



(10) **DE 10 2020 112 041 B4** 2023.03.16

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2020 112 041.9**  
(22) Anmeldetag: **05.05.2020**  
(43) Offenlegungstag: **11.11.2021**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **16.03.2023**

(51) Int Cl.: **A61L 2/20 (2006.01)**  
**A61L 101/10 (2006.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:  
**relyon plasma GmbH, 93055 Regensburg, DE**

(72) Erfinder:  
**Nettesheim, Stefan, 93051 Regensburg, DE**

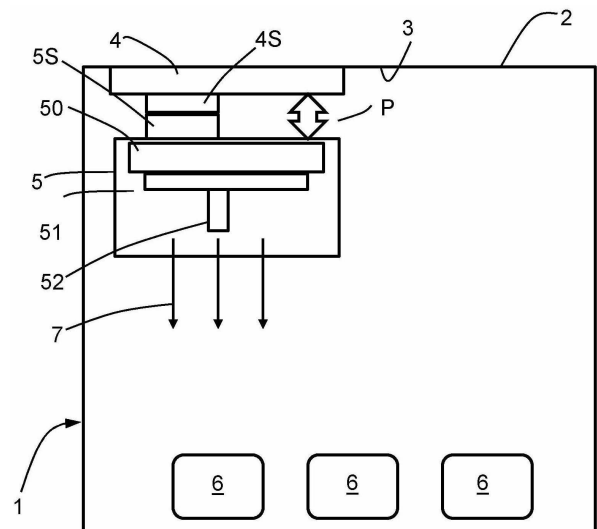
(74) Vertreter:  
**Reichert & Lindner Partnerschaft Patentanwälte,  
93049 Regensburg, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

<b>US</b>	<b>2008 / 0 283 769</b>	<b>A1</b>
<b>US</b>	<b>2018 / 0 154 028</b>	<b>A1</b>
<b>WO</b>	<b>2007/ 006 298</b>	<b>A2</b>

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung und Verfahren zur spezifischen Keim- und/oder Geruchsreduzierung von Objekten**

(57) Hauptanspruch: Vorrichtung (1) zur spezifischen Keim- und/oder Geruchsreduzierung von Objekten (6) in einer geschlossenen Umhüllung (2), umfassend eine Halterung (4), die an einer Innenwand (3) der geschlossenen Umhüllung (2) angebracht ist und eine codierte Schnittstelle (4S) umfasst; gekennzeichnet durch einen Generator (5) für aktive Spezies (7), der eine Schnittstelle (5S) umfasst, wobei der Generator (5) über seine Schnittstelle (5S) mit der codierten Schnittstelle (4S) der Halterung (4) verbunden und gehalten ist, und wobei der Generator (5) über die codierte Schnittstelle (4S) der Halterung (4) hinsichtlich seiner Betriebsweise einstellbar ist.



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur spezifischen Keim- und/oder Geruchsreduzierung von Objekten.

**[0002]** Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zur spezifischen Keim- und/oder Geruchsreduzierung von mindestens einem Objekt.

**[0003]** In dem europäischen Patent EP 1 337 281 B1 wird eine Verstärkung der reinigenden Wirkung von Plasma beschrieben. Die Verstärkung auf die zu reinigende oder zu sterilisierende Oberfläche wird durch Zumischen von additiven Gaskomponenten, wie beispielsweise Sauerstoff, Wasserdampf oder auch Edelgasen, erreicht.

**[0004]** Die US-Patentanmeldung US 2015/0038584 A1 offenbart eine Vorrichtung zur Plasmabehandlung von Oberflächen von Objekten. Es ist dabei eine räumliche und zeitliche Trennung des Plasmaprozesses und der Exposition des zu reinigenden/sterilisierenden Objektes beschrieben.

**[0005]** Die US-Patentanmeldung US 2016/0220714 A1 offenbart eine Desinfektionsvorrichtung zur Plasmadesinfektion von Oberflächen mit einem Plasmagenerator. Zur Erzeugung eines desinfizierenden Plasmagasstroms steht der Plasmagasstrom mit dem Plasmagenerator in kommunizierender Verbindung. Es ist mindestens ein teilweise geschlossener Desinfektionsbereich vorgesehen, der zur Aufnahme der zu desinfizierenden Oberfläche ausgebildet ist. Die Desinfektionsvorrichtung besitzt einen Aerosolgenerator zur Erzeugung eines Aerosolstroms, der wässrige Partikel enthält. Der Aerosolgenerator steht mit dem Plasmagenerator in kommunizierender Verbindung, um den mit dem Aerosolstrom vermischten Plasmagasstrom im Desinfektionsbereich auf die zu desinfizierende Oberfläche zu leiten.

