

(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

27. Juni 2019 (27.06.2019)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer

WO 2019/121639 A1

W I P O | P C T

(51) Internationale Patentklassifikation:

G01N 33/12 (2006.01)

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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.

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP20 18/085429

(22) Internationales Anmeldedatum:

18. Dezember 2018 (18. 12.2018)

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

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2017 131238.2

22. Dezember 2017 (22. 12.2017) DE

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

(71) Anmelder: GEA FOOD SOLUTIONS GERMANY GMBH [DE/DE]; Im Ruttert 1, 35216 Biedenkopf-Wallau (DE).

(72) Erfinder: STEFFEN, Andreas; Steinweg 1, 35116 Hatzfeld (DE). RIBITSCH, Volker; Rudolfstrasse 23, 8010 Graz (AT).

(74) Anwalt: WOLFF, Felix et al.; Kutzenberger Wolff & Partner, Waidmarkt 11, 50676 Köln (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

(54) Title: IDENTIFICATION OF SPOILED PRODUCTS BY DETECTION OF BIOGENIC AMINES

(54) Bezeichnung: ERKENNUNG VON VERDORBENEN PRODUKTEN DURCH DETEKTION VON BIOGENEN AMINEN

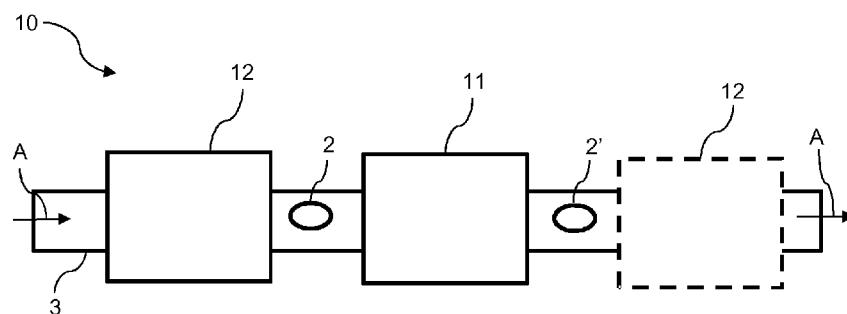


Fig. 1

(57) **Abstract:** The present invention relates to a food-processing System having at least one food-processing device and at least one conveying device for conveying food products in a conveying direction from the food-processing device and/or to the food-processing device, wherein at least one detection device for detecting, in particular contactlessly, biogenic amines is situated upstream and/or downstream of the food-processing device in the conveying direction.

(57) **Zusammenfassung:** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Lebensmittelverarbeitungsanlage mit wenigstens einer Lebensmittelverarbeitungsvorrichtung sowie wenigstens einer Fördervorrichtung zum Fördern von Lebensmittelprodukten entlang einer Förderrichtung von der Lebensmittelverarbeitungsvorrichtung und/oder zu der Lebensmittelverarbeitungsvorrichtung, wobei stromaufwärts und/oder stromabwärts der Lebensmittelverarbeitungsvorrichtung entlang der Förderrichtung wenigstens eine Detektionsvorrichtung zur, insbesondere berührungslosen, Detektion von biogenen Aminen angeordnet ist.

WO 2019/121639 A1

**Erkennung von verdorbenen Produkten durch Detektion von biogenen Aminen**

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Lebensmittelverarbeitungsanlage mit wenigstens einer Lebensmittelverarbeitungsvorrichtung sowie wenigstens einer Fördervorrichtung zum Fördern von Lebensmittelprodukten entlang einer Förderrichtung von der Lebensmittelverarbeitungsvorrichtung und/oder zu der Lebensmittelverarbeitungsvorrichtung sowie ein Verfahren zur Detektion von biogenen Aminen bei Lebensmittelprodukten in einer Lebensmittelverarbeitungsanlage.

In Lebensmittelverarbeitungsanlagen werden im industriellen Maßstab Lebensmittel verarbeitet. Dabei können rohe Lebensmittelprodukte verarbeitet, beispielsweise gegart werden, oder bereits wenigstens teilweise zubereitete Lebensmittelprodukte werden weiterverarbeitet, beispielsweise aufgeschnitten und/oder verpackt.

In jedem Fall ist es entscheidend, ganz oder teilweise verdorbene Produkte frühzeitig zu detektieren und auszusondern, damit nicht mehrere Produkte verderben, beispielsweise in einer gemeinsamen Verpackung, aber auch, um die Lebensmittelverarbeitungsanlage nicht zu kontaminieren.

Es ist bereits bekannt, dass insbesondere bei eiweißhaltigen Lebensmitteln wie Fleisch, Käse oder Fisch bei der Zersetzung Aminosäuren in sogenannte biogene Amine umgewandelt werden. Diese biogenen Amine sind flüchtig und können in der Umgebungsluft des jeweiligen Lebensmittelprodukts nachgewiesen werden.

So sind aus dem Stand der Technik beispielsweise Verpackungen bekannt, die über einen Farbwechsel eines Indikatorstreifens ein verdorbenes Lebensmittelprodukt in der Verpackung signalisieren.

Es sind jedoch bisher keine Verfahren bekannt, die im laufenden Betrieb einer Lebensmittelverarbeitungsanlage eingesetzt werden können, um verdorbene Produkte zu erkennen.

Es war daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Lebensmittelverarbeitungsanlage und ein Verfahren zur Detektion von biogenen Aminen bei Lebensmittelprodukten in einer Lebensmittelverarbeitungsanlage zur Verfügung zu stellen,

womit insbesondere auch während des laufenden Betriebs der Fördervorrichtung biogene Amine detektiert werden können.

