



(11) **EP 4 389 961 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
26.06.2024 Patentblatt 2024/26

(21) Anmeldenummer: **22215340.5**

(22) Anmeldetag: **21.12.2022**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
D06M 11/38 (2006.01) **D06M 11/48** (2006.01)
D06M 11/50 (2006.01) **D06M 16/00** (2006.01)
D06M 11/45 (2006.01) **D06M 11/64** (2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
D06M 16/00; D06M 11/38; D06M 11/485;
D06M 11/50; D06M 11/45; D06M 11/64

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**
80333 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Doye, Christian**
13156 Berlin (DE)
• **Jensen, Jens Dahl**
14050 Berlin (DE)
• **Krüger, Ursus**
14089 Berlin (DE)
• **Winkler, Gabriele**
13587 Berlin (DE)

(74) Vertreter: **Siemens Patent Attorneys**
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

(54) **TEXTIL-OBJEKT MIT SCHUTZ-SCHICHT, VERFAHREN ZUM HERSTELLEN DES TEXTIL-OBJEKTS MIT DER SCHUTZ-SCHICHT, VERWENDUNG DES TEXTIL-OBJEKTS UND COMPUTER-PROGRAMM-PRODUKT MIT EINEM DIGITALEN ZWILLING ZUR SIMULATION EINER WIRKUNG DER SCHUTZ-SCHICHT DES TEXTIL-OBJEKTS**

(57) Die Erfindung betrifft ein Textil-Objekt mit einer Textil-Oberfläche, wobei auf der Textil-Oberfläche eine Schutz-Schicht für ein Hemmen einer Anreicherung von biologischem Material angeordnet ist, die Schutz-Schicht mindestens eine Anoden-Schicht mit mindestens einem Anoden-Material und mindesten eine Kathoden-Schicht mit mindestens einem KathodenMaterial aufweist und die Anoden-Schicht und die Kathoden-Schicht derart ausgestaltet sind, dass sich in Gegenwart von Feuchtigkeit mindestens eine galvanische Mikro-Zelle mit Mikro-Anode und mit Mikro-Kathode bildet. Daneben werden ein Verfahren zum Herstellen des Textil-Objekts mit der Schutz-Schicht und eine Verwendung des Textil-Objekts angegeben. Darüber hinaus wird ein Computer-Programm-Produkt mit digitalem Zwilling beschrieben, mit dessen Hilfe die Wirkung der Schutz-Schicht des Textil-Objekts simuliert wird.

FIG 1A

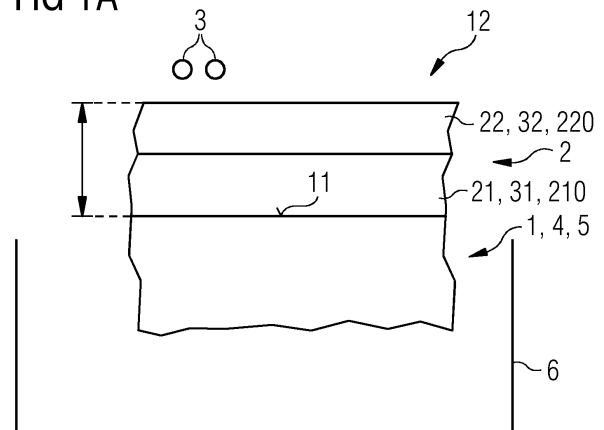
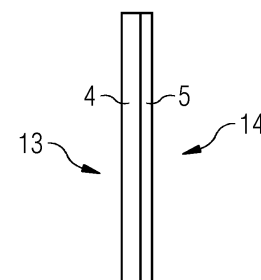


FIG 1B



EP 4 389 961 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Textil-Objekt mit einer Schutz-Schicht auf einer Textil-Oberfläche des Textil-Objekts sowie ein Verfahren zum Herstellen des Textil-Objekts mit der Schutz-Schicht und eine Verwendung des Textil-Objekts. Darüber hinaus wird ein Computer-Programm-Produkt mit einem digitalen Zwilling zur Simulation einer Wirkung der Schutz-Schicht des Textil-Objekts angegeben.

[0002] Textil-Objekte sind beispielsweise Sitze und Kopfstützen in Fernverkehrszügen. Diese Textil-Objekte sind sehr stark verkeimt.

[0003] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Belastung eines Textil-Objekts mit Keimen zu verringern.

[0004] Zur Lösung der Aufgabe wird ein Textil-Objekt mit einer Textil-Oberfläche angegeben, wobei auf der Textil-Oberfläche eine Schutz-Schicht für ein Hemmen einer Anreicherung von biologischem Material angeordnet ist, die Schutz-Schicht mindestens eine Anoden-Schicht mit mindestens einem Anoden-Material und mindestens eine Kathoden-Schicht mit mindestens einem Kathoden-Material aufweist und die Anoden-Schicht und die Kathoden-Schicht derart ausgestaltet sind, dass sich in Gegenwart von Feuchtigkeit mindestens eine galvanische Mikro-Zelle mit Mikro-Anode und mit Mikro-Kathode bildet.

[0005] Zur Lösung der Aufgabe wird auch Verfahren zum Herstellen des Textil-Objekts mit folgenden Verfahrensschritten angegeben:

- a) Bereitstellen eines Ausgangs-Textil-Objekts des Textil-Objekts und
- b) Anordnen der Schutz-Schicht auf der Textil-Oberfläche.

[0006] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird das Textil-Objekt in einem Behältnis für Wasser angewendet. Insbesondere wird das Behältnis für Wasser zumindest aus der Gruppe Behältnis für stehendes Wasser und Behältnis für fließendes Wasser ausgewählt. Das Behältnis für Wasser ist beispielsweise ein Wasser-Boiler zum Erwärmen von Wasser. Denkbar ist aber grundsätzlich jeder Behälter zum Aufbewahren oder zum Führen von Wasser (z.B. Rohr-Leitungssystem).