**[0006]** Die deutsche Patentanmeldung DE 10 2008 037 898 A1 betrifft ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zur Desinfektion oder Sterilisation von Verpackungsmaterial und/oder Behältern und/oder Filtermaterial, wobei das Material beziehungsweise der Behälter mit einem in einem Plasmareaktor erzeugten Gas behandelt wird.

**[0007]** Die deutsche Patentanmeldung DE 10 2014 213 799 A1 offenbart ein Haushaltskältegerät mit einer Lebensmittel-Behandlungseinheit sowie ein Verfahren zum Betreiben eines derartigen Haushaltskältegeräts. Das Haushaltskältegerät ist mit einem Innenraum zur Aufnahme von Lebensmitteln versehen, der durch Wände eines Innenbehälters begrenzt ist. Ferner ist eine Lebensmittel-Behandlungseinheit vorgesehen, wobei die Lebens-

mittel-Behandlungseinheit zur Einwirkung auf eine Oberfläche, von in dem Lagerbereich eingebrachten Lebensmitteln, in dem Haushaltskältegerät angeordnet ist und so ausgebildet ist, dass das Einwirken eine Dekontamination von Pestiziden und/oder Schwermetallen im Lebensmittel ist.

**[0008]** Die internationale Patentanmeldung WO 2007/006298 A2 offenbart unter anderem eine Vorrichtung zur Erzeugung eines Atmosphärendruckplasmas zur Behandlung eines Substrats. Die Vorrichtung umfasst eine Einheit aus einem piezoelektrischen Material. Die Einheit hat mindestens einen Primärbereich, in dem mindestens zwei Elektroden zum Anlegen einer niedrigen Wechselspannung angeordnet sind. In einem Sekundärbereich werden entlang der Längsrichtung Potentialdifferenzen erzeugt, wenn der Primärbereich angeregt wird.

**[0009]** Industriell werden aktive Spezies derzeit unter anderem in der Medizintechnik, der Werkstoffherstellung und der Keim- und/oder Geruchsreduzierung eingesetzt. Ozon ist dabei eine sehr effektive und aktive Spezies, um beispielsweise üble Gerüche, organische Dämpfe oder auch Keime und Viren durch Oxidation abzubauen beziehungsweise unschädlich zu machen.

**[0010]** Bereits eine minimale Konzentration von Ozon zwischen 20 oder 30 ppb verhindert ein Keimwachstum. Entsprechend der großen Reaktionsfähigkeit ist das O<sub>3</sub>-Molekül sehr instabil und unterliegt einem schnellen Zerfall. Aufgrund dessen ist es nicht möglich, Ozon wie andere Chemikalien industriell zu produzieren, zum Verbrauchsort zu transportieren und dort bis zum Einsatz zu lagern, sondern der Anwender muss es immer am Einsatzort erzeugen und unmittelbar verwenden. Daher bieten sich Ozongeneratoren an, die direkt in die Anwendung integriert sind.

**[0011]** Auf der anderen Seite ist Ozon ein Zellgift und unterliegt unter anderem der Biozidverordnung und stellt für den Menschen ein Gesundheitsrisiko dar. Analoge Probleme treten bei der Generierung von anderen reaktiven Spezies wie beispielsweise freien Radikalen, Peroxiden oder Ionen auf. Bei höherer Konzentration kann Ozon oder andere durch kalte Entladung (DBD) entstehende Spezies (typisch ROS: reaktive oxygen species), beispielsweise Keime, Viren oder Schädlinge, sehr schnell abtöten. Ausgeprägte Resistenzen werden nicht entwickelt.