Gelöst wird die Aufgabe durch eine Lebensmittelverarbeitungsanlage mit wenigstens einer Lebensmittelverarbeitungsvorrichtung sowie wenigstens einer Fördervorrichtung zum Fördern von Lebensmittelprodukten entlang einer Förderrichtung von der Lebensmittelverarbeitungsvorrichtung und/oder zu der Lebensmittelverarbeitungsvorrichtung, wobei stromaufwärts und/oder stromabwärts der Lebensmittelverarbeitungsvorrichtung entlang der Förderrichtung wenigstens eine Detektionsvorrichtung zur, insbesondere berührungslosen, Detektion von biogenen Aminen angeordnet ist.

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Lebensmittelverarbeitungsanlage mit wenigstens einer Lebensmittelverarbeitungsvorrichtung sowie wenigstens einer Fördervorrichtung zum Fördern von Lebensmittelprodukten entlang einer Förderrichtung von der Lebensmittelverarbeitungsvorrichtung und/oder zu der Lebensmittelverarbeitungsvorrichtung. Eine Lebensmittelverarbeitungsanlage ist dabei jede Anlage, die der Verarbeitung von Lebensmitteln dient, dies schließt insbesondere die Herstellung, (Weiter-) Verarbeitung und Verpackung ein. Lebensmittel im Sinne der vorliegenden Erfindung sind dabei vorzugsweise eiweißhaltige Lebensmittel wie beispielsweise Käse, Fleisch, Fisch, Eier, Eispeisen und/oder andere Lebensmittelprodukte, die Eiweiß enthalten. Die Lebensmittelverarbeitungsanlage umfasst wenigstens eine Lebensmittelverarbeitungsvorrichtung. Vorzugsweise ist eine Lebensmittelverarbeitungsvorrichtung eine Waage, ein Scanner, eine Aufschneidevorrichtung, ein Ofen, eine Kühlvorrichtung, eine Gefriervorrichtung, ein Injektor insbesondere ein Marinadeninjektor und/oder ein Former. Besonders bevorzugt umfasst die Lebensmittelverarbeitungsanlage mehrere dieser Lebensmittelverarbeitungsvorrichtungen. Die einzelnen Vorrichtungen der Lebensmittelverarbeitungsanlage werden durch wenigstens eine Fördervorrichtung verbunden, bzw. eine Fördervorrichtung führt Lebensmittelprodukte der Lebensmittelverarbeitungsvorrichtung zu und/oder ab. Eine solche Fördervorrichtung umfasst vorzugsweise ein ein- oder mehrspuriges Transportband, insbesondere ein Endlosband. Besonders bevorzugt umfasst die Fördervorrichtung unabhängig voneinander bewegbare Module. Ganz besonders bevorzugt umfasst die Fördervorrichtung einen Sortierer, einen Pufferspeicher und/oder einen Greifer zum Umlagern von Lebensmittelprodukten.

Erfindungsgemäß ist nun vorgesehen, dass stromaufwärts und/oder stromabwärts der Lebensmittelverarbeitungsvorrichtung entlang der Förderrichtung wenigstens eine Detektionsvorrichtung zur, insbesondere berührungslosen, Detektion von biogenen Aminen

angeordnet ist. Dies bedeutet insbesondere, dass die Lebensmittelprodukte vor und/oder nach der Verarbeitung in der Lebensmittelverarbeitungsvorrichtung auf eine mögliche Verwesung bzw. Zersetzung hin untersucht werden. Vorzugsweise werden die Lebensmittelprodukte stromabwärts der Lebensmittelverarbeitungsvorrichtung durch die Detektionsvorrichtung untersucht. Somit kann verhindert werden, dass verwesende Lebensmittelprodukte in eine Verpackung gelangen können, die somit unbrauchbar oder gar gesundheitsgefährdend wird. Besonders bevorzugt ist die Detektionsvorrichtung jedoch stromaufwärts der Lebensmittelverarbeitungsvorrichtung vorgesehen, so dass Lebensmittelprodukte mangelnder Frische bereits vor einer energie- und/oder zeitaufwändigen Verarbeitung aussortiert werden können. Hierdurch wird auch eine mögliche Kontamination der Lebensmittelverarbeitungsvorrichtung vermieden.

Es ist mit der erfindungsgemäßen Lebensmittelverarbeitungsanlage in vorteilhafter Weise möglich, Lebensmittelprodukte auf ihre Frische hin zu kontrollieren und mangelhafte Lebensmittelprodukte schnell und einfach zu erkennen und zu entsorgen. Insbesondere im Anfangsstadium eines Verwesungs- bzw. Zersetzungsprozesses ist dieser einem Lebensmittelprodukt in der Regel weder zuverlässig anzusehen und/oder zu riechen. Durch eine erfindungsgemäße Detektionsvorrichtung sind aber auch derartige Lebensmittelprodukte zuverlässig identifizierbar.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Detektionsvorrichtung einen optischen und/oder optochemischen Sensor aufweist. Besonders bevorzugt ist der Sensor ein Infrarot-Spektroskopie-Sensor. Noch mehr bevorzugt umfasst der Sensor wenigstens eine Laserdiode, insbesondere eine Infrarot-Laserdiode, sowie wenigstens einen Detektor, wobei der Detektor im Frequenzbereich der Absorptionsfrequenz der zu detektierenden Amine sensitiv ist. Infrarot-Spektroskopie ist bereits hinlänglich bekannt und basiert darauf, Moleküle, hier die zu detektierenden biogenen Amine, mittels einer Energiequelle anzuregen und die in Folge ausgesendete Strahlung zu erfassen und entsprechend zu analysieren. Dadurch, dass die Detektionsvorrichtung einen Infrarot-Spektroskopie-Sensor aufweist, lässt sich in einfacher und schneller Weise die Umgebungsluft der zu analysierenden Lebensmittelprodukts auf das Vorhandensein von den Fäulnis-/Verwesungs-/Zersetzungsprozess indizierenden biogenen Aminen überprüfen.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Detektionsvorrichtung zur Detektion von Ethanolamin, Aminopropanol,  $\beta$ -Alanin,  $\gamma$ -Aminobuttersäure, Cysteamin, Propylamin/Methamin, Methylamin, Agmatin, Putrescin, Cadaverin, Histamin, Tyramin, Dopamin, Tryptamin und/oder Serotonin eingerichtet ist. Histamin und Tyramin sind

