

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
15. November 2012 (15.11.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/152531 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G01N 21/78 (2006.01) *G01N 31/22* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/056807

(22) Internationales Anmeldedatum:
13. April 2012 (13.04.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102011075667.1 11. Mai 2011 (11.05.2011) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR
FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG
E.V.** [DE/DE]; Hansastraße 27c, 80686 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **MOHR, Gerhard J.**
[DE/DE]; Grasgasse 2, 93047 Regensburg (DE).
HEZINGER, Anna [DE/DE]; Deutschherrenweg 2, 93053
Regensburg (DE). **TRUPP, Sabine** [DE/DE]; Zur
Viehtreibe 14, 07318 Saalfeld (DE). **SCHMIDT, Jennifer**
[DE/DE]; Gebrüder-Grimm-Straße 1, 93142 Maxhütte-

Haidhof Birkenhöhe (DE). **STICH, Matthias** [DE/DE];
Viktor-von-Scheffel-Straße 10, 93051 Regensburg (DE).

(74) Anwälte: **SCHENK, Markus** et al.; Schoppe,
Zimmermann, Stöckeler & Zinkler, Postfach 246, 82043
Pullach (DE).

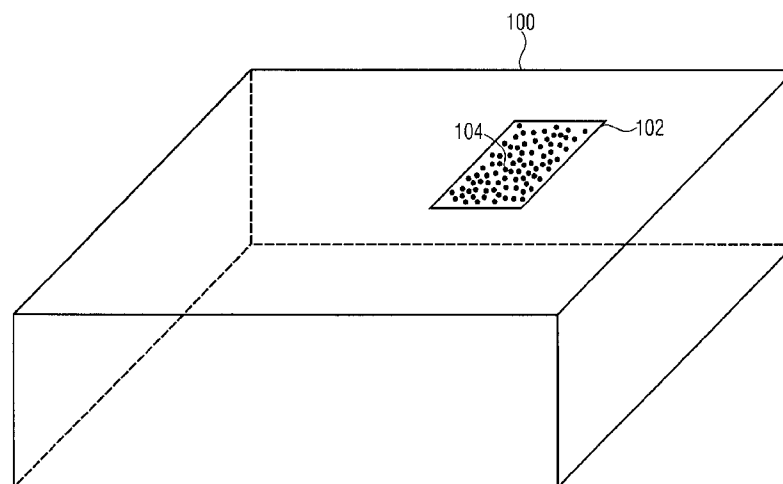
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PACKAGING HAVING AN INDICATOR AREA

(54) Bezeichnung : VERPACKUNG MIT INDIKATORBEREICH



FIGUR 1

(57) Abstract: Embodiments of the present invention provide packaging (100) having an indicator area (102) which has a plurality of micro/nanoparticles (104) to which an indicator dye for detecting an analyte is directly bound. The indicator area (102) may be used to detect rotting food or as a freshness sensor.

(57) Zusammenfassung: Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung schaffen eine Verpackung (100) mit einem Indikatorbereich (102), der eine Mehrzahl von Mikro - /Nanopartikeln (104) aufweist, an die ein Indikatorfarbstoff zum Detektieren eines Analyts unmittelbar gebunden ist. Der Indikatorbereich (102) kann zum Detektieren von verdorbenen Lebensmitteln bzw. als Frischsensor dienen.



WO 2012/152531 A1



IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

VERPACKUNG MIT INDIKATORBEREICHBeschreibung

5

Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung beziehen sich auf eine Verpackung mit einem Indikatorbereich, z. B. auf eine Lebensmittelverpackung mit einem Indikatorbereich zum Detektieren von verdorbenen Lebensmitteln. Weitere Ausführungsbeispiele der vor-
10 liegenden Erfindung beziehen sich auf einen Frischesensor.

In der Verpackung von Lebensmitteln, Medikamenten, Geräten und Grundstoffen können sich, z. B. während des Transports oder der Lagerung, unerwünschte Substanzen bilden, die den Gebrauch des verpackten Gutes einschränken oder unmöglich machen. Insbesondere bei Lebensmitteln und Medikamenten ist ein Verderb des verpackten Gutes durch
15 falsche oder zu lange Lagerung hervorzuheben. Die Freisetzung von unerwünschten Substanzen kann im Falle von Lebensmitteln durch einen Verderbnisprozess stattfinden, z. B. ausgelöst durch eine Verunreinigung mit Mikroorganismen. Bei Medikamenten ist die richtige Lagerung und das Einhalten des Haltbarkeitsdatums besonders wichtig. Hierbei
20 schreibt die Richtlinie der APV vor (APV = Arbeitsgemeinschaft der Pharmazeutischen Verfahrenstechnik), dass noch mindestens 90% des aktiven Wirkstoffs vorliegen müssen. Die Zersetzung der Wirkstoffe, aber auch der zugesetzten Hilfsstoffe kann zur Bildung von gesundheitsschädlichen Substanzen führen. Bei der Lagerung und dem Transport von Ge-
25 räten kann eine Beeinträchtigung durch Übertritt von unerwünschten Substanzen aus dem Verpackungsmaterial oder dem Transportmittel auftreten, dies kann zu einer Kontamination der Probe durch Chemikalien führen. Aber auch durch Beschädigung des Gerätes, z. B. Austritt von Kühlflüssigkeit, kann eine solche Beeinträchtigung der Funktionalität, aber
auch eine Gefährdung der Gesundheit des Verbrauchers vorliegen. Grundstoffe für die Lebensmittel- und pharmazeutische Industrie, aber auch für die chemische Industrie unter-
30 liegen strengen Eingangskontrollen. Auch hier kann durch falsche Lagerung, Verpackung oder Transport eine Beeinträchtigung der Qualität vorliegen, die zur Bildung von unerwünschten Substanzen oder Kontamination mit Chemikalien führen kann.

In der US 2010/0209521 A1 wird die Verwendung von metallbasierten sensorischen Pig-
35 menten in der Verpackung von Lebensmitteln, Pharmazeutika, Papier und elektronischen Produkten beschrieben. Hierbei wird eine chemisch reaktive Polymerschicht (bis zu 500 nm dick) auf metallbasierte Partikel aufgebracht, auf die Polymerschicht werden anschließend Farbstoff tragende Nanopartikel (1-100 nm) gebunden. Bei Analytkontakt (z. B.

DNA, Wasser, CO₂, organische Dämpfe und Lösungsmittel) ändert das Partikelsystem seine optischen Eigenschaften. Die Änderung der optischen Eigenschaften tritt aufgrund einer Veränderung der Eigenschaften der Polymerschicht zwischen Farbstoff-Nanopartikeln und Metallpartikeln auf. Die Änderung der optischen Eigenschaften wird mithilfe von „resonance amplified optical absorption of light“ (d.t. resonanzverstärkte optische Absorption von Licht) ausgelesen.

Ferner wird in der US 6924147 B2 die selektive Erkennung von biogenen Aminen aus verdorbenen Lebensmitteln durch die Verwendung von molekular eingepprägten Polymeren beschrieben. Die Polymere werden als Teststreifen in Lebensmittelverpackungen eingebracht. Als Indikator wird hier ein Metall-Ligandkomplex des Nickels verwendet, der bei Reaktion mit biogenen Aminen eine Farbänderung zeigt.