**[0012]** Der Generator verwendet zur Erzeugung der reaktiven Spezies bevorzugt einen piezoelektrischen Transformator. Ein piezoelektrischer Transformator ist eine Bauform eines Resonanztransformators, welcher auf Piezoelektrizität basiert und im Gegensatz zu den herkömmlichen magnetischen Transfor-

matoren ein elektromechanisches System darstellt. Er dient dazu, eine zugeführte elektrische Wechselspannung einer bestimmten Frequenz, welche von den mechanischen Abmessungen des Transformators bestimmt wird, in eine höhere oder niedrigere Wechselspannung umzusetzen. Diese hohe Wechselspannung kann beispielsweise zum Aufbau von effizienten kalten Entladungsquellen, Ozongeneratoren und Ionisatoren genutzt werden.

**[0013]** Hintergrundinformation zur dielektrischen Barriereentladung kann dem Artikel „Dielektrisch-barrier Discharges: Their History, Discharge Physics, and Industrial Applications“, von Ulrich Kogelschatz, in Plasma Chemistry an Plasma Processing. Vol 23, No. 1, März 2003, entnommen werden.

**[0014]** In dem Journal of Hospital Infection (2007), 1-6 ist der Artikel mit dem Titel „Inactivation of Norovirus by ozone has in conditions relevant to health-care“, von J.B. Hodson, M. Sharma und M. Petric veröffentlicht.

**[0015]** US 2008/0283769 A1 offenbart eine Vorrichtung zur spezifischen Keim- und/oder Geruchsreduzierung von Sensoren mittels UV-Licht-Generatoren in einer Umhüllung (Kammer).

**[0016]** US 2018/0154028 A1 offenbart eine tragbare Tasche (Umhüllung) mit Unterteilungen, einem UV-Licht-Generator, einem Ozon-Generator und einem Ventilator zum Zirkulieren des Ozons.

**[0017]** WO 2007/006298 A2 offenbart eine Vorrichtung zur Behandlung eines Objekts mit einem atmosphärischen Druckplasma.

**[0018]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur spezifischen Keim- und/oder Geruchsreduzierung von Objekten zu schaffen, mittels der verhindert werden kann, dass es zu einer Über- oder Unterdosierung von reaktiven Spezies in Bezug auf eine bestimmte Anwendung kommt.

**[0019]** Die obige Aufgabe wird durch eine Vorrichtung zur spezifischen Keim- und/oder Geruchsreduzierung von Objekten gelöst, die die Merkmale des Anspruchs 1 umfasst.

**[0020]** Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist, ein Verfahren zur spezifischen Keim- und/oder Geruchsreduzierung von Objekten zu schaffen, wobei während der Behandlung der Objekte sichergestellt ist, dass es zu keiner Über- oder Unterdosierung von reaktiven Spezies in Bezug auf eine bestimmte Anwendung kommt.

**[0021]** Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren zur spezifischen Keim- und/oder Geruchsreduzierung

von Objekten gelöst, das die Merkmale des Anspruchs 12 umfasst.

**[0022]** Gemäß einer Ausführungsform der Vorrichtung zur spezifischen Keim- und/oder Geruchsreduzierung von Objekten in einer geschlossenen Umhüllung ist eine Halterung an einer Innenwand der geschlossenen Umhüllung angebracht. Die Halterung hat eine codierte Schnittstelle. Ebenso ist in der Umhüllung ein Generator, bevorzugt ein piezoelektrischer Transformator, für aktive Spezies vorgesehen. Der Generator umfasst eine Schnittstelle, über die der Generator mit der codierten Schnittstelle der Halterung verbunden und gehalten ist. Der Generator ist über die codierte Schnittstelle der Halterung hinsichtlich seiner Betriebsweise einstellbar.

**[0023]** Die Erfindung hat den Vorteil, dass das Dosierungsproblem durch eine anwendungsspezifische Codierung des Generators für aktive Spezies gelöst wird, wobei die Randbedingungen der Anwendung, wie beispielsweise die Art der in der Umhüllung enthaltenen Objekte und Materialien, das Volumen der Umhüllung oder die Zeitskala der Anwendung durch diese Codierung, zu einer Änderung des Betriebsverhaltens des Generators führen. Hinzu kommt, dass für verschiedene Anwendungen, nur durch die voreingestellte Wahl des Betriebsverhaltens, immer vom Aufbau her identische Generatoren eingesetzt werden können.