üblicherweise schwach flüchtig. Besonders bevorzugt wird die Konzentration von Cadaverin, Putrescin und/oder Methylamin in der Umgebungsluft des Lebensmittelprodukts gemessen. Hohe Konzentrationen dieser Amine weisen in besonders vorteilhafter Weise auf einen Fäulnisprozess hin.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Sensor oberhalb und/oder unterhalb der Fördervorrichtung angeordnet ist. Besonders bevorzugt weist die Detektionsvorrichtung wenigstens zwei in Förderrichtung voneinander beabstandete Sensoren auf, wobei ein Sensor oberhalb und der andere Sensor unterhalb der Detektionsvorrichtung angeordnet ist. Auf diese Weise lässt sich vorteilhafterweise auch der Zustand von vergleichsweise dicken Lebensmittelprodukten zuverlässig erkennen.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Detektionsvorrichtung einen Sammelbereich, insbesondere einen trichterförmigen Sammelbereich umfasst, wobei der Sensor in dem Sammelbereich angeordnet ist. Dabei ist vorteilhaft, dass die Umgebungsluft in dem Sammelbereich gesammelt und zu dem Sensor geleitet wird, so dass auch mit einem einzelnen Sensor die Umgebungsluft eines Lebensmittelprodukts zuverlässig analysierbar ist.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Detektionsvorrichtung eine Vorrichtung zum Erzeugen eines Luftstroms aufweist, wobei die Vorrichtung zum Erzeugen eines Luftstroms vorzugsweise ein Gebläse, welches insbesondere auf der von dem Sensor abgewandten Seite der Fördervorrichtung angeordnet ist, und/oder eine Ansaugvorrichtung, welche besonders bevorzugt in der Nähe des Sensors, insbesondere auf der dem Sensor zugewandten Seite der Fördervorrichtung, angeordnet ist, umfasst. Hierdurch ist es in vorteilhafter Weise möglich, die Detektion zu verbessern, indem die Umgebungsluft gezielt dem Sensor zugeführt wird.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Detektionsvorrichtung derart konfiguriert ist, dass die Detektion bei, insbesondere kontinuierlich, laufender Fördervorrichtung erfolgt. Darunter soll verstanden werden, dass die Fördervorrichtung in ihrer Bewegung fortfährt, ohne in ihrer Bewegung durch die Detektionsvorrichtung beeinflusst zu werden. Insbesondere kann die Fördervorrichtung in Abhängigkeit der vor- und/oder nachgeschalteten Lebensmittelverarbeitungsvorrichtung kontinuierlich und/oder taktweise arbeiten. Hierdurch ist es in besonders vorteilhafter Weise möglich, auch bei einem durchlaufenden Förderband biogene Amine ohne Zeitverlust zu detektieren.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Detektionsgeschwindigkeit der Detektionsvorrichtung 0,01ms bis 1000ms, vorzugsweise 0,1 ms bis 100ms, besonders bevorzugt 1ms-10ms, beträgt.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Detektionssensitivität der Detektionsvorrichtung für wenigstens ein biogenes Amin im Bereich von 0,01 ppm bis 1000ppm, vorzugsweise 0,1 ppm bis 100ppm, besonders bevorzugt 1ppm bis 10ppm, beträgt.

Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zur Detektion von biogenen Aminen bei Lebensmittelprodukten in einer erfindungsgemäßen Lebensmittelverarbeitungsanlage, wobei ein Lebensmittelprodukt vor und/oder nach einem Verarbeitungsschritt in der Lebensmittelverarbeitungsvorrichtung während des Beförderungsvorgangs der Fördervorrichtung durch die Detektionsvorrichtung geführt wird, wobei die Detektionsvorrichtung die Konzentration wenigstens eines biogenen Amins in der Umgebungsluft des Lebensmittelprodukts detektiert. Der Beförderungsvorgang kann dabei im Bereich der Detektionsvorrichtung kontinuierlich und/oder taktweise erfolgen. Hierdurch ist es vorteilhaft möglich, einen in-line-Detektionsprozess zur zuverlässigen und zerstörungsfreien Detektion von biogenen Aminen in einer Lebensmittelverarbeitungsanlage zu implementieren.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand der Figuren erläutert. Diese Erläuterungen sind lediglich beispielhaft und schränken den allgemeinen Erfindungsgedanken nicht ein. Die Erläuterungen gelten für alle Gegenstände der vorliegenden Erfindung gleichermaßen.