[0007] Darüber hinaus wird zur Lösung der Aufgabe ein Computer-Programm-Produkt mit einem digitalen Zwilling zur Simulation einer Wirkung der Schutz-Schicht des Textil-Objekts angegeben.

[0008] Unter biologischem Material wird hier ein Material verstanden, das genetische Informationen enthält und sich selbst reproduzieren kann (z.B. Mikroorganismen) oder in einem biologischen System reproduziert werden kann (z.B. Viren). Mit der Schutz-Schicht wird in Gegenwart von Wasser die Ansiedlung von biologischem Material erschwert bzw. unterbunden. So kann sich kein Bio-Film auf der Textil-Oberfläche bzw. auf der auf der Textil-Oberfläche aufgetragenen Schutz-Schicht bilden.

[0009] Eine galvanische Mikro-Zelle (galvanisches Mikro-Element) ist ein elektrochemischer Reaktor. In Gegenwart von Feuchtigkeit entsteht ein für das galvanische Mikro-Element benötigter Elektrolyt.

[0010] Feuchtigkeit (Wasser) kann in verschiedenen Medien enthalten sein, z.B. in Luft (Luftfeuchtigkeit) oder in Ausdünstungen (Schweiß), Sekreten und Exkrementen von Lebewesen. Mit Hilfe der Feuchtigkeit in den verschiedenen Medien bilden sich die mikro-galvanische Elemente. So können (mikro-)elektrische Felder entstehen. An der (Mikro-)Kathode werden dabei mit Hilfe von im Wasser gelöstem Sauerstoff reaktive Sauerstoff-Radikale wie Hyperoxide (Superoxide) und Hydroxyl-Radikale elektrochemisch gebildet. Nukleinbasen, die in den Nucleinsäuren DNA und RNA (Ribonucleinsäuren) enthalten und für die genetische Information verantwortlich sind, bestehen aus einem Grundgerüst heterocyclischer aromatischer Amine (Purine und Pyrimidine) mit Doppelbindungen. Die genannten Radikale weisen ungepaarte Elektronen in der äußeren Elektronenhülle auf und greifen die Doppelbindungen der Amine an, in dem sie mit den π -Elektronen ihre äußere Elektronenhülle auffüllen, um die Edelgaskonfiguration zu erreichen. Damit geht ein Verlust des Doppelbindungssystem im Ring einher und die Nukleinbasen können ihre Information zur Proteinbiosynthese nicht mehr weitergeben und die Replikation der Nucleinsäuren DNA und RNA wird unterbrochen.

[0011] Beispielsweise verfügt der Mikroorganismus auch über eine proteinogene Aminosäure mit Schwefel. Der Schwefel der Aminosäure kann durch reaktive Sauerstoff-Spezies zu einem Sulfoxid oxidiert werden. Eine Hydroxyl-Gruppe einer Seitenkette einer proteinogenen Aminosäure kann mit Hilfe von reaktiven Sauerstoff-Spezies zu einer Aldehyd- oder einer Carboxyl-Gruppe oxidiert werden. Es wird eine chemisch veränderte Aminosäure gebildet. Die chemisch veränderte Aminosäure kann nicht mehr am Aufbau lebensnotwendiger Proteine teilnehmen. Folglich stirbt der Mikroorganismus.

[0012] In einer besonderen Ausgestaltung ist das Kathoden-Material Mangandioxid (Manganoxid, Braunstein, MnO_2) auf. Mangandioxid zeichnet sich durch eine antimikrobielle und antivirale Wirkung aus.

[0013] Insbesondere ist das Anoden-Material aus der Gruppe Silber und Ceroxid ausgewählt. In einer besonderen ist das Anoden-Material poröses Silber. Eine Porosität der Silber-Schicht ist aus dem Bereich von 10 Vol.% bis 90 Vol.% und insbesondere aus dem Bereich von 50 Vol.% bis 90 Vol.% ausgewählt.

[0014] Eine Schicht-Dicke der Schutz-Schicht ist vorzugsweise aus dem Bereich von 1 μm bis 10 μm und insbesondere

aus dem Bereich von 2 μm bis 5 μm ausgewählt.

[0015] Gemäß einer besonderen Ausgestaltung ist das Textil-Objekt aus der Gruppe Sitz-Polster und Textil-Vlies ausgewählt. Die Sitz-Poster und Kopf-Stützen sind beispielsweise in öffentlichen Verkehrsmitteln verbaut. Diese Sitz-Polster und Kopf-Stützen zeigen eine Verunreinigung mit Keimen, weil sie oftmals nicht täglich gereinigt werden, sondern

nur bei größeren Zwischen- oder Grundreinigungen, die alle paar Wochen durchgeführt werden. Das Vlies mit der Schutz-Schicht ist beispielsweise an einer Rückseite eines Gegenstandes angebracht, die nicht einsehbar ist.

[0016] Im Hinblick auf das Verfahren wird zum Anordnen der Schutz-Schicht vorzugsweise ein nass-chemisches Spritz-Verfahren angewendet. Für das nass-chemische Spritz-Verfahren wird insbesondere Ultraschall angewendet. Es wird eine Spritz-Technik unter Anwendung von Ultraschall eingesetzt.

[0017] Zusammenfassend sind mit der Erfindung folgende Vorteile verbunden:

- Die Schutz-Schicht auf der Textil-Oberfläche kann durch das Hemmen der Anreicherung von biologischem Material antibakteriell und/oder Antiviral und somit apathogen wirken.

- Mit Hilfe der Schutz-Schicht kann die Bildung eines Bio-Films (Fouling) auf der Textil-Oberfläche gehemmt werden.