Des Weiteren wird in der DE 10021313 A1 ein Haltbarkeitsindikator beschrieben, der in eine Lebensmittelverpackung integrierbar ist und bei Erreichen eines bestimmten pH-Wertes, einer Temperatur, eines Feuchtigkeitswertes oder nach Ablauf einer bestimmten Zeit sein Absorptionsverhalten ändert. Im Besonderen wird hier die Verwendung von pH-sensitiven Farbstoffen hervorgehoben.

Darüber hinaus wird in der US 6149952 die Bestimmung der Anwesenheit von kontaminierten Bakterien in verpackten Lebensmitteln beschrieben. Hierbei wird eine hydrophile Polymermatrix verwendet, in die Indikatoren für CO₂, CO, H₂O, SO₂, H₂ und NH₃ eingebettet werden. Diese Analyten werden von Verderbnisbakterien freigesetzt.

Die oben aufgeführte US 2010/020952 A1 bezieht sich auf metallbasierte Partikelsysteme, die mit einer speziellen Methode ausgelesen werden. Hier tritt die Änderung der optischen Eigenschaften nicht aufgrund einer strukturellen Veränderung des Farbstoffs in den Nanopartikeln auf, sondern wird durch eine Reaktion der unterlegenen Polymerschicht hervorgerufen.

Ferner beziehen sich die oben genannten US 6924147 B2, DE 10021313 A1 und US 6149952 auf eine eingeschränkte Zahl von Analyten, auch nutzen sie Systeme, bei denen der Indikatorfarbstoff direkt in eine Polymermatrix eingebracht ist. Im Falle der US 6924147 B2 ist der Indikatorfarbstoff direkt in die Matrix einpolymerisiert, und es wird durch molekulares Prägen eine Selektivität allein gegenüber biogenen Diaminen einer bestimmten Kettenlänge erreicht. Im Gegensatz dazu verwenden die DE 10021313 A1 und die US 6149952 unspezifische Indikatormoleküle, die kaum eine Differenzierung hinsichtlich des Analyten erlauben.

Der vorliegenden Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, ein Konzept zur Kontrolle eines verpackten Gutes zu schaffen, dass die oben genannten Nachteile vermeidet oder zumindest verringert.

5

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Verpackung mit einem Indikatorbereich gemäß Anspruch 1 und einem Verfahren zur Herstellung einer Verpackung mit einem Indikatorbereich gemäß Anspruch 20.

- 10 Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung schaffen eine Verpackung mit einem Indikatorbereich, der eine Mehrzahl von Mikro-/Nanopartikeln aufweist, an die ein Indikatorfarbstoff zum Detektieren eines Analyts unmittelbar gebunden ist.

Bei Ausführungsbeispielen kann der Indikatorfarbstoff durch die unmittelbare Bindung an die Mehrzahl von Mikro-/Nanopartikeln einfach gehandhabt und vielseitig verwendet werden. Beispielsweise ist eine einfache Aufbringung des Indikatorfarbstoffes mit der Mehrzahl von Mikro-/Nanopartikeln an die oder in die Verpackung sowohl vor als auch während der Herstellung der Verpackung möglich. Bei der Herstellung kann der Indikatorfarbstoff mit der Mehrzahl von Mikro-/Nanopartikeln z. B. als Suspension vorliegen und auf die Verpackung gesprüht, gedruckt oder gerakelt werden. Ferner kann die Suspension als Folie gezogen und die Folie auf die Verpackung aufgebracht werden. Des Weiteren führt die unmittelbare Bindung des Indikatorfarbstoffs an die Mehrzahl von Mikro-/Nanopartikeln zu einem gegenüber bekannten Systemen schnelleren Ansprechverhalten des Indikatorfarbstoffs durch kürzere Diffusionswege.

25

Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Ansicht einer Verpackung mit einem Indikatorbereich gemäß einem Ausführungsbeispiel der Vorliegenden Erfindung.

30

Fig. 2 ein Flussdiagramm eines Verfahrens zur Herstellung einer Verpackung mit einem Indikatorbereich gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

- 35 In der nachfolgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele der Erfindung werden in den Figuren gleiche oder gleichwirkende Elemente mit den gleichen Bezugszeichen versehen, so dass deren Beschreibung in den unterschiedlichen Ausführungsbeispielen untereinander austauschbar ist.

Figur 1 zeigt eine schematische Ansicht einer Verpackung 100 mit einem Indikatorbereich 102 gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Der Indikatorbereich 102 weist eine Mehrzahl von Mikro-/Nanopartikeln 104 auf, an die ein Indikatorfarbstoff zum Detektieren eines Analyts unmittelbar gebunden ist.

Bei Ausführungsbeispielen kann durch die unmittelbare Bindung des Indikatorfarbstoffs an die Mehrzahl von Mikro-/Nanopartikeln 104 eine Verpackung 100 mit einem einfach handhabbaren und vielseitig verwendbaren Indikatorbereich 102 geschaffen werden. Beispielsweise wird es einem Verbraucher durch die erfindungsgemäße Verpackung 100 ermöglicht, ohne Öffnen der Verpackung 100 die Güte des verpackten Gutes zu kontrollieren und gegebenenfalls, z. B. im Falle von Lebensmitteln oder Medikamenten, eine gesundheitliche Beeinträchtigung zu vermeiden. Ferner kann im Falle von Geräten oder Grundstoffen schnell und einfach eine Beeinträchtigung der Funktionalität und Qualität erkannt und eventuelle Folgeschäden durch die Verwendung vermieden werden.

Hierzu kann der Indikatorfarbstoff eine optische Eigenschaft aufweisen und ausgebildet sein, um bei Kontakt mit dem Analyt die optische Eigenschaft selektiv zu verändern. Des Weiteren kann der Indikatorfarbstoff derart ausgebildet sein, dass die optische Eigenschaft, die sich aufgrund des Kontakts mit dem Analyten selektiv ändert, eine Absorptionswellenlänge, eine Absorptionsintensität, eine Emissionswellenlänge, eine Emissionsintensität oder eine Fluoreszenzabklingzeit ist. Beispielsweise kann der Analyt ein biogenes Amin sein, welches bei einem Zersetzungsprozess von Lebensmitteln entsteht, wobei der Indikatorfarbstoff mit dem Analyt reagiert und seine Farbe wechselt.

Die Verpackung 100 kann den Indikatorbereich 102 in einer Innenseite der Verpackung 100 aufweisen. Ferner kann die Verpackung 100 in dem Indikatorbereich 100 eine Folie aufweisen. Des Weiteren kann die Verpackung 100 in dem Indikatorbereich transparent sein. Somit ist es für einen Verbraucher z. B. möglich, den Inhalt der Verpackung 100 von außen zu kontrollieren, ohne die Verpackung 100 selbst zu öffnen.