**Figur 1** zeigt eine schematische Ansicht einer Lebensmittelverarbeitungsanlage gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

**Figur 2** zeigt eine schematische Seitenansicht einer Detektionsvorrichtung gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

**Figur 3** zeigt eine schematische Seitenansicht einer Detektionsvorrichtung gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

**Figur 4** zeigt eine schematische Seitenansicht einer Detektionsvorrichtung gemäß noch einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

In **Figur 1** ist eine schematische Ansicht einer Lebensmittelverarbeitungsanlage 10 gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dargestellt. Die Lebensmittelverarbeitungsanlage 10 umfasst mindestens eine, hier zentral dargestellte, Lebensmittelverarbeitungsvorrichtung 11, beispielsweise einen Ofen oder eine Aufschneidevorrichtung. Selbstverständlich kann die Lebensmittelverarbeitungsanlage 10 auch noch weitere Lebensmittelverarbeitungsvorrichtungen 11' aufweisen, beispielsweise Waagen, Scanner, Verpackungsmaschinen, etc.

Eine Fördervorrichtung 3, oder mehrere Fördervorrichtungen 3, 3' befördern dabei Lebensmittelprodukte 2 in einer Förderrichtung A zu der Lebensmittelverarbeitungsvorrichtung 11 und befördern die verarbeiteten, beispielsweise gegarten und/oder aufgeschnittenen Lebensmittelprodukte, von der Lebensmittelverarbeitungsvorrichtung 11 weg, beispielsweise zu einer Verpackungsmaschine. Vorliegend ist die Fördervorrichtung 3 dabei beispielhaft als Endlostransportband ausgeführt. Die Förderrichtung A ist hier linear dargestellt, kann aber beliebige Formen, beispielsweise spiralförmig oder kreisförmig, aufweisen.

Der Fachmann versteht, dass ein Lebensmittelprodukt 2 vor der Verarbeitung in der Lebensmittelverarbeitungsvorrichtung nicht einem einzelnen Lebensmittelprodukt 2' entsprechen muss. Beispielsweise wird ein Lebensmittellaib 2 durch die Lebensmittelverarbeitungsvorrichtung 11 in eine Vielzahl von Lebensmittelscheiben 2' zerteilt.

Erfindungsgemäß ist nun stromaufwärts der Lebensmittelverarbeitungsvorrichtung 11 eine Detektionsvorrichtung 12 angeordnet, die die Lebensmittelprodukte 2 vor der Verarbeitung auf ihren Zustand hin überprüft. Mit Zustand ist dabei ein Frischezustand gemeint, bzw. ein Fäulnis-/Zersetzung-/Verwesungszustand. Hierzu werden biogene Amine detektiert, die, zumindest in einer ausreichend hohen Konzentration, auf eine Verwesung hindeuten.

Wird eine auf eine Verwesung hindeutende Konzentration eines oder mehrere der biogenen Amine, vorzugsweise Ethanolamin, Aminopropanol,  $\beta$ -Alanin,  $\gamma$ -Aminobuttersäure, Cysteamin, Propylamin/Methamin, Methylamin, Agmatin, Putrescin, Cadaverin, Histamin, Tyramin, Dopamin, Tryptamin und/oder Serotonin, besonders bevorzugt jedoch Histamin, Tyramin, Cadaverin, Putrescin und/oder Methylamin, detektiert, kann das betreffende Lebensmittelprodukt 2 sofort ausgeschleust und/oder entsorgt werden.

Selbstverständlich kann alternativ oder zusätzlich auch stromabwärts der Lebensmittelverarbeitungsvorrichtung 11 eine Detektionsvorrichtung 12 vorgesehen sein. Dies ist hier gestrichelt angedeutet.

Dabei ist es möglich, aber nicht zwingend notwendig, dass sich die Bewegungsart der Fördervorrichtung 3 stromaufwärts der Lebensmittelverarbeitungsvorrichtung 11 von der Bewegungsart der Fördervorrichtung 3 stromabwärts der Lebensmittelverarbeitungsvorrichtung 11 unterscheidet. Beispielsweise werden die Lebensmittelprodukte 2 stromaufwärts taktweise der Lebensmittelverarbeitungsvorrichtung 11 zugeführt, während die Lebensmittelprodukte 2 stromabwärts der Lebensmittelverarbeitungsvorrichtung 11 kontinuierlich abgeführt werden. Dies kann natürlich auch umgekehrt erfolgen.

In **Figur 2** ist eine schematische Seitenansicht einer Detektionsvorrichtung 12 gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dargestellt. Die Fördervorrichtung 3 befördert die Lebensmittelprodukte 2 hier von rechts nach links. Dabei umfasst die hier dargestellte Detektionsvorrichtung 12 zwei verschiedene und entlang der Förderrichtung A voneinander beabstandete Sensoren 5. Der erste Sensor 5 ist oberhalb der Fördervorrichtung 3 und des Lebensmittelprodukts 2 angeordnet. Es handelt sich dabei um ein Infrarot-Spektrometer. Dieses besteht beispielsweise aus einem Infrarot-Laser, um die Moleküle der Luft anzuregen und einem Detektor zur Messung der abgegebenen Strahlung. Dazu ist der Detektor insbesondere im Bereich der Absorptionsfrequenz eines oder mehreren der zu detektierenden biogenen Amine sensitiv.

Vorzugsweise ist für deutlich verschiedene Absorptionsfrequenzbereiche ein eigener Sensor 5 vorgesehen. Alternativ ist ein Sensor 5 zur Detektion mehrere der biogenen Amine eingerichtet.

Um die flüchtigen, aus dem Lebensmittelprodukt 2 austretenden Amine zu detektieren ist hier der Sensor 5 in einem trichterförmigen Sammelbereich 4 angeordnet. Der Sammelbereich 4 ist dabei mit einer Ansaugvorrichtung 6 verbunden, die hier durch einen entsprechenden Schlauch angedeutet ist. Die Ansaugvorrichtung saugt die Umgebungsluft des Lebensmittelprodukts 2 an und führt sie dem Sammelbereich 4 und somit dem Sensor 5 zu, der mögliche biogene Amine detektiert und beispielsweise beim Überschreiten einer vorgegebenen Konzentration wahlweise einen Alarm ausgibt und/oder das betreffende Lebensmittelprodukt 2 ausschleust.