**[0024]** Die codierte Schnittstelle der Halterung kann eine mechanische, eine optische, eine elektrische oder einen elektromagnetische Kodierungsstruktur umfassen. Der Vorteil ist, dass der Generator beziehungsweise Ozongenerator durch die codierte Schnittstelle die Größe der Umhüllung beziehungsweise den Arbeitsraum, die spezifische Anwendung oder die Umgebung, in die der Generator beziehungsweise Ozongenerator eingebettet ist, erkennt. Je nach Größe und Anforderung der Umhüllung beziehungsweise des Arbeitsraums können verschiedene Programme für die Freisetzung von aktiven Spezies (Ozon) freigeschaltet werden.

**[0025]** Gemäß einer Ausführungsform hat die Umhüllung der Vorrichtung einen Zugang ausgebildet, der mit einer Verschlusserkennung versehen ist. Die Verschlusserkennung ist über eine kommunikative Kopplung mit dem Generator für aktive Spezies verbunden. Eine Kommunikationseinrichtung ist gemäß einer weiteren Ausführungsform über eine kommunikative Kopplung mit dem Generator für aktive Spezies verbunden. Die Kommunikationseinrichtung kann ein Smartphone, eine Smartwatch, ein Tablet, ein Laptop oder ein externer Computer (PC) sein.

**[0026]** Die Kommunikationseinrichtung kann über Nahfeldkommunikation mit dem Generator eine Syn-

chronisation von dem Timing der Kommunikationseinrichtung durchführen. Ebenso kann auf der Kommunikationseinrichtung eine Weckerfunktion installiert werden, die beispielsweise die Information ausgibt: „Prozess abgeschlossen“. Ebenso kann mit der Kommunikationseinrichtung eine Triggerfunktion ausgelöst werden. Eine PIN oder eine Gerätesperre kann auf der Kommunikationseinrichtung installiert sein, um eine unautorisierte Nutzung der Vorrichtung zu verhindern. Durch die einmalige kurze Synchronisation eines Timing-Triggers kann ohne aktive Kommunikation die Kommunikationseinrichtung den Bearbeitungszustand mitverfolgen und beispielsweise ein Fertigstellungssignal für den jeweiligen Nutzer absetzen.

**[0027]** Gemäß einer Ausführungsform ist in der geschlossenen Umhüllung mindestens ein Sensor zur Bestimmung des Gehalts an reaktiven Spezies in der Umhüllung vorgesehen. Der mindestens eine Sensor ist über eine kommunikative Kopplung mit dem Generator für aktive Spezies verbunden. Der Generator für aktive Spezies ist selbst über eine kommunikative Kopplung mit der Kommunikationseinrichtung verbunden.

**[0028]** Gemäß einer Ausführungsform ist in der geschlossenen Umhüllung mindestens eine Senke für aktive Spezies (Ozonsenke) vorgesehen.

**[0029]** Gemäß der bevorzugten Ausführungsform umfasst der Generator für aktive Spezies mindestens einen piezoelektrischen Transformator. Durch den Generator ist eine Boost-Funktion möglich, die durch den Anwender ausgelöst werden kann.

**[0030]** Die Umhüllung kann ein Kleiderschrank, eine Schuhbox, eine Sporttasche, eine Lebensmittelbox, ein Fahrzeug, ein Kühlschrank oder ein Raum in einem Gebäude oder ein Gebäude selbst sein. Mittels der Erfindung soll verhindert werden, dass es zu einer Überdosierung von reaktiven Spezies in Bezug auf eine spezifische Anwendung in der jeweiligen Umhüllung kommt.

**[0031]** Beispielhafte Anwendungen, die einen Generator zur Erzeugung chemisch aktiver Spezies, wie beispielsweise einen Ozongenerator enthalten, sind nachfolgend beispielhaft aufgezählt und stellen keine Beschränkung der Erfindung dar.