Der Indikatorfarbstoff kann mittels einer chemischen Bindung unmittelbar an die Mehrzahl von Mikro-/Nanopartikeln 104 gebunden sein. Dabei kann die chemische Bindung z. B. eine Atombindung bzw. kovalente Bindung sein. Im Falle einer Atombindung ist der Indikatorfarbstoff fest an die Mehrzahl von Mikro-/Nanopartikeln 104 gebunden. Dadurch kann ein Austreten des Indikatorfarbstoffs aus dem Indikatorbereich 102, der die Mehrzahl von Mikro-/Nanopartikeln 104 aufweist, und eine damit verbundene eventuelle Kontamination des verpackten Gutes vermieden werden. Ferner kann die Verpackung 100 in dem

Indikatorbereich 102 eine semipermeable Sperrschicht aufweisen, die z. B. ausgebildet sein kann, um den Analyten durchzulassen. Durch die semipermeable Sperrschicht kann darüber hinaus ein Austreten von Mikro-/Nanopartikeln 104 aus dem Indikatorbereich 102 vermieden werden.

5

Bei Ausführungsbeispielen kann die Mehrzahl von Mikro-/Nanopartikeln 104, an die der Indikatorfarbstoff zum Detektieren des Analyts unmittelbar gebunden ist, zu einem Indikatorstreifen verarbeitet werden, der auf die Verpackung 100 aufgebracht oder in die Verpackung 100 integriert werden kann. In diesem Fall weist der Indikatorbereich 102 der Verpackung 100 den Indikatorstreifen auf.

10

Eine Freisetzung des Analyts, z. B. eine unerwünschte und/oder schädliche Substanz, kann dabei optisch mit dem Indikatorstreifen (basierend beispielsweise auf Absorption, Reflexion, Lumineszenz, SPR (SPR = Surface Plasmon Resonance, dt. Oberflächen-Plasmon-Resonanz) oder IR (IR = infrarot Absorption oder Raman Absorption)), der z. B. in die Verpackung 100 integriert ist, nachgewiesen werden. Dies kann erreicht werden durch die Herstellung von in die Verpackung 100 integrierbaren Indikatorstreifen, die auf verschiedene Arten von Analyten, z. B. unerwünschte und/oder detektierbare Substanzen, anschlagen, im Folgenden: Amine, Kohlendioxid, Alkohole, Aldehyde, Carbonsäuren, reaktive Sauerstoffspezies (inklusive Wasserstoffperoxid), Saccharide, Thiole, Dirole, Stickoxide, Ketone, phosphororganische Verbindungen, Kationen, Anionen, Kohlenmonoxid und Aminosäuren. Hierfür können geeignete reversible oder irreversibel arbeitende Indikatorfarbstoffe mit entsprechenden Rezeptorfunktionalitäten verwendet werden. Diese maßgeschneiderten Indikatorfarbstoffe werden an die Mehrzahl von Mikro-/Nanopartikeln 104 aus geeigneten organischen oder anorganischen Polymeren chemisch stabil (kovalent) gebunden. Wie bereits erwähnt, können die Mehrzahl von Mikro-/Nanopartikeln 104 anschließend entweder direkt, oder in eine geeignete natürliche oder künstliche Polymermatrix eingebettet, zu einem Indikatorstreifen verarbeitet werden. Der Indikatorstreifen kann bei Bedarf durch eine geeignete semipermeable Sperrschicht ergänzt werden, um z. B. Lebensmittel- und Medikamenten-Verpackungsrichtlinien zu genügen. Die stabile chemische Immobilisierung der Indikatorfarbstoffe kann eine mögliche Kontamination des verpackten Gutes verhindern, des Weiteren kann die Sperrschicht eine mögliche Migration von Polymer- und Farbstoffbestandteilen in das Gut unterdrücken.

15

20

25

30

35

Der wichtigste Vorteil der Verpackung 100 mit dem Indikatorstreifen basierend auf Mikro-/Nanopartikeln 104 ist die einfache Handhabung und vielseitige Verwendbarkeit. Die Verwendung eines solchen Indikatorstreifens ermöglicht es dem Verbraucher, schnell und

einfach ohne direkte Kontaktaufnahme eine Aussage über den Zustand des verpackten Gutes zu treffen.

Die Verwendung von der Mehrzahl von Mikro-/Nanopartikeln 104 hat gegenüber bekannten Systemen den Vorteil von rascherem Ansprechverhalten durch kürzere Diffusionswege. Durch die kleinen Dimensionen der Mehrzahl von Mikro-/Nanopartikeln 104, die z. B. im Bereich von 10 bis 150 nm oder im Bereich von 3 bis 600 nm liegen können, ergibt sich eine schnellere Reaktion des eingebetteten Indikatorfarbstoffs auf den Analyten verglichen mit der Einbettung dickerer Polymermatrizes.

Ferner kann die Mehrzahl von Mikro-/Nanopartikeln 104 porös sein. Es können somit Selektivitäten gegenüber den Analyten, und somit die Verlässlichkeit der Farbänderung durch die Porösität der Mehrzahl von Mikro-/Nanopartikeln 104 beeinflusst werden. Hier kann je nach Porösität oder Art der Poren die Diffusion des gewünschten Analyten vorteilhaft gesteuert werden. Dadurch ist eine starke Verbesserung der Selektivität des Indikatorstreifens auf wenige Analyten möglich.

So ist bei Mikro-/Nanopartikeln auch eine Verwendung von mehreren Farbstoffen gleichzeitig, eingebettet in verschiedene Mikro-/Nanopartikel der Mehrzahl von Mikro-/Nanopartikeln 104, möglich. Diese können mehrere Analyten parallel erkennen. Alternativ kann bei Lumineszenzmessungen ein inerter Farbstoff zur Referenzierung des Signals zugesetzt werden. Dies erhöht die Verlässlichkeit der Aussage des Indikatorstreifens weiter.

Ferner können die Mikro-/Nanopartikel der Mehrzahl von Mikro-/Nanopartikeln 104 einen Kern und eine Hülle aufweisen. In anderen Worten, die Mikro-/Nanopartikel können in einem Kern-Hülle-Aufbau gestaltet werden. Dabei kann der Kern des Mikro-/Nanopartikels der Mehrzahl von Mikro-/Nanopartikeln 104 den Indikatorfarbstoff aufweisen, und die Hülle des Mikro-/Nanopartikels eine Löslichkeit des Mikro-/Nanopartikels in Polymermaterialien steuern. Somit kann der Kern als Indikatorchemie beinhalten, während die Hülle die Löslichkeit des Mikro-/Nanopartikels in Polymermaterialien steuert.

Alternativ kann der Kern des Mikro-/Nanopartikels der Mehrzahl von Mikro-/Nanopartikeln 104 magnetisch sein, wobei ein erster Teil der Hülle des Mikro-/Nanopartikels einen Referenzfarbstoff und ein zweiter Teil der Hülle den Indikatorfarbstoff aufweist. Somit kann der Kern magnetisch sein, während die erste Hülle einen Referenzfarbstoff beinhaltet, und während die zweite Hülle den Indikatorfarbstoff aufweist.