- Mit der Schutz-Schicht werden keine Teilchen (z.B. Ionen oder Nanoteilchen) an die Umwelt abgegeben.

- Mit der Schutz-Schicht werden keine toxischen Verbindungen (z.B. Formaldehyd, Phenole, Hypochlorit, Cuprit, Kupferpyridin oder Silber- Nanopartikel an die Umwelt abgegeben.

- Da die Mikro-Zellen viele Katalyse-Zyklen durchlaufen können, brauchen die antimikrobiellen bzw. Antiviralen Wirkstoffe weder aufgefüllt oder noch ersetzt werden.

- Die Erfindung kann vielfältig eingesetzt werden:

- Textil-Vliese für in Polstersitze und Kopfstützen insbesondere in Zügen, aber auch in Bussen, Flugzeugen, Büros sowie in Wartebereichen von Behörden und medizinischen Behandlungen.

- Kleidung für medizinische Zwecke.

- Masken für Nasen-Mund-Bereich.

- Textil-Objekte in Rohr-Leitungssysteme (inkl. Wasserhähne, Duschköpfe, etc.), die Trinkwasser leiten, in Wasser-Aufbewahrungsbehältern (z.B. Wasser-Speicher oder beliebiges Wasser-Reservoir) oder Wasser-Aufbereitungs-Behälter (z.B. Wasser-Boiler) und in Apparaturen mit Wasser-Kreisläufen oder mit stehendem Wasser (z.B. private oder öffentliche Duschen). So wird beispielsweise die Ausbreitung von Legionellen wirksam verhindert.

- Textil-Objekte in Luftbefeuchtern und Luftwäschern, die z.B. mittels Wasser über rotierende Walzen oder Platten aus der angesaugten Raumluft Schwebestoffe wie Staub, Pollen, Tabakrauch und Geruchsmoleküle entfernen.

- Sonstigen Anlagen (z.B. Nebelerzeuger oder Nebelbrunnen, die Wasser zu Tröpfchen oder Aerosolen zerstäuben.

- Röntgenanlagen, in denen sogenannte Phantome zur Kalibrierung eingesetzt werden. Die Phantome sind mit Wasser gefüllt. Mit der Erfindung wird die Ansiedlung von Keimen in diesen Phantomen unterbunden.

[0018] Anhand von Ausführungsbeispielen und der dazugehörigen Figur wird die Erfindung näher beschrieben. Die Figuren sind schematisch und stellen keine maßstabsgetreuen Abbildungen dar.

Figur 1A zeigt im Querschnitt einen Ausschnitt eines Textil-Objekts mit der Schutz-Schicht auf einer Textil-Oberfläche.

Figur 1B zeigt im Querschnitt ein Textil-Objekt in Form eines Polsters.

Figur 2 zeigt ein Verfahren zum Herstellen des Textil-Objekts.

EP 4 389 961 A1

Figuren 3A und 3B zeigen das Anordnen der Schutz-Schicht auf der Textil-Oberfläche.

Figur 5 zeigt verschiedene Oxidations-Stufen von Mangan und deren Umwandlung ineinander.

5 Figuren 5A bis 5C zeigen mögliche Reaktionen an der Mikro-Kathode.

Figuren 6A und 6B zeigen mögliche Reaktionen an der Mikro-Anode.

10 Figur 7A zeigt die Strukturformel von Methionin.

Figur 7B zeigt die Strukturformel von Serin.

Figur 7C zeigt die Oxidation von Adenin (Nukleinbase in DNA u. RNA).

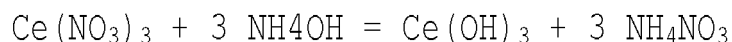
15 **[0019]** Gegeben ist ein Textil-Objekt 1 das in einem Behältnis 6 für Wasser verwendet wird. Das Behältnis 6 für Wasser ist ein Rohr-Leitungssystem. Gemäß einem weiteren Beispiel ist das Behältnis 6 für Wasser ein Wasser-Boiler.

[0020] Das Textil-Objekt 1 weist eine Textil-Oberfläche 11 auf, wobei auf der Textil-Oberfläche 11 eine Schutz-Schicht 2 für ein Hemmen einer Anreicherung von biologischem Material 3 angeordnet ist. Die Schutz-Schicht 2 weist mindestens eine Anoden-Schicht 21 mit Anoden-Material 210 und mindesten eine Kathoden-Schicht 22 mit Kathoden-Material 220. Die Anoden-Schicht 21 und die Kathoden-Schicht 22 sind derart ausgestaltet, dass sich in Gegenwart von Feuchtigkeit mindestens eine galvanische Mikro-Zelle 12 mit Mikro-Anode 31 und mit Mikro-Kathode 32 bildet.

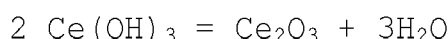
[0021] Das Kathoden-Material 220 ist Mangandioxid und das Anoden-Material ist Silber oder Ceroxid.

20 **[0022]** Der Textil-Körper 1 ist ein Textil-Vlies 5, mit dem Sitzpolster 4 in Zügen ausgestaltet sind. Das Textil-Vlies 5 wird mit einer Silber-Mangandioxid- oder einer Ceroxid-Mangandioxid-Schutz-Schicht versehen. Figur 1B zeigt eine Kombination eines Polsters 4 und eines Textil-Vlies 5. Das Textil-Vlies 5 ist an der Rück-Seite 14 des Polsters 4 angeordnet. Die Vorder-Seite 13 des Posters 4 ist unbedeckt.