**[0032]** Nachfolgend werden die Begriffe „Generator“ zur Erzeugung aktiver Spezies und „Ozongenerator“ gleichbedeutend verwendet. Der Ozongenerator kann in einem Kleiderschrank zum Entfernen von Schweißgerüchen oder Zigarettenrauch verwendet werden. Eine weitere Möglichkeit ist die Anwendung des Ozongenerators in einer Schuhbox zum Entfernen von Schweißgeruch aus den Schuhen. Auch ist die Anwendung des Ozongenerators in einer Sport-

tasche zum Entfernen von Schweißgeruch denkbar. In einer Lebensmittelbox kann mit dem Ozongenerator das Entfernen von Keimen auf den Lebensmitteln durchgeführt werden. Bei der Anwendung des Ozongenerators in einem Fahrzeug kann beispielsweise Modergeruch entfernt werden. Die Anwendung des Ozongenerators in einem Haushaltsgerät (beispielsweise einem Kühlschrank) ist vorstellbar. Ebenso ist die Anwendung des Ozongenerators in einer Umhüllung zum Entkeimen von Schutzausrüstungen, wie beispielsweise Atemmasken, Schutzbrillen oder Schutzanzügen, möglich.

**[0033]** Beispielhaft wird der Einsatz des Ozongenerators in einer Kleiderbox (Umhüllung) beschrieben. Der Ozongenerator wird über eine wiederaufladbare Batterie mit Energie versorgt. Bekannt ist der Zusammenhang von Dosis, Zeit und Auffrischung der Kleidung. Bekannt ist auch das Volumen der Kleiderbox. Besonders vorteilhaft ist der Batteriebetrieb, wenn der Ozongenerator leicht und einfach aus der Kleiderbox herausgenommen werden kann, um wieder in einer Ladestation geladen zu werden. Der Ozongenerator soll nun erkennen, in welcher Umgebung er sich befindet und genau das Programm zur Ozonisierung abrufen, das für eine optimale Wirkung ohne Gefährdung der Umgebung erforderlich ist. Als Sicherheitsfunktion soll der Ozongenerator nur dann laufen, wenn er sich am vorgesehenen Ort in der Kleiderbox befindet. Beim Laden oder an einem anderen nicht-bestimmungsgemäßen Ort darf der Ozongenerator nicht laufen. So ist es auch leicht möglich, diese Information mit dem Öffnungszustand der Kleiderbox zu koppeln. Auch die Größe der Kleiderbox kann leicht mit einfachen Mitteln codiert werden.

**[0034]** Ohne hieraus eine Beschränkung der Erfindung ableiten zu können, sind die nachstehenden Ausführungsformen besonders vorteilhaft.

**[0035]** In der Box (Umhüllung) wird eine mechanische Schnittstelle für den Ozongenerator, beispielsweise mit doppelseitigem Klebeband, angebracht. Diese mechanische Schnittstelle enthält eine mechanische, optische, elektrische, magnetische oder elektromagnetische Codierungsstruktur. Im einfachsten Fall wird über einen mechanischen Pin, der einen Schalter in der Schnittstelle des Generators betätigt, ein bestimmtes Programm (Behandlungsverfahren) im Generator auslöst.

**[0036]** In einer Box (Umhüllung) kann auch eine Schutzausrüstung (Handschuh, Atemmaske, Schutzkleidung) schnell, energieeffizient entkeimt werden. Hierfür ist eine höhere Konzentration an aktiven Spezies (Ozon) erforderlich und die Box beziehungsweise der Raum muss bis zu einer abgesicherten Wirkdosis verschlossen bleiben. Die ent-

keimte Schutzausrüstung kann erst nach einer gewissen Abklingzeit entnommen werden.

**[0037]** Das erfindungsgemäße Verfahren zur spezifischen Keim- und/oder Geruchsreduzierung von Objekten in einer geschlossenen Umhüllung, zeichnet sich durch die folgenden Schritte aus:

- Verbringen der Objekte zur spezifischen Keim- und/oder Geruchsreduzierung in die Umhüllung;
- Verbinden eines Generators für aktive Spezies, der eine Schnittstelle besitzt, mit dieser über eine codierte Schnittstelle einer Halterung in der Umhüllung ;
- Bereitstellen einer für die Umhüllung spezifischen Behandlung mit den aktiven Spezies an den Generator für aktive Spezies über die codierte Schnittstelle der Halterung; und
- bei geschlossener Umhüllung Erzeugen aktiver Spezies von dem Generator, gemäß der codierten Schnittstelle der Halterung, und Durchführen der spezifischen Behandlung der Objekte.

**[0038]** Im Folgenden sollen Ausführungsbeispiele die Erfindung und ihre Vorteile anhand der beigefügten Figuren näher erläutern. Die Größenverhältnisse in den Figuren entsprechen nicht immer den realen Größenverhältnissen, da einige Formen vereinfacht und andere Formen zur besseren Veranschaulichung vergrößert im Verhältnis zu anderen Elementen dargestellt sind.