Alternativ kann die Hülle des Mikro-/Nanopartikels der Mehrzahl von Mikro-/Nanopartikeln 104 Poren aufweisen, wobei die Poren für ein Gas selektiv durchlässig sind, und wobei der Kern des Mikro-/Nanopartikels den Indikatorfarbstoff aufweist, wobei der Indikatorfarbstoff ausgebildet ist, um das Gas in seiner ionischen Form zu detektieren.

- 5 Somit kann die Hülle eine spezielle Porösität aufweisen, welche nur Gase selektiv durchlässt, während sich in dem Kern ein Indikatorfarbstoff für Ionen befindet, der das Gas dann in seiner ionischen Form detektiert.

- Alternativ kann die Hülle des Mikro-/Nanopartikels der Mehrzahl von Mikro-/Nanopartikeln 104 ein Enzym zur chemischen Umsetzung des Analyts aufweisen, wobei bei der chemischen Umsetzung ein Produkt entsteht, und wobei der Kern des Mikro-/Nanopartikels den Indikatorfarbstoff und einen Referenzfarbstoff aufweist, wobei der Indikatorfarbstoff ausgebildet ist, um das Produkt zu detektieren. Somit kann im Kern ein Referenzfarbstoff und ein Indikatorfarbstoff vorliegen, während sich in der Hülle ein Enzym befindet, welches den zu untersuchenden Analyten chemisch umsetzt, weil diese Reaktion in der Folge ein Produkt erzeugt, welches dann vom Indikator detektiert wird.
- 10
15

- Vor allem bietet die Verwendung der Mehrzahl von Mikro-/Nanopartikeln 104 die Möglichkeit einer stabilen Immobilisierung des Indikatorfarbstoffs und dadurch ein Unterdrücken der Kontamination der Probe bzw. des verpackten Gutes (z. B. Lebensmittel, Medikamente etc.). Der Indikatorfarbstoff kann chemisch stabil (kovalent) in die Matrix des partikelformenden Polymers eingearbeitet werden. Somit können diese nicht mehr aus den Mikro-/Nanopartikeln austreten und das zu untersuchende Gut kontaminieren. Dies trägt stark zur Sicherheit des Indikatorstreifens für den Verbraucher bei. Die Mehrzahl von Mikro-/Nanopartikeln 104 können wahlweise in eine Polymerschicht eingebracht, quervernetzt oder direkt auf ein Trägermaterial, wie zum Beispiel eine Folie, aufgebracht werden.
- 20
25

- Bei der Herstellung der Verpackung ist es zum Beispiel möglich, die Mehrzahl von Mikro-/Nanopartikeln 104 mit (geeigneten) Polymeren zu einer Folie, einem Netz oder Schaum zu extrudieren, und die Folie, das Netz oder den Schaum auf die Verpackung 100 in dem Indikatorbereich 102 aufzubringen. Darüber hinaus ist es bei der Herstellung der Verpackung 100 möglich, die Mehrzahl von Mikro-/Nanopartikeln 104 mit (geeigneten) Polymeren zu der Verpackung 100 zu extrudieren.
- 30

- Ein großer Vorteil von Mikro-/Nanopartikeln ist somit ihre deutlich verbesserte Prozessierbarkeit gegenüber anderen Formulierungen, was sich in ihrer guten Verarbeitbarkeit in Rolle-zu-Rolle-Verfahren, Ink-Jet-Drucken, Siebdrucken und Extrudieren zeigt. Dies ist ein großer Vorteil auf eine günstige großtechnische Fertigung des Indikatorstreifens.
- 35

Die an die Mehrzahl von Mikro-/Nanopartikeln 104 angebundenen Indikatorfarbstoffe tragen spezifische Rezeptorgruppen, um eine selektive Analyterkennung zu gewährleisten.

Ein Beispiel zur Erfassung von Aminen ist die Trifluoracetylgruppe-Amin-Wechselwirkung. Rezeptoren, die eine sichtbare Änderung der Kontrollfläche für reaktive Sauerstoffspezies hervorrufen, können zum Beispiel Redoxsysteme sein, wobei häufig Metall-Ligand-Komplexe verwendet werden und die Erkennungsreaktion dann am Metallzentrum stattfindet. Fluorescein-Sulfonatgruppen sind selektive Rezeptorgruppen für Wasserstoffperoxid, Maleimidfunktionen sind selektive Rezeptorgruppen für Thiole, Tricyanovinylgruppen sind selektive Rezeptorgruppen für primäre und sekundäre Amine, Pyrylium-Funktionen sind selektive Rezeptorgruppen für primäre Amine, Hydrazinfunktionen sind selektive Rezeptorgruppen für Aldehyde und Ketone, Aminogruppen sind selektive Rezeptorgruppen für Aldehyde und Ketone, Boronsäurefunktionen sind selektive Rezeptorgruppen für Diole, 1,2-Diaminobenzolgruppen sind selektive Rezeptorgruppen für Stickoxide, Aldehydfunktionen sind selektive Rezeptorgruppen für Aminosäuren. Kronenether, Calixarene und Kryptanden sind selektive Rezeptorgruppen für Kationen und Anionen, Metallpolyphyrinkomplexe sind selektive Rezeptorfunktionen für Kohlenmonoxid, Amine und Stickoxide.

Die Indikatorfarbstoffe, die an die Mehrzahl von Mikro-/Nanopartikeln 104 unmittelbar gebunden sind können über ihre selektive Erkennungsreaktion auch zur Produkt-Authentifizierung von Lebensmitteln, Medikamenten und anderen Gütern eingesetzt werden. Die Farbänderungen und die optischen Eigenschaften des Indikatorstreifens sind dann für ein spezifisches Produkt einzigartig und können nicht gefälscht werden. Hierfür können auch unterschiedliche gefärbte Mikro-/Nanopartikel-Systeme kombiniert werden.

Die erfindungsgemäße Verpackung 100 kann zur Kontrolle der Unbedenklichkeit des verpackten Gutes (z.B. Lebensmittel oder Medikamente) durch den Verbraucher beim Kauf oder zu Hause verwendet werden. Ferner kann die erfindungsgemäße Verpackung 100 für schnelle Kontrollen von Grundstoffen und Geräten während der Lagerung und dem Transport verwendet werden.

Weitere Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung beziehen sich auf einen Indikatorstreifen (bzw. Sensorfolie), der in die Verpackung 100 integriert werden kann und dort die Qualitätskontrolle übernehmen kann. Der Indikatorfarbstoff des Indikatorstreifens kann dabei vor verdorbener Speise durch einen Farbwechsel warnen. Bei verpackten Lebensmitteln, wie z. B. Fisch oder Fleisch ist es für den Verbraucher kaum möglich, zwischen fri-

scher und bereits ungenießbarer Ware zu unterscheiden. Auch das Mindesthaltbarkeitsdatum stellt keine Garantie da.

5 Die erfindungsgemäße Verpackung 100 mit dem Indikatorbereich 102, der eine Mehrzahl von Mikro-/Nanopartikeln 104 aufweist, an die ein Indikatorfarbstoff zum Detektieren eines Analyts unmittelbar gebunden ist, kann z. B. Verbraucher vor verdorbener Ware warnen.