25 **[0023]** Sowohl das Silber als auch das Mangandioxid und die Ceroxide (Ce_2O_3 und CeO_2) werden in situ nasschemisch auf der Ausgangs-Textil-Oberfläche 100 bzw. auf der Textil-Oberfläche 11 aus dem entsprechenden Elektrolyten gebildet. So werden die Ceroxide aus einer niedrig molaren (0,1 bis 0,5 Mol/Liter) Cer(III)-Nitratlösung mit einem basischen Elektrolyten, wie 1 M Kaliumhydroxidlösung, 1 M Natriumhydroxidlösung oder Ammoniak bei pH 13, als $Ce(OH)_3$ gefällt:



35 **[0024]** Anschließend wird das $Ce(OH)_3$ bei 110°C getrocknet und in Ce_2O_3 umgewandelt:



40

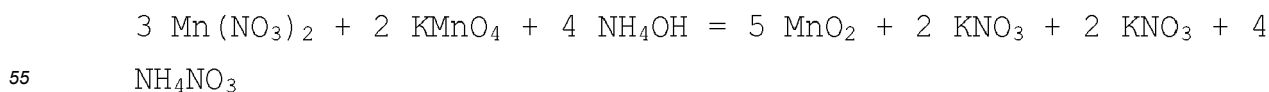
[0025] Mangandioxid wird aus einer niedrig molaren (0,01 bis 0,05 Mol/ Liter) Kaliumpermanganat- Lösung und einer niedrig molaren (0,015 bis 0,075 Mol/ Liter) Mangan(II)- Nitrat- Lösung bei pH 8 bis 9 gebildet:

45



[0026] Vor der Reaktion der beiden Lösungen wird die Mangan(II)-Nitrat-Lösung auf pH 8 eingestellt entweder durch Zugabe von Ammoniak oder durch Zugabe einer basisch wirkenden Aminosäure wie L-Lysin. Andere basische Aminosäuren wie L-Histidin oder L-Arginin können ebenfalls verwendet werden.

50 **[0027]** Über eine Komproportionierung wird aus Mn +7 und Mn +2 Braunstein hergestellt:



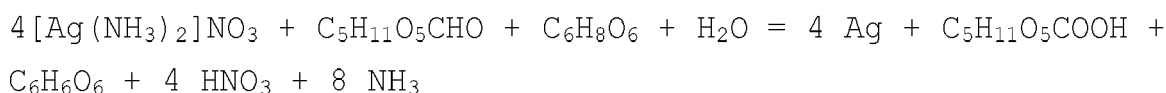
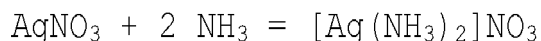
55

[0028] Bei der Reaktion wird das Mangan(II)-Salz vom Kaliumpermanganat zu Mangan(IV)-Oxid oxidiert und das Kaliumpermanganat wird vom Mangan(II)-Salz zu Mangan (IV)- Oxid reduziert. Mangan(IV)-Oxid stammt sowohl aus

dem Reduktionsmittel (Mangan(II)-Nitrat) als auch aus dem Oxidationsmittel (KMnO₄).

[0029] Mangandioxid ist in wässrigen und basischen Lösungen unlöslich und schlägt sich als Präzipitat auf die zu beschichtende Oberfläche nieder. Anschließend wird das abgeschiedene Präzipitat 24 Stunden bei 110°C unter Luftsaauerstoff in einem Ofen getrocknet.

[0030] Silber wird aus einer niedrig konzentrierten (5g/Liter bis 25g/Liter) Silbernitrat-Lösung und Glucose-Ascorbinsäure-Lösung gebildet. Dabei wird das Silbernitrat durch die Glukose und die Ascorbinsäure zu Silber reduziert und fällt als elementares Silber aus:



[0031] Alle genannten Lösungen können durch Aufsprühen über normale Lackierpistolen mittels Druck-Gas oder durch spezielle Düsenformen über Ultraschall auf dem Textil-Vlies appliziert werden. Jeder Partner des antimikrobiell wirkenden Systems wird aus zwei entsprechenden Elektrolyten gebildet, die getrennt über zwei Düsen simultan auf das Textilvlies gesprüht werden, damit die jeweiligen bakteriziden und viruziden Partikel in situ gebildet werden.

[0032] Für die Textilien und Vliesstoffe, die in langen und breiten Bahnen vorliegen, ist bei der simultanen Applikation zweier Elektrolyte das Aufsprühen über Ultraschall vorteilhaft. Man kann mehrere Düsen in einer Reihe sowohl in der Breite als auch in der Tiefe anordnen (vgl. Figur 3A).

[0033] Figur 3A zeigt Düsenanordnungen in der Breite und in der Tiefe. In der ersten Reihe 301 wird eine Cer(III)-Nitrat-Lösung aufgesprüht und in der zweiten Reihe 302 das Fällungsmittel für Cer-(III)-Oxid. Das Fällungsmittel ist eine Ammoniaklösung. Dann folgt eine Heizquelle (Infrarot-Strahler 303 oder Heißluft-Gebläse 304) zum Trocknen.

[0034] Anschließend folgt in der dritten Reihe 305 die Auftragung von Kaliumpermanganat-Lösung und in der vierten Reihe 306 wird der Reduktor für Kaliumpermanganat die Mangan-(II)-Nitrat-Lösung aufgetragen. Dabei stehen die Reihen 301 und 302 sehr nahe aneinander. Die Cer-(III)-Nitrat-Lösung und der Ammoniak werden gleichzeitig gespritzt, damit das Ceroxid in situ gebildet werden kann.

[0035] Das Gleiche gilt auch für die Bildung von Mangandioxid in der Reihe 305 und 306. Auch die Reihen 305 und 306 stehen sehr eng aneinander, so dass Kaliumpermanganat und Mangan (II)-Nitrat simultan gespritzt werden können. Nach dem Trocknen mit Infrarotstrahler 307 oder Heißluft-Gebläse 308 an Luftsaauerstoff bei 110°C über mehrere Stunden sind die langen und breiten Textil-Vlies- oder Vlies-Bahnen fertig und können der weiteren Verarbeitung zugeführt werden, z. B. als Futtermaterial für die Polstersitze.