Der in Fig. 2 links dargestellte Detektionsbereich ist analog zum oben beschriebenen rechts dargestellten Detektionsbereich aufgebaut, wobei der Sensor 5, der Sammelbereich 4 und die Ansaugvorrichtung 6 hier unterhalb der Fördervorrichtung 3 und des Lebensmittelprodukts 2 angeordnet sind. Insbesondere bei Lebensmittelprodukten mit einer großen Ausdehnung in der Fläche der Fördervorrichtung 3 und/oder senkrecht dazu ist es hilfreich, die Umgebungsluft beidseitig des Lebensmittelprodukts 2 zu untersuchen.

Der Fachmann versteht, dass zusätzliche oder alternative Detektionsbereiche auch andere räumliche Anordnungen aufweisen können, beispielsweise zu einer oder beiden Seiten der Fördervorrichtung 3.

In **Figur 3** ist eine schematische Seitenansicht einer Detektionsvorrichtung 12 gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dargestellt. Dabei entspricht diese Ausführungsform im Wesentlichen der im Zusammenhang mit Fig. 2 erörterten Ausführungsform, weswegen auf die diesbezüglichen Ausführungen verwiesen wird. Im Unterschied zur in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform ist hier jedoch keine Ansaugvorrichtung 6, sondern ein Gebläse 1 vorgesehen, welches auf der bezüglich dem Sensor 5 gegenüberliegenden Seite der Fördervorrichtung 3 angeordnet ist. So ist beispielsweise der in Förderrichtung A erste Sensor oberhalb der Fördervorrichtung 3 in dem Sammelbereich 4 angeordnet. Das Gebläse 1 ist in diesem Fall unterhalb der Fördervorrichtung 3 angeordnet, um die Umgebungsluft in den Sammelbereich 4 und zu dem Sensor 5 zu blasen.

Erneut ist der zweite Sensor entsprechend spiegelverkehrt bzgl. der Fördervorrichtung 3 ausgerichtet.

In **Figur 4** ist eine schematische Seitenansicht einer Detektionsvorrichtung 12 gemäß noch einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dargestellt. Dabei entspricht diese Ausführungsform im Wesentlichen den im Zusammenhang mit den Figuren 2 und 3 erörterten Ausführungsformen, weswegen auf die diesbezüglichen Ausführungen verwiesen wird. Im Unterschied zu den zuvor erläuterten Ausführungsformen ist hier jedoch eine Kombination aus einem Gebläse 1 und einer Ansaugvorrichtung 6 vorgesehen. Dies hat den Vorteil, dass insbesondere bei einer schnellen Bewegung der Fördervorrichtung 3 turbulente Strömungen auftreten können, die eine Detektion erschweren können. Durch die Kombination aus Ansaugen und Blasen der Umgebungsluft wird eine zuverlässige Zuführung der Umgebungsluft zu dem Sensor 5 ermöglicht.

**Bezugszeichenliste:**

- 1 Gebläse
- 2 Lebensmittelprodukt
- 3 Fördervorrichtung
- 4 Sammelbereich
- 5 Sensor
- 6 Ansaugvorrichtung
  
- 10 Lebensmittelverarbeitungsanlage
- 11 Lebensmittelverarbeitungsvorrichtung
- 12 Detektionsvorrichtung
  
- A Förderrichtung

**Patentansprüche:**

1. Lebensmittelverarbeitungsanlage (10) mit wenigstens einer Lebensmittelverarbeitungsvorrichtung (11) sowie wenigstens einer Fördervorrichtung (3) zum Fördern von Lebensmittelprodukten (2) entlang einer Förderrichtung (A) von der Lebensmittelverarbeitungsvorrichtung (11) und/oder zu der Lebensmittelverarbeitungsvorrichtung (11), dadurch gekennzeichnet, dass stromaufwärts und/oder stromabwärts der Lebensmittelverarbeitungsvorrichtung (11) entlang der Förderrichtung (A) wenigstens eine Detektionsvorrichtung (12) zur, insbesondere berührungslosen, Detektion von biogenen Aminen angeordnet ist.
2. Lebensmittelverarbeitungsanlage (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Detektionsvorrichtung (12) einen optischen und/oder optochemischen Sensor (5) aufweist.
3. Lebensmittelverarbeitungsanlage (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, dass die Detektionsvorrichtung (12) zur Detektion von Ethanolamin, Aminopropanol,  $\beta$ -Alanin,  $\gamma$ -Aminobuttersäure, Cysteamin, Propylamin/Methamin, Methylamin, Agmatin, Putrescin, Cadaverin, Histamin, Tyramin, Dopamin, Tryptamin und/oder Serotonin eingerichtet ist.
4. Lebensmittelverarbeitungsanlage (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (5) oberhalb und/oder unterhalb der Fördervorrichtung (3) angeordnet ist.
5. Lebensmittelverarbeitungsanlage (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Detektionsvorrichtung (12) einen Sammelbereich (4), insbesondere einen trichterförmigen Sammelbereich (4) umfasst, wobei der Sensor (5) in dem Sammelbereich (4) angeordnet ist.
6. Lebensmittelverarbeitungsanlage (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Detektionsvorrichtung (12) eine Vorrichtung zum Erzeugen eines Luftstroms aufweist, wobei die Vorrichtung zum Erzeugen eines Luftstroms vorzugsweise ein Gebläse (1), welches insbesondere auf der von dem Sensor (5) abgewandten Seite der Fördervorrichtung (3) angeordnet ist, und/oder eine Ansaugvorrichtung (6), welche besonders bevorzugt in der Nähe des Sensors (5), insbesondere auf der dem Sensor (5) zugewandten Seite der Fördervorrichtung (3),

angeordnet ist, umfasst.