10 Im Falle von Lebensmittelverpackungen kann der Indikatorstreifen (Sensorfolie) in die Innenseite der Verpackung 100 integriert werden und auf biogene Amine (Moleküle, die beim Zersetzungsprozess von Lebensmitteln, vor allem Fisch und Fleisch, entstehen) reagieren. Biogene Amine sind auch für den unangenehmen Geruch verantwortlich. Gelangen diese nun in die Luft in der Verpackung 100, so reagiert der Indikatorfarbstoff des Indikatorstreifens mit ihnen und wechselt seine Farbe, z. B. von gelb zu blau. Die Farbänderung
15 des Indikatorstreifens kann somit eine Warnfunktion übernehmen. Dies ist nicht nur interessant, um ungenießbare Produkte zu erkennen. Viele Menschen reagieren überempfindlich auf bestimmte Amine. Eine Warnung ist für sie umso wichtiger.

20 Die Information der erfindungsgemäßen Verpackung 100 mit dem Indikatorbereich 102 beruht im Gegensatz zum Mindesthaltbarkeitsdatum nicht auf einer Schätzung, sondern auf der tatsächlichen Kontrolle des verpackten Gutes, z. B. Lebensmittel. Gleichzeitig ist die erfindungsgemäße Verpackung 100 mit dem Indikatorbereich im Vergleich zu anderen Lösungen, beispielsweise elektronische Sensoren, sehr kostengünstig. Darüber hinaus ist es erforderlich, dass Dinge, die direkt mit Lebensmitteln in Kontakt kommen können, hohen
25 Anforderungen genügen. Bei der erfindungsgemäßen Verpackung 100 mit dem Indikatorbereich 102 ist die Lebensmittelsicherheit durch eine semipermeable Sperrschicht zwischen dem Indikatorstreifen und den verpackten Lebensmitteln gewährleistet. Diese Sperrschicht kann z. B. ausgebildet sein, um nur gasförmige Amine durchzulassen. Der Indikatorfarbstoff (Indikatorchemikalien) können nicht passieren.

30

Darüber hinaus kann der Indikatorbereich 102 der Verpackung 100 mit einem Messmodul ausgelesen werden. Mitarbeiter der Lebensmittel- und Verpackungsindustrie können damit das verpackte Gut direkt kontrollieren, um z. B. dessen Frische zu testen. Das Messmodul kann dabei die Farbreaktion objektiv auswerten und ein genaueres Ergebnis liefern als das
35 menschliche Auge. Des Weiteren können mit dem Messmodul Farbzwischenstufen exakt bestimmt werden.

Im folgenden soll ein Verfahren zur Herstellung der erfindungsgemäßen Verpackung 100 mit dem Indikatorbereich 102, der eine Mehrzahl von Mikro-/Nanopartikeln 104 aufweist, an die ein Indikatorfarbstoff zum Detektieren eines Analyts unmittelbar gebunden ist, beschrieben werden.

5

Fig. 2 zeigt ein Flussdiagramm eines Verfahrens zur Herstellung einer Verpackung 100 gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. In einem ersten Schritt 130 wird eine Mehrzahl von Mikro-/Nanopartikeln 104 bereitgestellt, an die ein Indikatorfarbstoff zum Detektieren eines Analytes unmittelbar gebunden ist. In einem zweiten Schritt 132 werden die Mehrzahl von Mikro-/Nanopartikeln 104 auf die Verpackung in einem Indikatorbereich 102 aufgebracht.

10

Bei dem Verfahren zur Herstellung der Verpackung 100, kann ferner eine Suspension bereitgestellt werden, die die Mehrzahl von Mikro-/Nanopartikeln aufweist, wobei bei dem zweiten Schritt 132 die Suspension auf die Verpackung in dem Indikatorbereich aufgebracht wird. Ferner kann die Suspension als Indikatorstreifen auf die Verpackung 100 aufgebracht oder in die Verpackung 100 integriert werden.

15

Die Suspension kann dabei auf den Indikatorbereich 102 der Verpackung 100 gesprüht, gerakelt oder gedruckt werden. Alternativ kann die Suspension als Folie gezogen und die Folie in dem Indikatorbereich 102 der Verpackung 100 aufgebracht werden.

20

Die oben beschriebenen Ausführungsbeispiele stellen lediglich eine Veranschaulichung der Prinzipien der vorliegenden Erfindung dar. Es versteht sich, dass Modifikationen und Variationen der hierin beschriebenen Anordnungen und Einzelheiten anderen Fachleuten einleuchten werden. Deshalb ist beabsichtigt, dass die Erfindung lediglich durch den Schutzbereich der nachstehenden Patentansprüche und nicht durch die spezifischen Einzelheiten, die anhand der Beschreibung und der Erläuterung der Ausführungsbeispiele hierin präsentiert wurden, beschränkt sei.

25

30

35

Patentansprüche

1. Verpackung (100) mit einem Indikatorbereich (102), wobei der Indikatorbereich
5 (102) eine Mehrzahl von Mikro-/Nanopartikeln (104) aufweist, an die ein Indikatorfarbstoff zum Detektieren eines Analyts unmittelbar gebunden ist.
2. Verpackung (100) nach Anspruch 1, wobei der Indikatorfarbstoff mittels einer
10 chemischen Bindung unmittelbar an die Mehrzahl von Mikro-/Nanopartikeln (104) gebunden ist.
3. Verpackung (100) nach Anspruch 2, wobei die chemische Bindung eine Atombindung ist.
- 15 4. Verpackung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Indikatorfarbstoff eine optische Eigenschaft aufweist und ausgebildet ist, um bei Kontakt mit dem Analyt die optische Eigenschaft selektiv zu verändern.
5. Verpackung (100) nach Anspruch 4, wobei der Indikatorfarbstoff derart ausgebildet
20 ist, dass die optische Eigenschaft, die sich aufgrund des Kontakts mit dem Analyt selektiv ändert, eine Absorptionswellenlänge, eine Absorptionsintensität, eine Emissionswellenlänge, eine Emissionsintensität oder eine Fluoreszenzabklingzeit ist.
- 25 6. Verpackung (100) nach Anspruch 4 oder 5, wobei der Analyt ein Amin, ein Kohlendioxid, ein Aldehyd, eine Carbonsäure, eine reaktive Sauerstoffspezies, ein Wasserstoffperoxid, ein Saccharid, ein Thiol, ein Diol, ein Stickoxid, ein Keton, eine phosphororganische Verbindung, ein Kation, ein Anion, ein Kohlenmonoxid oder eine Aminosäure ist.
- 30 7. Verpackung (100) nach Anspruch 6, wobei der Indikatorfarbstoff eine Rezeptorgruppe für den Analyt aufweist, wobei die Rezeptorgruppe eine Trifluoracetylgruppe für das Amin; ein Redoxsystem für die Sauerstoffspezies; eine Fluoresceinsulfonatgruppe für das Wasserstoffperoxid; eine Maleimidfunktion für das Thiol;
35 eine Tricyanovinylgruppe für das Amin; eine Pyryliumfunktion für das Amin; eine Hydrazinfunktion für das Aldehyd oder Keton; eine Aminogruppe für das Aldehyd oder Keton; eine Borsäurenfunktion für das Diol; eine 1,2-Diaminobenzolgruppe für das Stickoxid; eine Aldehydgruppe für die Aminosäure; eine Kronenethergrup-

pe für das Kation oder Anion; eine Calixarengruppe für das Kation oder Anion; eine Kryptandengruppe für das Kation oder Anion; oder eine Metallpolyphyrin-komplexgruppe für das Kohlenmonoxid, Amin oder Stickoxide ist.