[0036] In alternativen Anwendungen sind Textil-Objekte in Form von Kleidung, speziell in Form von medizinischer Kleidung oder in Form von Masken mit Nasen-Mund-Bereich oder in Form von Textil-Vliesen in Filteranlagen vorgesehen.

[0037] Figur 3B zeigt in einer schematischen Darstellung von Ultraschall-Düsen 309, die auf einem Brücken-Rahmen 310 angeordnet sind. Jede Ultraschall-Düse 309 hat einen Flüssigkeitszufuhrkanal 311 und einen elektrischen Stecker für den UltraschallGenerator sowie ein Piezoelement zur Übertragung des Ultraschalls auf das Spritzmedium. Die Flüssigkeitszufuhrkanäle 311 werden von einem Reservoir über eine Pumpe gespeist. Eine zentrale Steuereinheit 312 überträgt an die elektrischen Kontakte der Ultraschall-Düsen eine Spannung, damit das Piezoelement eine mechanische Bewegung ausüben kann. Diese Bewegungen werden auf das Spritzmedium übertragen.

[0038] Vorteil der Ultraschallzerstäubung ist die gleichmäßige Bildung und Verteilung der Tröpfchen-Größe, um dünne Filme im Bereich von 1µm herzustellen, da das Spritzmedium ohne Druck zerstäubt wird. Am Kopf der Düse, in dem sich das Piezoelement befindet, wird ein dünner Flüssigkeitsfilm gebildet und durch die Vibrationen des Piezos entstehen im Film stehende Wellen. Die Spitzen der stehenden Wellen lösen sich bei ausreichend hohen Schwingungsamplituden ab und bilden kleine Tröpfchen. Die Tröpfchen werden über ein Trägergas auf das Substrat geleitet, welches zusätzlich als formendes Gas zugeführt wird. Der hauptsächliche Einflussfaktor der TröpfchenGröße ist Frequenz der Ultraschallanwendung. Die Größe der Tröpfchen ist umgekehrt proportional zu zweidrittel der Frequenz. Zum Beispiel kann der Schwefel in einer schwefelhaltigen proteinogenen Aminosäure zu einem Sulfoxid oder die Hydroxylgruppe in der Seitenkette einer proteinogenen Aminosäure zu einer Aldehyd- oder Carboxylgruppe oxidiert werden. Ein derart chemisch veränderte Aminosäure kann nicht mehr am Aufbau lebensnotwendiger Proteine teilnehmen. Folglich stirbt und der Mikroorganismus.

[0039] Nukleinbasen, die in den Nukleinsäuren DNA und RNA enthalten und für die genetische Information verantwortlich sind, bestehen aus einem Grundgerüst heterocyclischer aromatischer Amine (Purine und Pyrimidine) mit Doppelbindungen. Radikale, wie Superoxid (Hyperoxid) oder Hydroxylradikale) mit einzelnen ungepaarten Elektronen in der äußeren Elektronenhülle greifen die Doppelbindungen an, in dem sie mit den π-Elektronen ihre äußere Elektronenhülle auffüllen, um die Edelgaskonfiguration zu erreichen. Damit geht ein Verlust des Doppelbindungssystem im Ring

einher und die Nukleinbasen können ihre Information zur Proteinbiosynthese nicht mehr weitergeben und die Replikation der Nukleinsäuren DNA und RNA wird unterbrochen. Auch hier stirbt der Mikroorganismus ab.

[0040] An der Mikro-Anode (Silber) wird bei Kontakt mit einer geladenen Hülle des Mikro-Organismus ein katalytisch unterstützter Redox-Prozess ausgelöst. Auch in diesem Fall werden die Mikroorganismen oxidativ zerstört. Die Mikro-Anode kehrt dann wieder in ihren Ausgangszustand zurück.

[0041] An der Mikro-Kathode 21 finden Reaktionen gemäß Figuren 5A, 5B und 5C statt. An der Mikro-Anode 22 treten die Reaktionen gemäß Figuren 6A und 6B auf.

[0042] Die Figuren 7A und 7B (Methionin und Serin) sind Beispiele für proteinogene Aminosäuren, deren funktionelle Gruppen mit Hilfe der Erfindung oxidativ verändert werden können.

[0043] Figur 7C zeigt anhand der Oxidation von Adenin (Nukleinbase in DNA u. RNA) grundlegende Reaktionen, die mit Hilfe der Erfindung in Molekülen eines Mikroorganismus ausgelöst werden, sodass eine Vermehrung des Mikroorganismus und damit eine Anreicherung von vermehrten Mikroorganismen nicht möglich ist.

[0044] Bevor das Textil-Objekt mit der Schutz-Schicht realisiert wird, wird mit Hilfe eines Computer-Programm-Produkts die Wirkung der Schutz-Schicht simuliert. Dazu weist das Computer-Programm-Produkt einen digitalen Zwilling auf.

Patentansprüche

1. Textil-Objekt (1) mit einer Textil-Oberfläche (11), wobei

- auf der Textil-Oberfläche (11) eine Schutz-Schicht (2) für ein Hemmen einer Anreicherung von biologischem Material (3) angeordnet ist,
- die Schutz-Schicht (2) mindestens eine Anoden-Schicht (21) mit mindestens einem Anoden-Material (210) und mindestens eine Kathoden-Schicht (22) mit mindestens einem Kathoden-Material (220) aufweist und
- die Anoden-Schicht (21) und die Kathoden-Schicht (22) derart ausgestaltet sind, dass sich in Gegenwart von Feuchtigkeit mindestens eine galvanische Mikro-Zelle (12) mit Mikro-Anode (31) und mit Mikro-Kathode (32) bildet.

