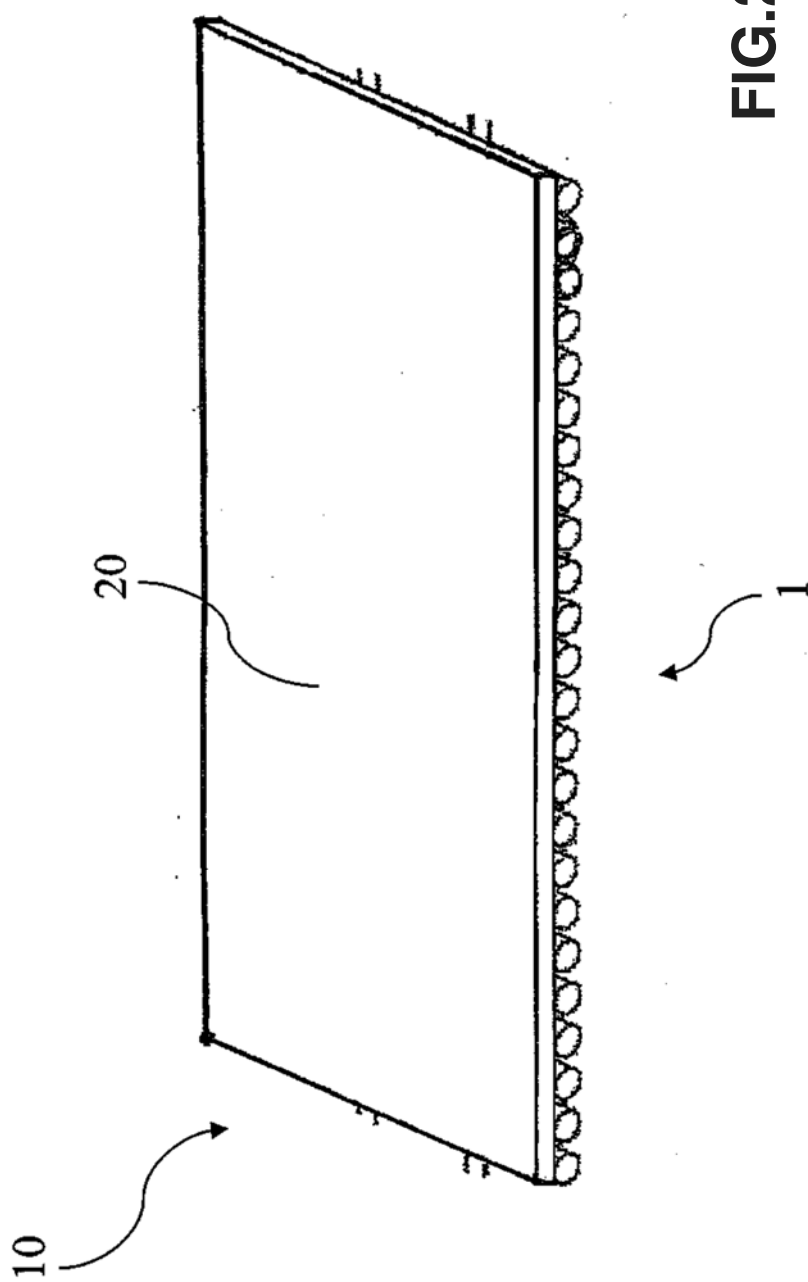


FIG. 2

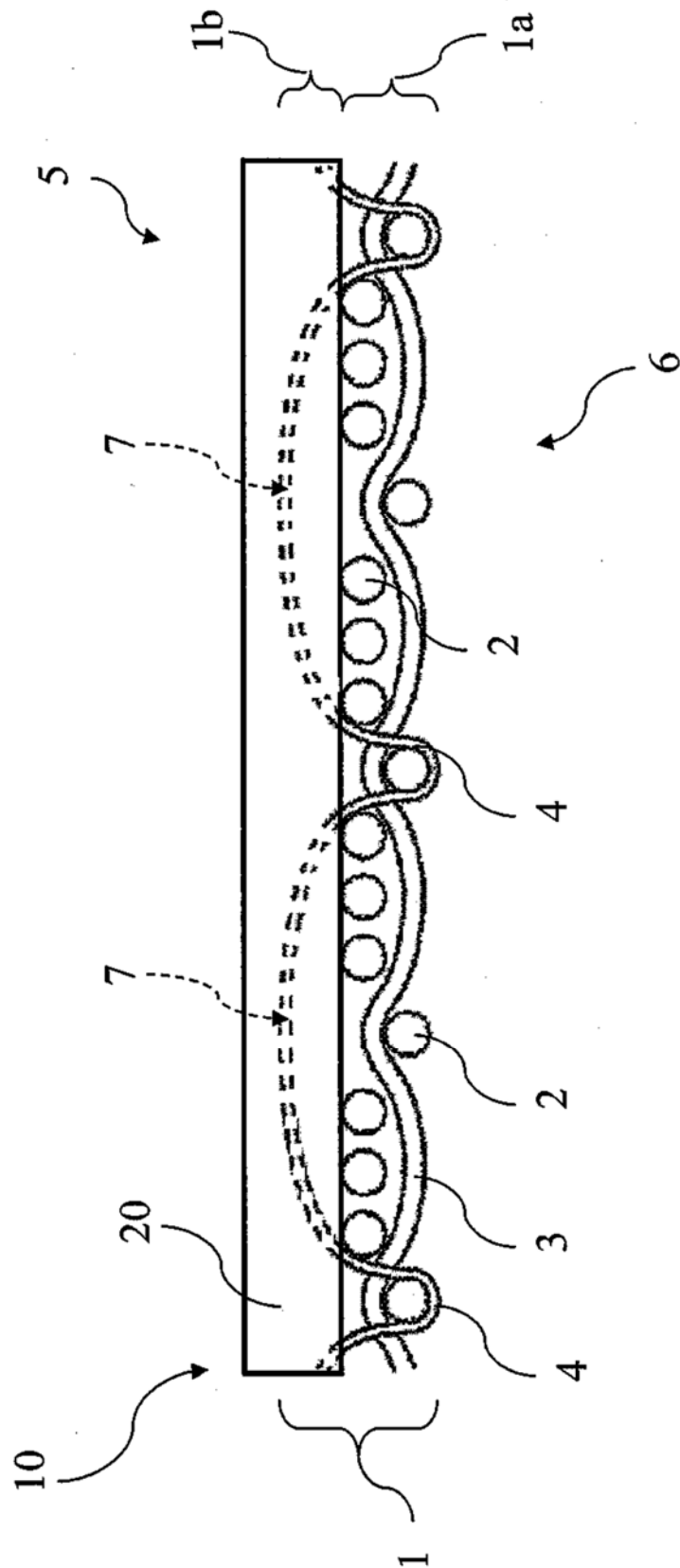


FIG.3

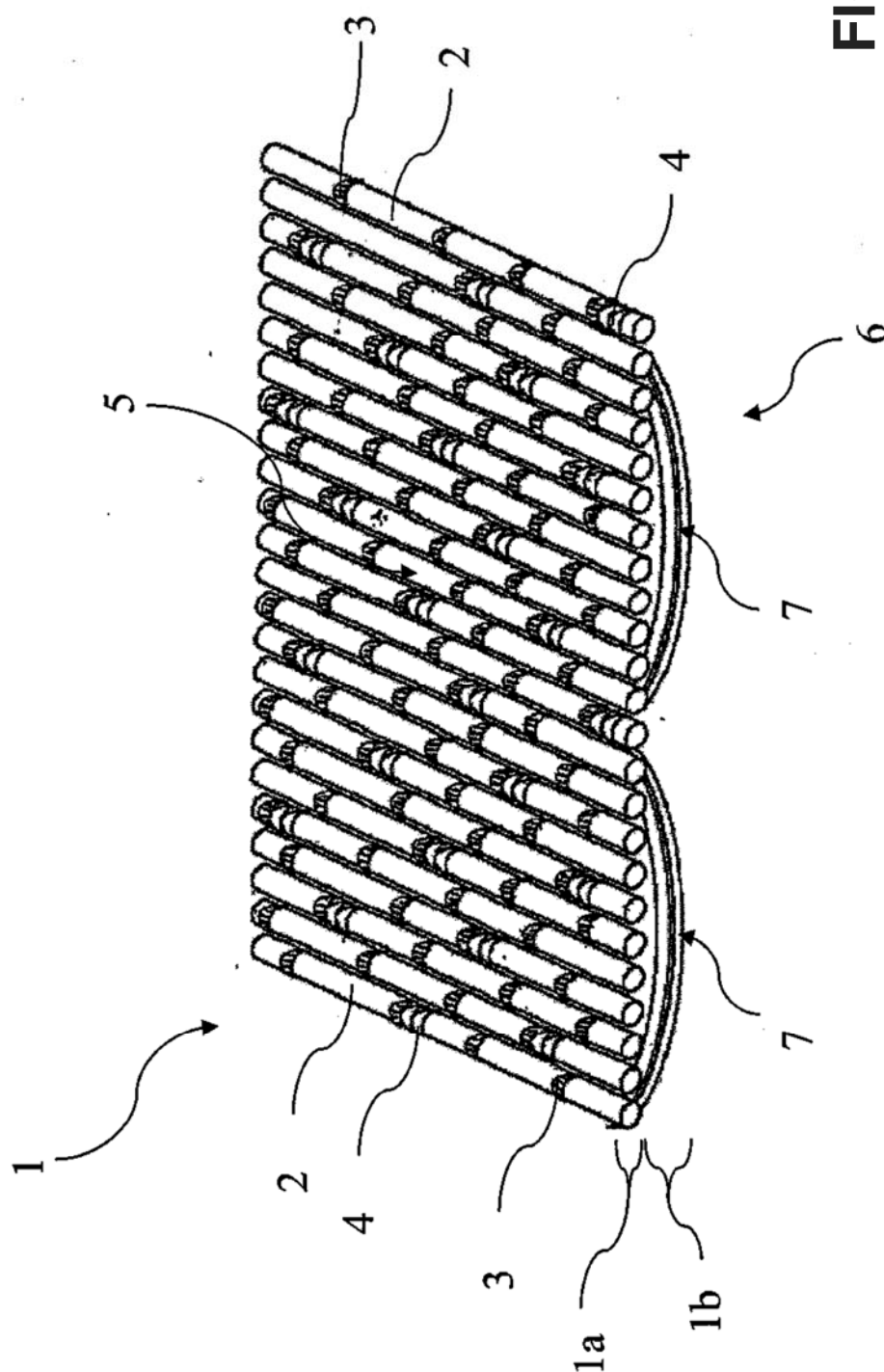


FIG. 4

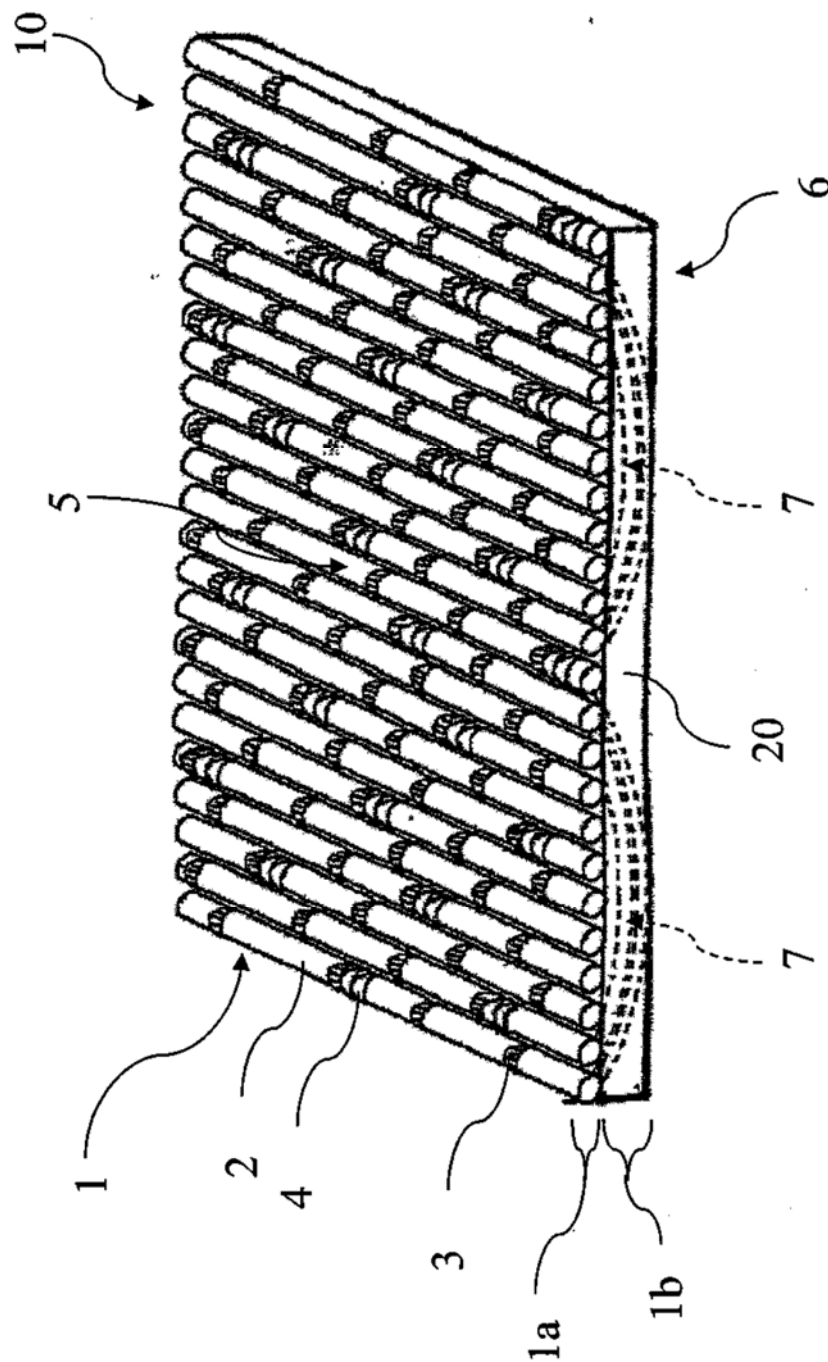


FIG.5

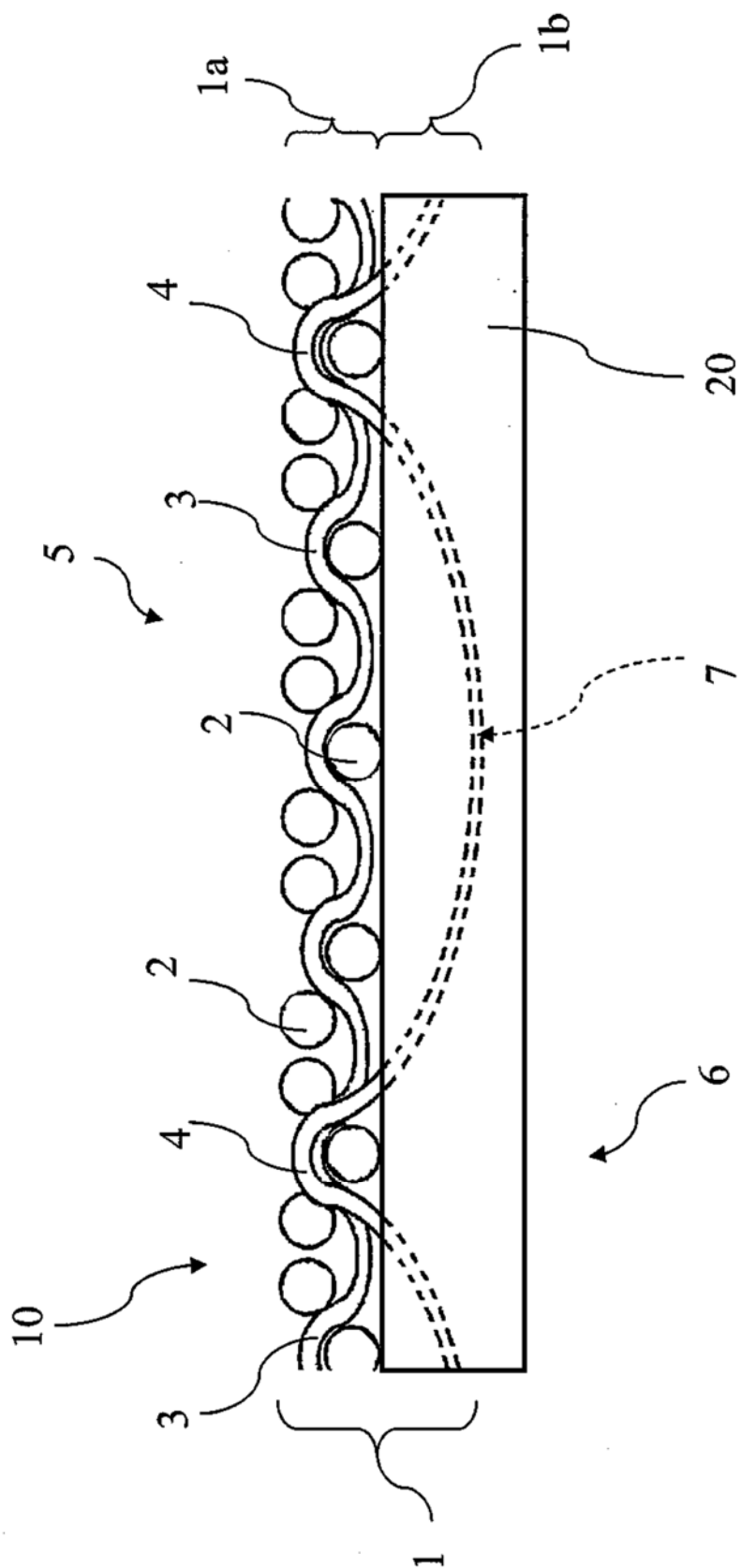