**[0039]** Dabei zeigen:

**Fig. 1** eine schematische Darstellung einer möglichen Ausführungsform der erfindungsgemäßen zur Vorrichtung zur spezifischen Keim- und/oder Geruchsreduzierung von Objekten;

**Fig. 2** eine schematische Darstellung einer durch eine mögliche Ausführungsform der Codierung bedingte Rate der Bildung von reaktiven Spezies als Funktion der Zeit;

**Fig. 3** eine schematische Darstellung einer durch eine weitere mögliche Ausführungsform der Codierung bedingte Rate der Bildung von reaktiven Spezies als Funktion der Zeit;

**Fig. 4** eine schematische Darstellung einer durch eine noch weitere mögliche Ausführungsform der Codierung bedingte Rate der Bildung von reaktiven Spezies als Funktion der Zeit;

**Fig. 5** eine schematische Darstellung einer weiteren möglichen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur spezifischen Keim- und/oder Geruchsreduzierung von Objekten;

**Fig. 6** eine graphische Darstellung der Bildung der Ozonkonzentration als Funktion der Zeit;

**Fig. 7** eine schematische Darstellung des Generators für reaktive Spezies in einer Ladestation;

**Fig. 8** eine schematische Darstellung einer möglichen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur spezifischen Keim- und/oder Geruchsreduzierung von Objekten in Kommunikation mit einem mobilen Gerät;

**Fig. 9** eine schematische Darstellung einer möglichen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur spezifischen Keim- und/oder Geruchsreduzierung von Objekten mit einer spezifischen Senke für reaktive Spezies;

**Fig. 10** eine schematische Darstellung einer zusätzlichen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur spezifischen Keim- und/oder Geruchsreduzierung von Objekten, wobei der Arbeitsraum als Raum oder Gebäude ausgebildet ist; und

**Fig. 11** ein Ablaufdiagramm des erfindungsgemäßen Verfahrens zur spezifischen Keim- und/oder Geruchsreduzierung von Objekten.

**[0040]** Für gleiche oder gleich wirkende Elemente der Erfindung werden identische Bezugszeichen verwendet. Ferner werden der Übersicht halber nur Bezugszeichen in den einzelnen Figuren dargestellt, die für die Beschreibung der jeweiligen Figuren erforderlich sind.

**[0041]** **Fig. 1** zeigt eine schematische Darstellung einer möglichen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 zur spezifischen Keim- und/oder Geruchsreduzierung von Objekten 6. Für die Behandlung der Objekte 6 sind diese von einer Umhüllung 2 beziehungsweise einer schließbaren Umhüllung 2 umgeben. In der hier dargestellten möglichen Ausführungsform der Erfindung ist an einer Innenwand 3 der geschlossenen Umhüllung 2 eine Halterung 4 angebracht. Die Halterung 4 umfasst eine codierte Schnittstelle 4S. Die codierte Schnittstelle 4S ist mit einer Schnittstelle 5S eines Generators 5 für aktive Spezies 7 verbunden.

**[0042]** Für die Anbringung des Generators 5 für aktive Spezies 7 an der Halterung 4 über die Verbindung der codierten Schnittstelle 4S der Halterung 4 und der Schnittstelle 5S des Generators 5 kann man Generatoren 5 mit identischem Aufbau verwenden. Je nach der Codierung werden verschiedene und spezifische Betriebsverfahren mittels der Vorrichtung 1 durchgeführt. Das Dosierungsproblem der aktiven Spezies 7 in der Umhüllung 2 wird durch die anwendungsspezifische Codierung des Generators 5 für die aktiven Spezies 7 gelöst. Die verschiedenen und spezifischen Betriebsverfahren richten sich im

Wesentlichen nach der Beschaffenheit der Umhüllung 2 (wie beispielsweise Volumen der Umhüllung 2) und der Art der mit den aktiven Spezies 7 zu behandelnden Objekte 6. Die Umhüllung 2 kann beispielsweise ein Kleiderschrank, eine Schuhbox, eine Sporttasche, eine Lebensmittelbox, ein Fahrzeug, ein Kühlschrank oder ein Raum in einem Gebäude sein.