2. Textil-Objekt nach Anspruch 1, wobei das Kathoden-Material (220) Mangandioxid ist.

3. Textil-Objekt nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Anoden-Material aus der Gruppe Silber und Ceroxid ausgewählt ist.

4. Textil-Objekt nach Anspruch 3, wobei das Anoden-Material poröses Silber ist und eine Porosität (211) der Silber-Schicht (21) aus dem Bereich von 10 Vol.% bis 90 Vol.% und insbesondere aus dem Bereich von 50 Vol.% bis 90 Vol.% ausgewählt ist.

5. Textil-Objekt (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei eine Schicht-Dicke (23) der Schutz-Schicht (2) aus dem Bereich von 1 μm bis 10 μm und insbesondere aus dem Bereich von 2 μm bis 5 μm ausgewählt ist.

6. Textil-Objekt nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei das Textil-Objekt (1) aus der Gruppe Sitz-Polster und Vlies ausgewählt ist.

7. Verfahren zum Herstellen des Textil-Objekts (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6 mit folgenden Verfahrensschritten:

- a) Bereitstellen eines Ausgangs-Textil-Objekts (100) des Textil-Objekts (1) und
- b) Anordnen der Schutz-Schicht (2) auf der Textil-Oberfläche (11) .

8. Verfahren nach Anspruch 7, wobei zum Anordnen der Schutz-Schicht (2) ein nass-chemisches Spritz-Verfahren angewendet wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei für das nass-chemische Spritzverfahren Ultraschall angewendet wird.

10. Verwendung des Textil-Objekts (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6 in einem Behältnis (6) für Wasser.

11. Verwendung nach Anspruch 10, wobei das Behältnis für Wasser zumindest aus der Gruppe Behältnis für stehendes Wasser und Behältnis für fließendes Wasser ausgewählt wird.

EP 4 389 961 A1

12. Computer-Programm-Produkt mit einem digitalen Zwilling zur Simulation einer Wirkung der Schutz-Schicht (2) des Textil-Objekts (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1A