5 8. Verpackung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Mehrzahl von Mikro-/Nanopartikeln (104) Polymere sind und in eine Polymermatrix eingebettet sind.

9. Verpackung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Mehrzahl von Mikro-/Nanopartikeln (104) porös sind.

10

10. Verpackung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die Mikro-/Nanopartikel der Mehrzahl von Mikro-/Nanopartikeln (104) einen Kern und eine Hülle aufweisen.

15 11. Verpackung (100) nach Anspruch 10, wobei der Kern des Mikro-/Nanopartikels der Mehrzahl von Mikro-/Nanopartikeln (104) den Indikatorfarbstoff aufweist, und wobei die Hülle des Mikro-/Nanopartikels eine Löslichkeit des Mikro-/Nanopartikels in Polymermaterialien steuert.

20 12. Verpackung (100) nach Anspruch 10, wobei der Kern des Mikro-/Nanopartikels der Mehrzahl von Mikro-/Nanopartikeln (104) magnetisch ist, und wobei ein erster Teil der Hülle des Mikro-/Nanopartikels einen Referenzfarbstoff und ein zweiter Teil der Hülle den Indikatorfarbstoff aufweist.

25 13. Verpackung (100) nach Anspruch 10, wobei die Hülle des Mikro-/Nanopartikels der Mehrzahl von Mikro-/Nanopartikeln (104) Poren aufweist, wobei die Poren für ein Gas selektiv durchlässig sind, und wobei der Kern des Mikro-/Nanopartikels den Indikatorfarbstoff aufweist, wobei der Indikatorfarbstoff ausgebildet ist, um das Gas in seiner ionischen Form zu detektieren.

30

14. Verpackung (100) nach Anspruch 10, wobei die Hülle des Mikro-/Nanopartikels der Mehrzahl von Mikro-/Nanopartikeln (104) ein Enzym zur chemischen Umsetzung des Analyts aufweist, wobei bei der chemischen Umsetzung ein Produkt entsteht, und wobei der Kern des Mikro-/Nanopartikels den Indikatorfarbstoff und einen Referenzfarbstoff aufweist, wobei der Indikatorfarbstoff ausgebildet ist, um das Produkt zu detektieren.

35

15. Verpackung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, wobei die Verpackung (100) den Indikatorbereich (102) in einer Innenseite der Verpackung (100) aufweist.
- 5 16. Verpackung (100) nach Anspruch 15, wobei die Verpackung (100) in dem Indikatorbereich (102) eine Folie aufweist.
17. Verpackung (100) nach Anspruch 15 oder 16, wobei die Verpackung in dem Indikatorbereich (102) transparent ist.
- 10 18. Verpackung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 17, wobei die Verpackung (100) in dem Indikatorbereich (102) eine semipermeable Sperrschicht aufweist.
19. Verpackung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 17, wobei die Verpackung (100) eine Verpackung für Lebensmittel, Medikamente, Geräte oder Grundstoffe ist.
- 15 20. Verfahren zur Herstellung einer Verpackung mit folgenden Schritten:
- Bereitstellen einer Mehrzahl von Mikro-/Nanopartikeln, an die ein Indikatorfarbstoff zum Detektieren eines Analyts unmittelbar gebunden ist; und
- 20 Erzeugen der Verpackung, so dass die Verpackung einen Indikatorbereich aufweist, wobei der Indikatorbereich die Mehrzahl von Mikro-/Nanopartikeln aufweist, an die der Indikatorfarbstoff zum Detektieren des Analyts unmittelbar gebunden ist.
- 25 21. Verfahren nach Anspruch 20, ferner mit folgendem Schritt:
- Bereitstellen einer Suspension, die die Mehrzahl von Mikro-/Nanopartikeln aufweist;
- 30 wobei bei dem Erzeugen der Verpackung die Suspension auf die Verpackung in dem Indikatorbereich aufgebracht wird.
22. Verfahren nach Anspruch 21, wobei bei dem Aufbringen der Suspension in dem Indikatorbereich der Verpackung die Suspension in dem Indikatorbereich auf die
- 35 Verpackung gesprüht, gerakelt oder gedruckt wird.

23. Verfahren nach Anspruch 21, wobei bei dem Aufbringen der Suspension in dem Indikatorbereich der Verpackung die Suspension als Folie gezogen und die Folie in dem Indikatorbereich auf die Verpackung aufgebracht wird.

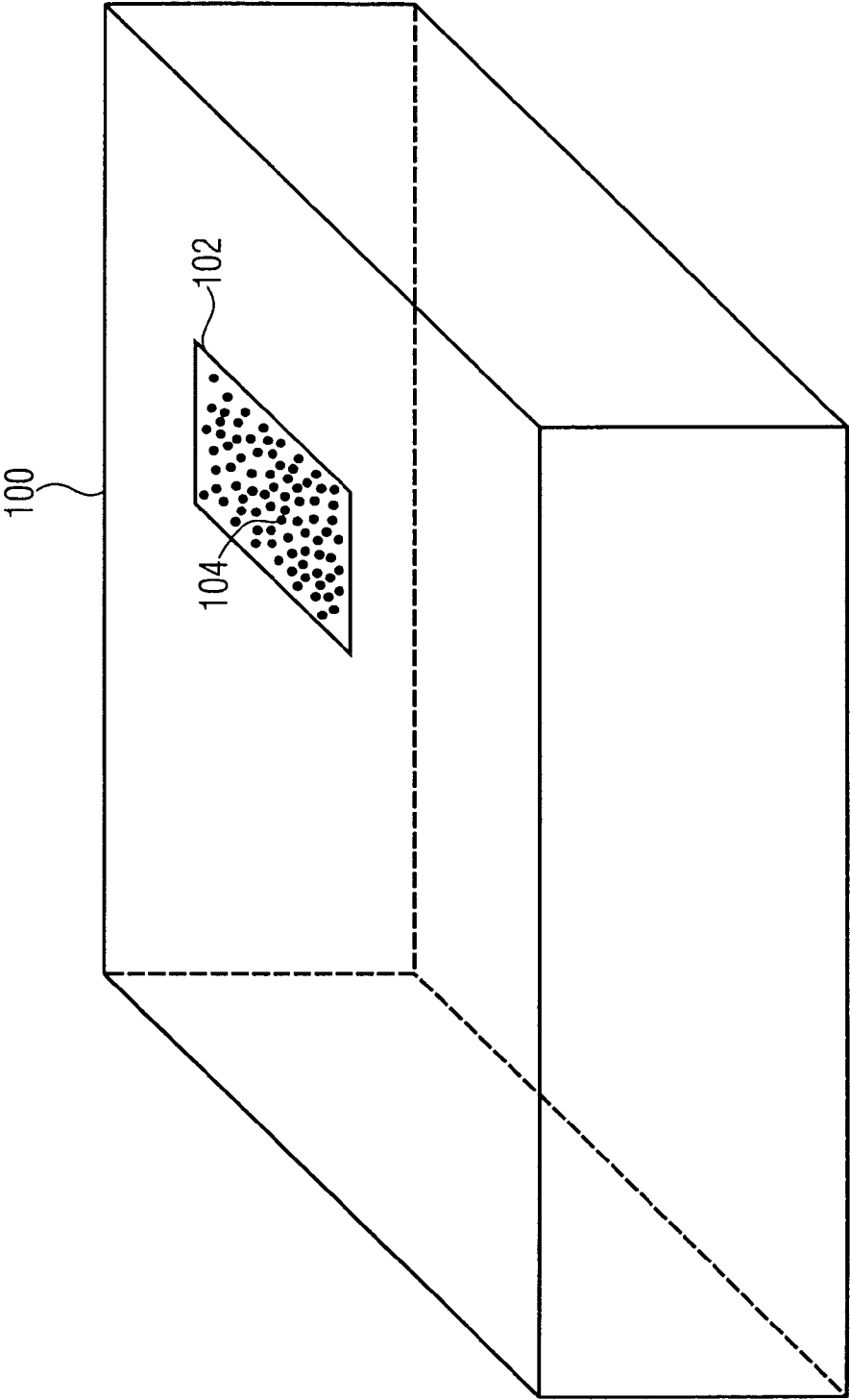
5 24. Verfahren nach Anspruch 20, ferner mit folgendem Schritt:

Extrudieren der Mehrzahl von Mikro-/Nanopartikeln mit Polymeren zu einer Folie, einem Netz oder Schaum;

10 wobei bei dem Erzeugen der Verpackung die Folie, das Netz oder der Schaum auf die Verpackung in dem Indikatorbereich aufgebracht wird.

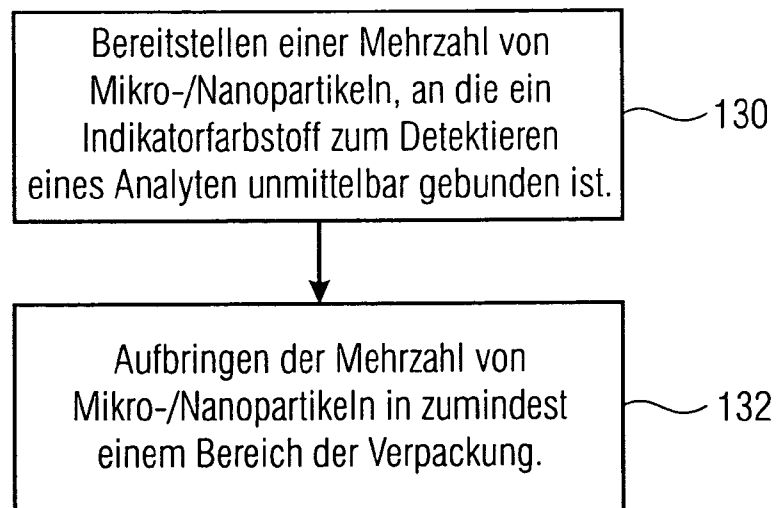
25. Verfahren nach Anspruch 20, wobei bei dem Erzeugen der Verpackung die Mehrzahl von Mikro-/Nanopartikeln mit Polymeren zu der Verpackung extrudiert werden.
15

1/2



FIGUR 1

2/2



FIGUR 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2012/056807

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. G01N21/78 G01N31/22
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2010/209521 A1 (SCHALKHAMMER THOMAS [AT]) 19 August 2010 (2010-08-19) cited in the application Abstract;; paragraph [0101] - paragraph [0106]; figure 1 -----	1,2,4-8, 10-25
X	US 2006/141106 A1 (KODAMA RYUICHI [JP] ET AL) 29 June 2006 (2006-06-29) -----	1,2,4-7, 9,20,24, 25
Y	Abstract;; paragraphs [0001], [0035], [0036], [0040], [0044] - [0047] -----	10-14
X	US 2007/122829 A1 (BALLERSTADT RALPH [US] ET AL) 31 May 2007 (2007-05-31) -----	1-5,8, 20-22
Y	Abstract;; paragraph [0077] -----	10-14
	-/--	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 July 2012

Date of mailing of the international search report

06/08/2012

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Weinberger, Thorsten

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2012/056807

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 519 198 A2 (HEWLETT PACKARD CO [US]) 23 December 1992 (1992-12-23)	1-5, 20-22
Y	Seite 2, Zeilen 11-43; Seiten 3,4; Seite 7, Zeile 33 bis Seite 8, Zeile 6	10-14
X	US 2005/153452 A1 (WILLIAMS JOHN R [US] ET AL) 14 July 2005 (2005-07-14)	1-8,20, 24,25
Y	Abstract;; paragraphs [0002], [0005], [0008], [0010] - [0013]	10-14
Y	EP 1 757 931 A1 (IMBIBITIVE TECHNOLOGIES CORP [US]) 28 February 2007 (2007-02-28) paragraph [0016]; figure 11	10-14
Y	DE 10 2004 046102 A1 (MARS INC [US]) 6 April 2006 (2006-04-06) Abstract	10-14
Y	DE 100 21 313 A1 (HOEGL LUDWIG [DE]) 8 November 2001 (2001-11-08) cited in the application Zusammenfassung;; paragraphs [0011], [0022], [0030], [0031], [0032], [0035]	10-14
A	EP 1 120 648 A1 (FUJI PHOTO FILM CO LTD [JP] FUJIFILM CORP [JP]) 1 August 2001 (2001-08-01) paragraph [0002]	7
A	Gerhard Mohr: "SensAmin - Sensormodul zur optischen Detektion von biogenen Aminen", Optische Technologien Förderinitiative "Wissenschaftliche Vorprojekte", 1 June 2010 (2010-06-01), pages 1-2, XP55033816, Retrieved from the Internet: URL: http://www.photonikforschung.de/fileadmin/Verbundsteckbriefe/12.WiVoPro/WiVoPro_SensAmin_Projektsteckbrief.pdf [retrieved on 2012-07-25] the whole document	1,20
A	Gerhard Mohr: "Keine Chance für Gammelfleisch", Presseinformation, 1 April 2011 (2011-04-01), pages 1-2, XP55033819, Retrieved from the Internet: URL: http://www.fraunhofer.de/de/presse/presseinformationen/2011/april/keine-chance-fuer-gammelfleisch.html [retrieved on 2012-07-25] the whole document	1,20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/056807