7. Lebensmittelverarbeitungsanlage (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Detektionsvorrichtung (12) derart konfiguriert ist, dass die Detektion bei, insbesondere kontinuierlich, laufender Fördervorrichtung (3) erfolgt.
8. Lebensmittelverarbeitungsanlage (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Detektionsgeschwindigkeit der Detektionsvorrichtung (12) 0,01ms bis 1000ms, vorzugsweise 0,1 ms bis 100ms, besonders bevorzugt 1ms-10ms, beträgt.
9. Lebensmittelverarbeitungsanlage (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Detektionssensitivität der Detektionsvorrichtung (12) im Bereich von 0,01ppm bis 1000ppm, vorzugsweise 0,1ppm bis 100ppm, besonders bevorzugt 1ppm bis 10ppm, beträgt.
10. Verfahren zur Detektion von biogenen Aminen bei Lebensmittelprodukten (2) in einer Lebensmittelverarbeitungsanlage (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein Lebensmittelprodukt (2) vor und/oder nach einem Verarbeitungsschritt in der Lebensmittelverarbeitungsvorrichtung (11) während des Beförderungsvorgangs der Fördervorrichtung (3) durch die Detektionsvorrichtung (12) geführt wird, wobei die Detektionsvorrichtung (12) die Konzentration wenigstens eines biogenen Amins in der Umgebungsluft des Lebensmittelprodukts (2) detektiert.