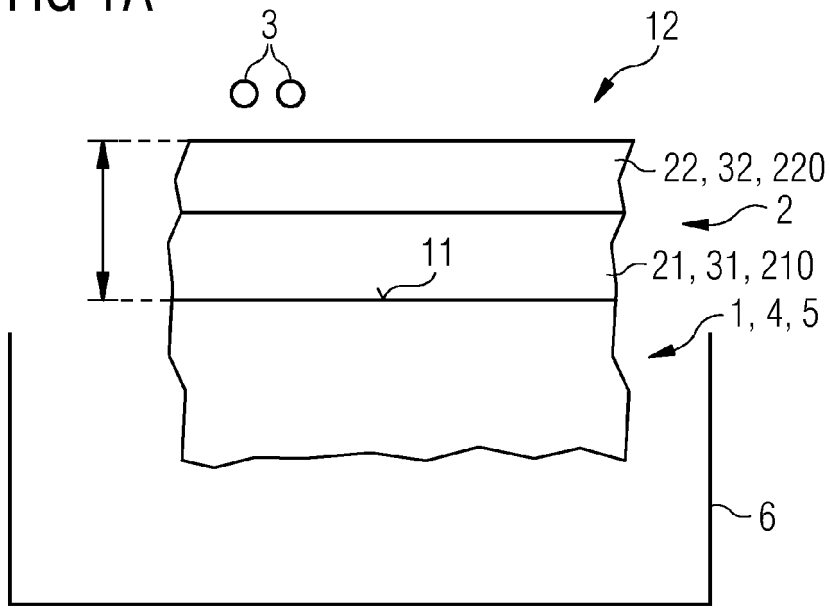


FIG 1B

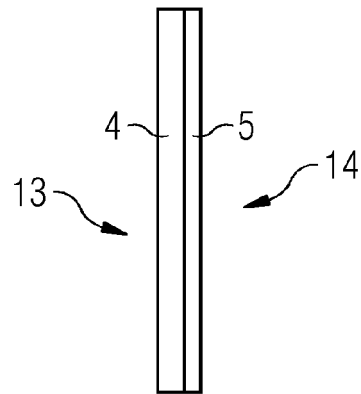


FIG 2

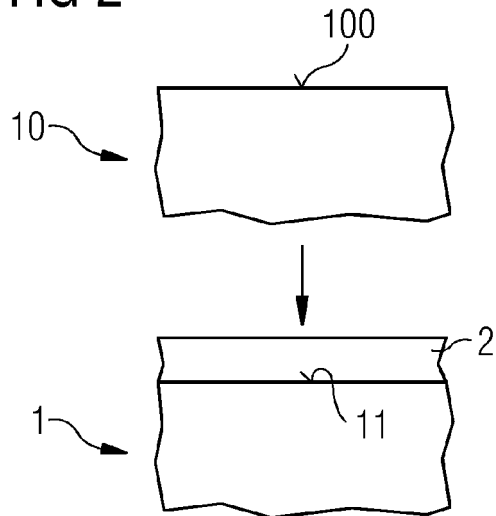


FIG 3A

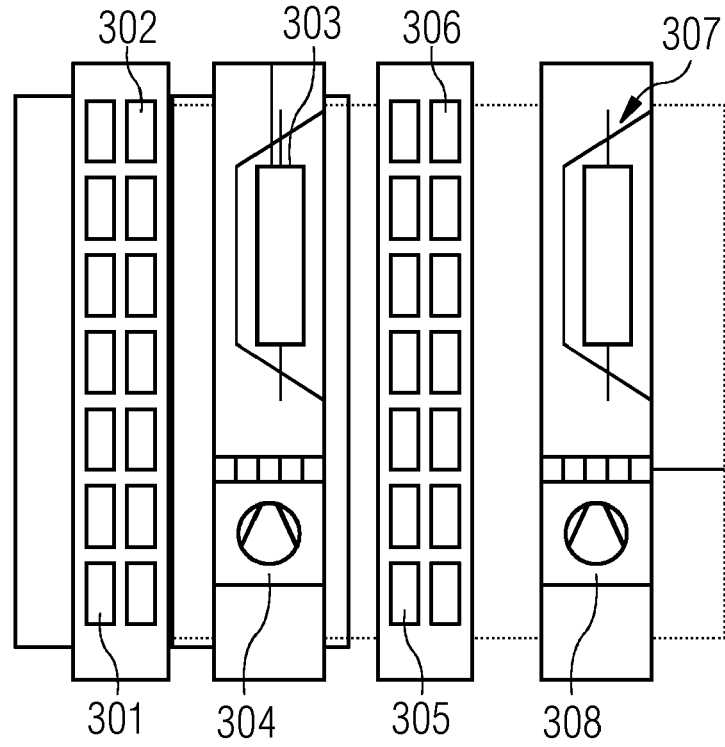


FIG 3B

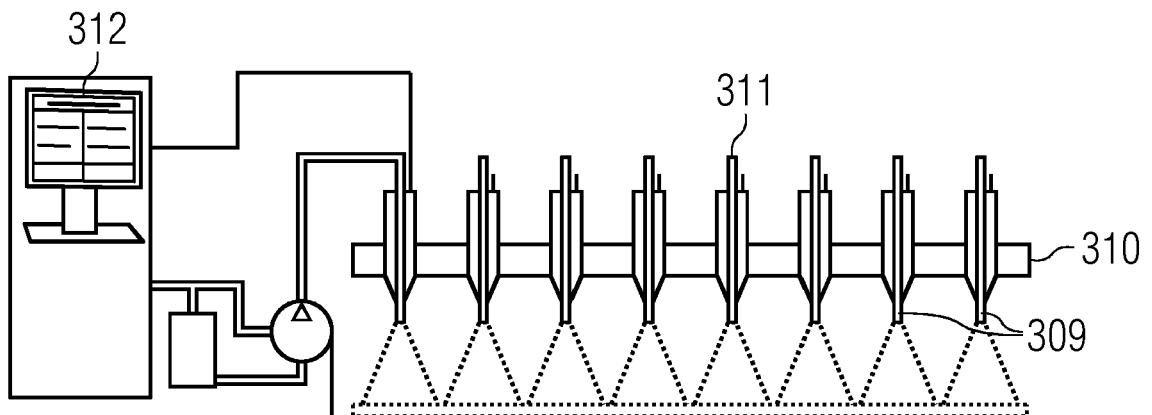


FIG 4

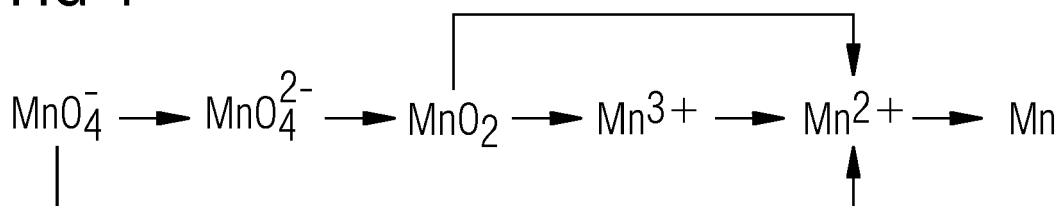


FIG 5A

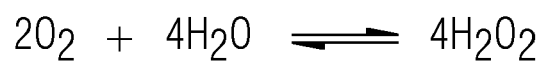


FIG 5B

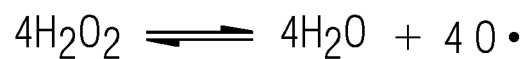


FIG 5C

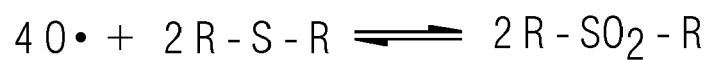


FIG 6A

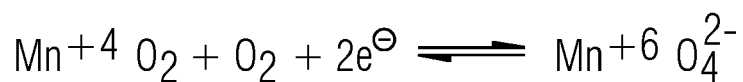


FIG 6B



FIG 7A

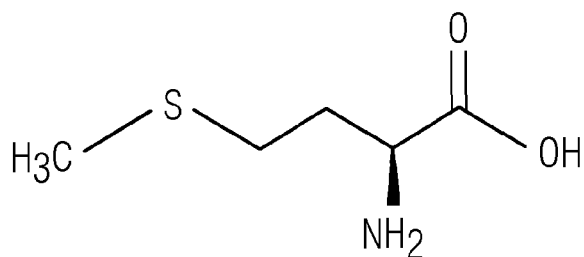


FIG 7B

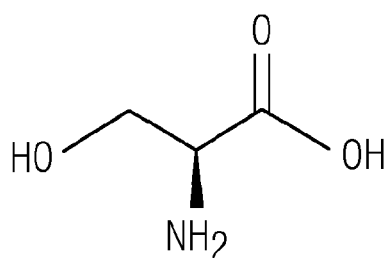
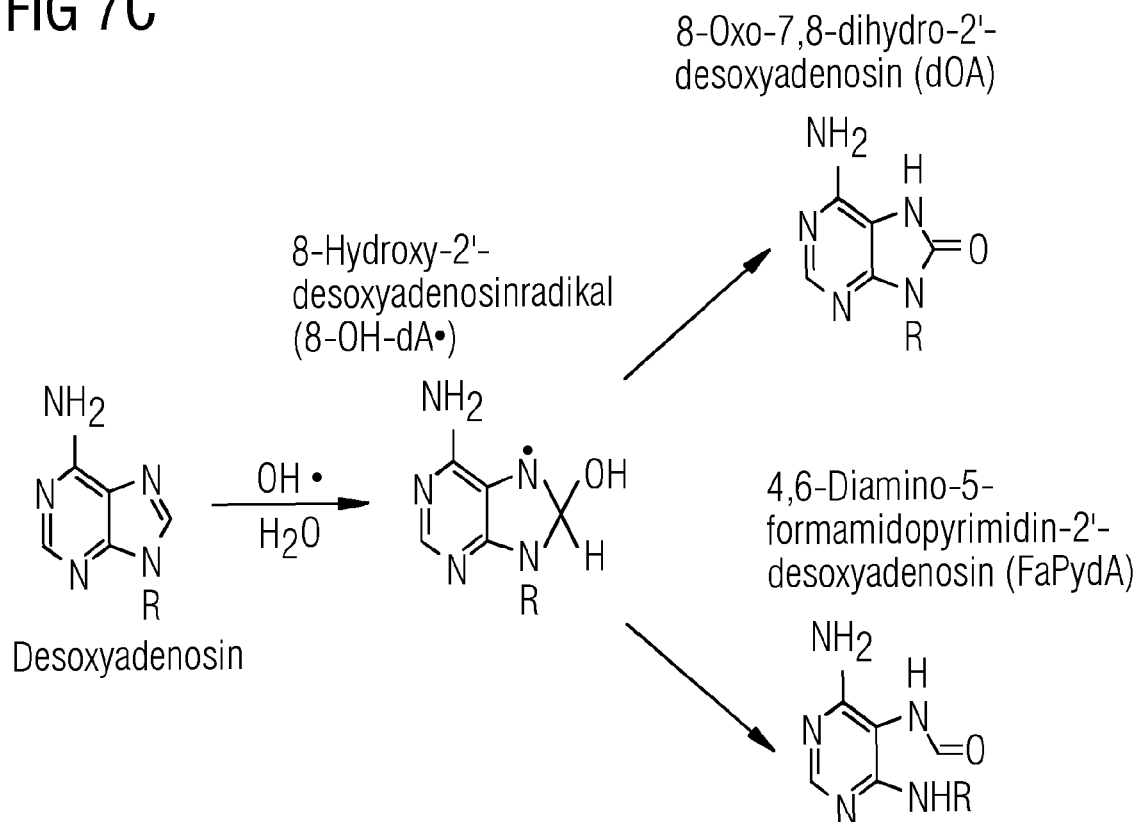


FIG 7C





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 21 5340

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2021/190912 A1 (SIEMENS AG [DE]) 30. September 2021 (2021-09-30)	1-5, 7-10	INV. D06M11/38
Y	* Seite 9, Zeile 32 - Seite 10, Zeile 23; Abbildung 1 * * Seite 1, Zeile 32 - Seite 2, Zeile 8 *	12	D06M11/48 D06M11/50 D06M16/00
X	EP 3 915 377 A1 (AGXX INTELLECTUAL PROPERTY HOLDING GMBH [DE]) 1. Dezember 2021 (2021-12-01)	1, 3, 4, 7-11	ADD. D06M11/45 D06M11/64
Y	* Absatz [0017] * * Absatz [0021] * * Absatz [0028] * * Absatz [0040] * * Absatz [0075] * * Ansprüche 1, 3, 9 *	12	
X	EP 3 915 374 A1 (AGXX INTELLECTUAL PROPERTY HOLDING GMBH [DE]) 1. Dezember 2021 (2021-12-01)	1-4, 6-11	
Y	* Absatz [0011] * * Absatz [0022] * * Absatz [0037] *	12	RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (IPC)
Y	WO 2022/142126 A1 (UNIV NORTH CHINA TECHNOLOGY [CN]) 7. Juli 2022 (2022-07-07) * das ganze Dokument *	12	D06M