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2010209521 A1	19-08-2010	AT 504655 A4 DE 112008002375 A5 GB 2465121 A US 2010209521 A1 WO 2009029964 A2	15-07-2008 15-07-2010 12-05-2010 19-08-2010 12-03-2009
US 2006141106 A1	29-06-2006	AU 2004215093 A1 EP 1598667 A1 JP 4422466 B2 JP 2004254684 A KR 20050096972 A NZ 542174 A US 2006141106 A1 WO 2004077049 A1	10-09-2004 23-11-2005 24-02-2010 16-09-2004 06-10-2005 29-01-2010 29-06-2006 10-09-2004
US 2007122829 A1	31-05-2007	NONE	
EP 0519198 A2	23-12-1992	EP 0519198 A2 JP 5186451 A US 5384411 A US 5462991 A	23-12-1992 27-07-1993 24-01-1995 31-10-1995
US 2005153452 A1	14-07-2005	AU 2005207564 A1 CA 2559363 A1 CN 1930471 A EP 1706737 A1 JP 2007524850 A US 2005153452 A1 WO 2005071399 A1	04-08-2005 04-08-2005 14-03-2007 04-10-2006 30-08-2007 14-07-2005 04-08-2005
EP 1757931 A1	28-02-2007	EP 1757931 A1 US 2007048876 A1	28-02-2007 01-03-2007
DE 102004046102 A1	06-04-2006	AT 534287 T AU 2005287648 A1 DE 102004046102 A1 EP 1791420 A1 US 2009181466 A1 WO 2006032353 A1	15-12-2011 30-03-2006 06-04-2006 06-06-2007 16-07-2009 30-03-2006
DE 10021313 A1	08-11-2001	NONE	
EP 1120648 A1	01-08-2001	AT 399316 T AU 5649499 A EP 1120648 A1 JP 4279467 B2 US 6790609 B1 WO 0016094 A1	15-07-2008 03-04-2000 01-08-2001 17-06-2009 14-09-2004 23-03-2000

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G01N21/78 G01N31/22
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
G01N

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2010/209521 A1 (SCHALKHAMMER THOMAS [AT]) 19. August 2010 (2010-08-19) in der Anmeldung erwähnt Abstract;; Absatz [0101] - Absatz [0106]; Abbildung 1 -----	1,2,4-8, 10-25
X	US 2006/141106 A1 (KODAMA RYUICHI [JP] ET AL) 29. Juni 2006 (2006-06-29)	1,2,4-7, 9,20,24, 25
Y	Abstract;; Absätze [0001], [0035], [0036], [0040], [0044] - [0047] -----	10-14
X	US 2007/122829 A1 (BALLERSTADT RALPH [US] ET AL) 31. Mai 2007 (2007-05-31)	1-5,8, 20-22
Y	Abstract;; Absatz [0077] -----	10-14
	-/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

30. Juli 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

06/08/2012

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Weinberger, Thorsten

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 519 198 A2 (HEWLETT PACKARD CO [US]) 23. Dezember 1992 (1992-12-23)	1-5, 20-22
Y	Seite 2, Zeilen 11-43; Seiten 3,4; Seite 7, Zeile 33 bis Seite 8, Zeile 6	10-14

X	US 2005/153452 A1 (WILLIAMS JOHN R [US] ET AL) 14. Juli 2005 (2005-07-14)	1-8,20, 24,25
Y	Abstract;; Absätze [0002], [0005], [0008], [0010] - [0013]	10-14

Y	EP 1 757 931 A1 (IMBIBITIVE TECHNOLOGIES CORP [US]) 28. Februar 2007 (2007-02-28)	10-14
	Absatz [0016]; Abbildung 11	

Y	DE 10 2004 046102 A1 (MARS INC [US]) 6. April 2006 (2006-04-06)	10-14
	Abstract	

Y	DE 100 21 313 A1 (HOEGL LUDWIG [DE]) 8. November 2001 (2001-11-08)	10-14
	in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung;; Absätze [0011], [0022], [0030], [0031], [0032], [0035]	

A	EP 1 120 648 A1 (FUJI PHOTO FILM CO LTD [JP] FUJIFILM CORP [JP]) 1. August 2001 (2001-08-01)	7
	Absatz [0002]	

A	Gerhard Mohr: "SensAmin - Sensormodul zur optischen Detektion von biogenen Aminen", Optische Technologien Förderinitiative "Wissenschaftliche Vorprojekte", 1. Juni 2010 (2010-06-01), Seiten 1-2, XP55033816, Gefunden im Internet: URL: http://www.photonikforschung.de/fileadmin/Verbundsteckbriefe/12.WiVoPro/WiVoPro_SensAmin_Projektsteckbrief.pdf [gefunden am 2012-07-25] das ganze Dokument	1,20

A	Gerhard Mohr: "Keine Chance für Gammelfleisch", Presseinformation, 1. April 2011 (2011-04-01), Seiten 1-2, XP55033819, Gefunden im Internet: URL: http://www.fraunhofer.de/de/presse/presseinformationen/2011/april/keine-chance-fuer-gammelfleisch.html [gefunden am 2012-07-25] das ganze Dokument	1,20

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/056807

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2010209521 A1	19-08-2010	AT 504655 A4	15-07-2008
		DE 112008002375 A5	15-07-2010
		GB 2465121 A	12-05-2010
		US 2010209521 A1	19-08-2010
		WO 2009029964 A2	12-03-2009
US 2006141106 A1	29-06-2006	AU 2004215093 A1	10-09-2004
		EP 1598667 A1	23-11-2005
		JP 4422466 B2	24-02-2010
		JP 2004254684 A	16-09-2004
		KR 20050096972 A	06-10-2005
		NZ 542174 A	29-01-2010
		US 2006141106 A1	29-06-2006
		WO 2004077049 A1	10-09-2004
US 2007122829 A1	31-05-2007	KEINE	
EP 0519198 A2	23-12-1992	EP 0519198 A2	23-12-1992
		JP 5186451 A	27-07-1993
		US 5384411 A	24-01-1995
		US 5462991 A	31-10-1995
US 2005153452 A1	14-07-2005	AU 2005207564 A1	04-08-2005
		CA 2559363 A1	04-08-2005
		CN 1930471 A	14-03-2007
		EP 1706737 A1	04-10-2006
		JP 2007524850 A	30-08-2007
		US 2005153452 A1	14-07-2005
		WO 2005071399 A1	04-08-2005
EP 1757931 A1	28-02-2007	EP 1757931 A1	28-02-2007
		US 2007048876 A1	01-03-2007
DE 102004046102 A1	06-04-2006	AT 534287 T	15-12-2011
		AU 2005287648 A1	30-03-2006
		DE 102004046102 A1	06-04-2006
		EP 1791420 A1	06-06-2007
		US 2009181466 A1	16-07-2009
		WO 2006032353 A1	30-03-2006
DE 10021313 A1	08-11-2001	KEINE	
EP 1120648 A1	01-08-2001	AT 399316 T	15-07-2008
		AU 5649499 A	03-04-2000
		EP 1120648 A1	01-08-2001
		JP 4279467 B2	17-06-2009
		US 6790609 B1	14-09-2004
		WO 0016094 A1	23-03-2000