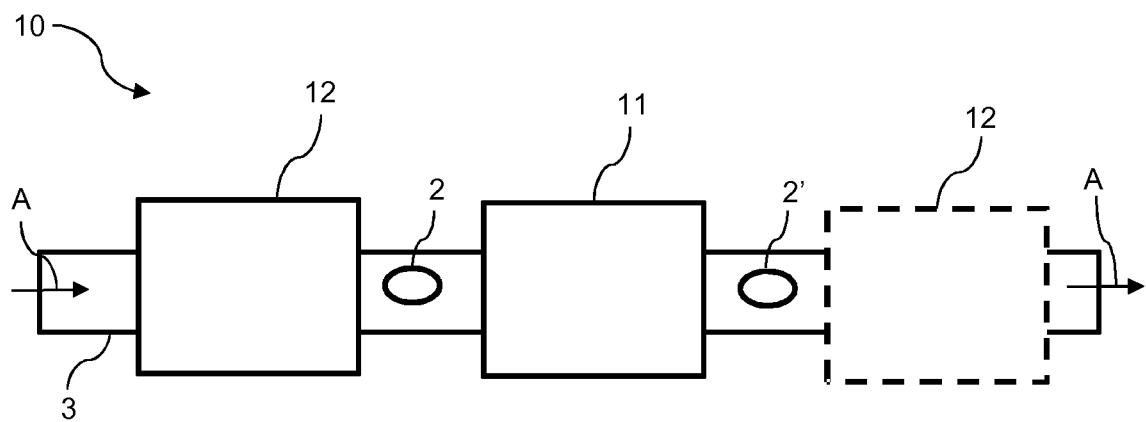


Fig. 1

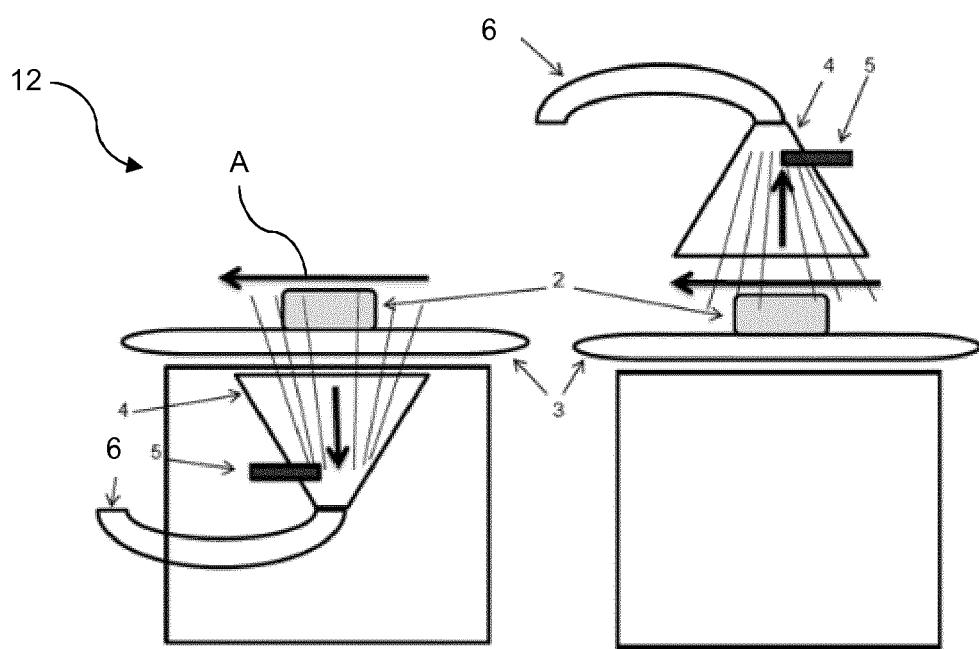


Fig. 2

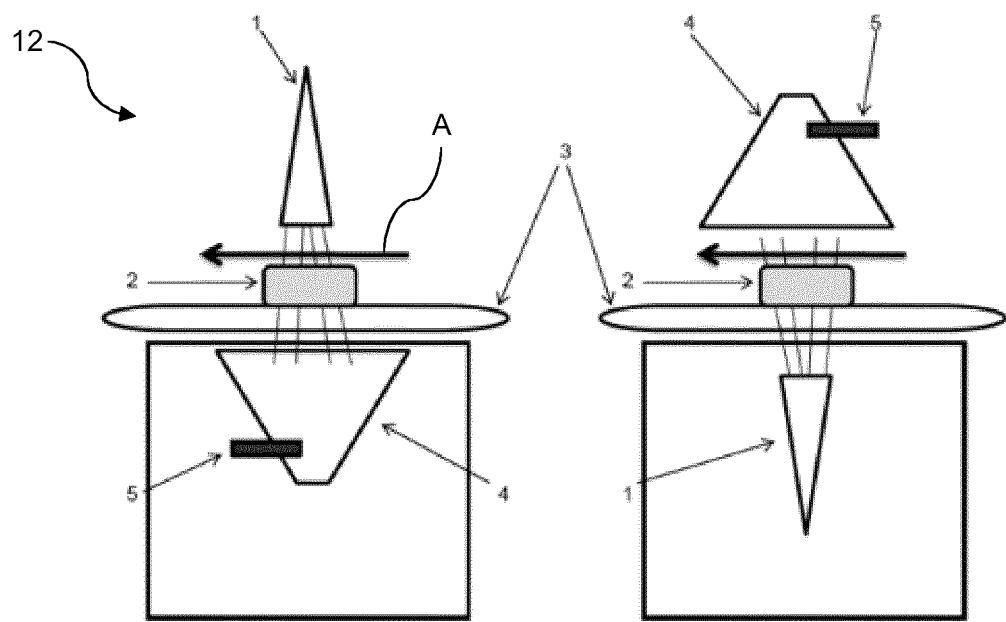


Fig. 3

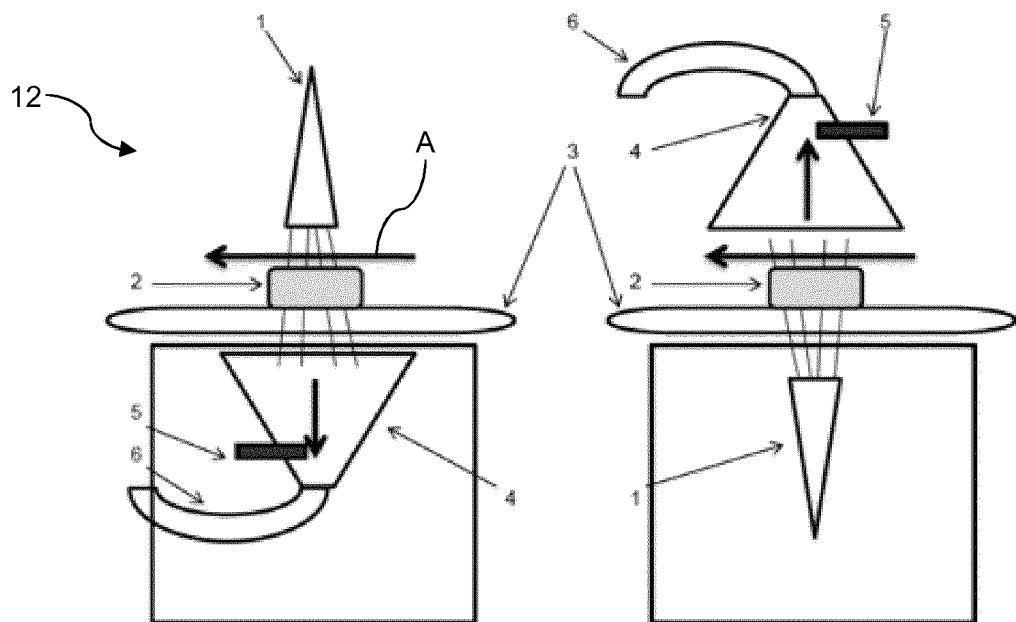


Fig. 4

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2018/085429

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

**G01N 33/12**(2006.01)i

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         | FR 2829578 A1 (UNIV LA ROCHELLE [FR]) 14 March 2003 (2003-03-14)<br>page 9, line 21 - page 22, line 31; figure 1               | 1-10                  |
| X         | US 9176110 B1 (KIM MOON S [US] ET AL) 03 November 2015 (2015-11-03)<br>column 2, line 51 - column 3, line 60; figure 1         | 1-10                  |
| X         | WO 9627796 A1 (THERMEDICS DETECTION INC [US]) 12 September 1996 (1996-09-12)<br>page 3, line 2 - page 5, line 23; figures 1-10 | 1-10                  |
| A         | US 4980294 A (ELIAS LORNE [CA] ET AL) 25 December 1990 (1990-12-25)<br>abstract; figures 1,2                                   | 1-10                  |
| A         | US 2017219549 A1 (LAM HON-WAH [HK]) 03 August 2017 (2017-08-03)<br>abstract; figures 1A,1B                                     | 1-10                  |
| A         | WO 2010141610 A1 (UNIV ARIZONA [US]; TAO NONGJIAN [US] ET AL.) 09 December 2010 (2010-12-09)<br>abstract; figures 1a-d         | 1-10                  |