Y	DATABASE INSPEC [Online] THE INSTITUTION OF ELECTRICAL ENGINEERS, STEVENAGE, GB; 2022, LI Q ET AL: "Study on Two-Phase Permeation of Oxygen and Electrolyte in Lithium Air Battery Electrode Based on Digital Twin", XP002809362, Database accession no. 22875124 * Zusammenfassung *	12	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlussdatum der Recherche 26. Mai 2023	Prüfer Rella, Giulia
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

3
EPO FORM 1503 03.82 (P04-C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 22 21 5340

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

26-05-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2021190912 A1	30-09-2021	CN 115335132 A	11-11-2022
		EP 4084888 A1	09-11-2022
		US 2023110279 A1	13-04-2023
		WO 2021190912 A1	30-09-2021

EP 3915377 A1	01-12-2021	CN 115666248 A	31-01-2023
		EP 3915373 A1	01-12-2021
		EP 3915374 A1	01-12-2021
		EP 3915377 A1	01-12-2021
		EP 4048074 A1	31-08-2022
		EP 4051005 A1	07-09-2022
		KR 20230019128 A	07-02-2023
		WO 2021239842 A1	02-12-2021
WO 2021239851 A1	02-12-2021		

EP 3915374 A1	01-12-2021	CN 115666248 A	31-01-2023
		EP 3915373 A1	01-12-2021
		EP 3915374 A1	01-12-2021
		EP 3915377 A1	01-12-2021
		EP 4048074 A1	31-08-2022
		EP 4051005 A1	07-09-2022
		KR 20230019128 A	07-02-2023
		WO 2021239842 A1	02-12-2021
WO 2021239851 A1	02-12-2021		

WO 2022142126 A1	07-07-2022	CN 112725840 A	30-04-2021
		WO 2022142126 A1	07-07-2022

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82