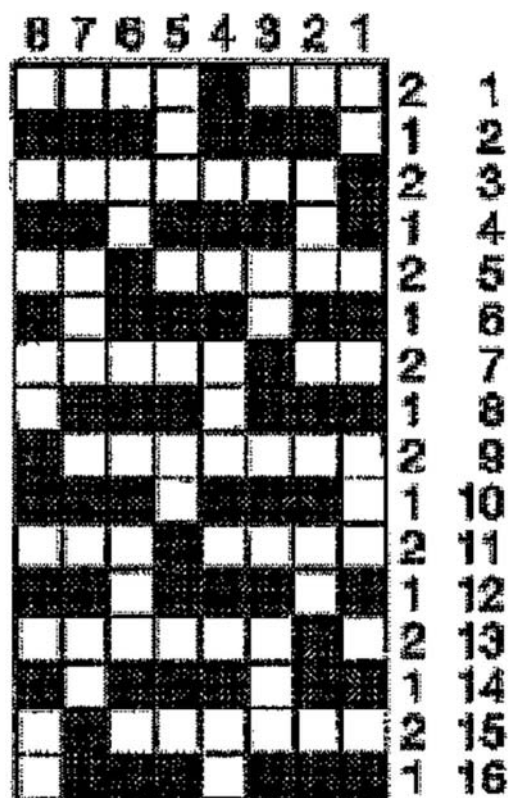


FIG.6



1= Primeiros fios de trama
2= Segundos fios de trama

FIG.7

RESUMO

"TECIDO COMPÓSITO, PROCESSO PARA PRODUIR UM TECIDO COMPÓSITO E ARTIGO DE VESTUÁRIO"

O presente invento refere-se a um tecido compósito compreendendo um tecido de base (1) e pelo menos uma camada de biopolímero bacteriano (20). O tecido de base é um tecido, e compreende fios de urdidura (2) e fios de trama (3, 4). Uma primeira pluralidade de fios de urdidura e pelo menos uma pluralidade de primeiros fios de trama formam uma camada de base (1a) do tecido de base, e pelo menos uma segunda pluralidade de fios de urdidura e/ou pelo menos uma pluralidade de segundos fios de trama formam uma camada adicional (1b) de porções de alça (7) em pelo menos um dos lados (5, 6) do tecido de base. A pelo menos uma camada de biopolímero bacteriano (20) é proporcionada pelo menos numa parte da camada adicional (1b). A invenção refere-se ainda a um processo para a produção do tecido compósito e a um artigo de vestuário compreendendo o tecido compósito.