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<br><br><b>10 April 2019</b> | Date of mailing of the international search report<br><br><b>24 April 2019</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                   |                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Name and mailing address of the ISA/EP<br><br><b>European Patent Office<br/>p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk<br/>Netherlands</b><br><br>Telephone No. (+31-70)340-2040<br>Facsimile No. (+31-70)340-3016 | Authorized officer<br><br><b>Gilow, Christoph</b><br><br>Telephone No. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/EP2018/085429**

| Patent document cited in search report |            |    | Publication date (day/month/year) | Patent family member(s)                                                    |                                                                                                                                                                           |                                                                      | Publication date (day/month/year)                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------|------------|----|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| FR                                     | 2829578    | A1 | 14 March 2003                     | NONE                                                                       |                                                                                                                                                                           |                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                   |
| US                                     | 9176110    | B1 | 03 November 2015                  | NONE                                                                       |                                                                                                                                                                           |                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                   |
| WO                                     | 9627796    | A1 | 12 September 1996                 | NONE                                                                       |                                                                                                                                                                           |                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                   |
| US                                     | 4980294    | A  | 25 December 1990                  | NONE                                                                       |                                                                                                                                                                           |                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                   |
| US                                     | 2017219549 | A1 | 03 August 2017                    | CN<br>US                                                                   | 107037044<br>2017219549                                                                                                                                                   | A<br>A1                                                              | 11 August 2017<br>03 August 2017                                                                                                                                                                                                  |
| WO                                     | 2010141610 | A1 | 09 December 2010                  | BR<br>CA<br>CN<br>EP<br>JP<br>JP<br>JP<br>KR<br>KR<br>RU<br>US<br>US<br>WO | PI1011713<br>2764045<br>102460140<br>2438432<br>6181707<br>2012529056<br>2015200663<br>20120030075<br>20170118959<br>2011149232<br>2012118045<br>2014131223<br>2010141610 | A2<br>A1<br>A<br>A1<br>B2<br>A<br>A<br>A<br>A<br>A<br>A1<br>A1<br>A1 | 22 March 2016<br>09 December 2010<br>16 May 2012<br>11 April 2012<br>16 August 2017<br>15 November 2012<br>12 November 2015<br>27 March 2012<br>25 October 2017<br>20 July 2013<br>17 May 2012<br>15 May 2014<br>09 December 2010 |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2018/085429

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
I NV . G01N33/12

ADD .

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

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte 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 - Interna I , WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                                   | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| X          | FR 2 829 578 A1 (UNIV LA ROCHELLE [FR])<br>14. März 2003 (2003-03-14)<br>Seite 9, Zeile 21 - Seite 22, Zeile 31;<br>Abbildung 1<br>-----             | 1-10               |
| X          | US 9 176 110 B1 (KIM MOON S [US] ET AL)<br>3. November 2015 (2015-11-03)<br>Spalte 2, Zeile 51 - Spalte 3, Zeile 60;<br>Abbildung 1<br>-----         | 1-10               |
| X          | WO 96/27796 A1 (THERMEDICS DETECTION INC [US]) 12. September 1996 (1996-09-12)<br>Seite 3, Zeile 2 - Seite 5, Zeile 23;<br>Abbildungen 1-10<br>----- | 1-10               |
| A          | US 4 980 294 A (ELIAS LORNE [CA] ET AL)<br>25. Dezember 1990 (1990-12-25)<br>Zusammenfassung; Abbildungen 1,2<br>-----<br>-/-                        | 1-10               |



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 erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher 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

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

10. April 2019

24/04/2019

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

Gilow, Christopher

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/085429

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                             | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| A          | US 2017/219549 A1 (LAM HON-WAH [HK])<br>3. August 2017 (2017-08-03)<br>Zusammenfassung; Abbildungen 1A,1B<br>-----                             | 1-10               |
| A          | WO 2010/141610 A1 (UNIV ARIZONA [US]; TAO NONGJIAN [US] ET AL.)<br>9. Dezember 2010 (2010-12-09)<br>Zusammenfassung; Abbildungen 1a-d<br>----- | 1-10               |
| 1          |                                                                                                                                                |                    |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/085429

| Im Recherchebericht angeführtes Patentdokument |    | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                    | Datum der Veröffentlichung |
|------------------------------------------------|----|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| FR 2829578                                     | A1 | 14-03-2003                 | KEINE                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                    |                            |
| US 9176110                                     | B1 | 03-11-2015                 | KEINE                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                    |                            |
| WO 9627796                                     | A1 | 12-09-1996                 | KEINE                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                    |                            |
| US 4980294                                     | A  | 25-12-1990                 | KEINE                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                    |                            |
| US 2017219549                                  | A1 | 03-08-2017                 | CN 107037044 A<br>US 2017219549 A1                                                                                                                                                                                                                | 11-08-2017<br>03-08-2017                                                                                                                                                           |                            |
| WO 2010141610                                  | A1 | 09-12-2010                 | BR P 1011713 A2<br>CA 2764045 A1<br>CN 102460140 A<br>EP 2438432 A1<br>JP 6181707 B2<br>JP 2012529056 A<br>JP 2015200663 A<br>KR 20120030075 A<br>KR 20170118959 A<br>RU 2011149232 A<br>US 2012118045 A1<br>US 2014131223 A1<br>WO 2010141610 A1 | 22-03-2016<br>09-12-2010<br>16-05-2012<br>11-04-2012<br>16-08-2017<br>15-11-2012<br>12-11-2015<br>27-03-2012<br>25-10-2017<br>20-07-2013<br>17-05-2012<br>15-05-2014<br>09-12-2010 |                            |