**[0043]** Der Vorteil der Erfindung ist, dass für verschiedene Anwendungen des Generators 5 nur das voreingestellte Betriebsverhalten ausgewählt werden muss, wobei immer ein vom Aufbau her identischer Generator eingesetzt werden kann.

**[0044]** Der Generator 5 zur Erzeugung der aktiven Spezies 7, welche bevorzugt Ozon sind, wird bei der hier gezeigten Ausführungsform mit einem Akku 50 betrieben. Ferner umfasst der Generator 5 eine Elektronik 51, mit der mindestens ein piezoelektrischer Transformator 52 zur Erzeugung der aktiven Spezies 7 angesteuert wird. Bevorzugt wird Ozon als aktive Spezies 7 mit dem Generator 5 erzeugt. Ozon wird als sehr effektives Mittel eingesetzt, um beispielsweise üble Gerüche, organische Dämpfe, Keime oder Viren durch Oxidation abzubauen. Obwohl in der nachstehenden Beschreibung die Erzeugung der aktiven Spezies 7 mittels mindestens eines piezoelektrischen Transformators 52 erfolgt, soll dies nicht als eine Beschränkung der Erfindung aufgefasst werden. Es ist selbstverständlich, dass, durch den Generator 5, die aktiven Spezies 7 auch auf eine andere Art und Weise als mittels des piezoelektrischen Transformators 52 erzeugt werden können.

**[0045]** Die Verbindung der codierten Schnittstelle 4S der Halterung 4 und der Schnittstelle 5S des Generators 5, wie durch den Doppelpfeil P angedeutet, stellt eine Sicherheitsfunktion dar. Der Generator 5 für die aktiven Spezies 7 ist nicht aktiv beziehungsweise kann nicht aktiv geschaltet werden, wenn der Generator 5 nicht in der genau definierten Umgebung beziehungsweise nicht mit der codierten Schnittstelle 4S verbunden ist.

**[0046]** Die **Fig. 2** bis **Fig. 4** zeigen verschiedene Ausführungsformen einer rein mechanischen Codierung des Generators 5 zur Erzeugung der aktiven Spezies 7. Die Codierung erfolgt bei diesen Ausführungsbeispielen mittels eines hervorstehenden Pins 14 der codierten Schnittstelle 4S der Halterung 4. Beim Verbinden der Schnittstelle 5S des Generators 5 für aktive Spezies 7 mit der codierten Schnittstelle 4S greift der Pin 14 in eine der Aufnahmen 15 der Schnittstelle 5S des Generators 5. Der Pin 14 und die dem Pin 14 zugehörige Aufnahme 15 können nach dem Schlüssel-Schloss-Prinzip codiert sein, so dass ein korrektes Ansetzen des Generators 5 an die Halterung 4 gewährleistet ist.

**[0047]** Wie aus der Darstellung der **Fig. 2** zu erkennen ist, wird durch die Codierung des Generators 5 sein Betriebsverfahren derart eingestellt, dass beispielsweise in Abhängigkeit von der Größe und der Art der Umhüllung 2 der Vorrichtung 1 die Erzeugungsfunktion 20 der reaktiven Spezies 7 am Generator 5 eingestellt wird. Die Erzeugungsfunktion 20 der reaktiven Spezies 7 ist ein Balkendiagramm, aus dem zu entnehmen ist, dass die mit dem Generator 5 erzeugte Menge pro Zeit  $dm/dt$  als Funktion der Zeit  $t$  zunächst ansteigt und zum Ende der Behandlungsdauer abfällt. Der Generator 5 ist in äquidistanten Zeitabständen aktiv.

**[0048]** **Fig. 3** zeigt eine weitere Ausführungsform der Codierung des Generators 5, womit ein Betriebsverfahren eingestellt wird, das beispielsweise in Abhängigkeit von der Größe und der Art der Umhüllung 2 der Vorrichtung 1 steht. Hiermit wird die Erzeugungsfunktion 20 der reaktiven Spezies 7 am Generator 5 eingestellt. Die Erzeugungsfunktion 20 der reaktiven Spezies 7 ist ein Balkendiagramm, aus dem zu entnehmen ist, dass die mit dem Generator 5 erzeugte Menge pro Zeit  $dm/dt$  als Funktion der Zeit  $t$  mit zunehmender Zeit  $t$  die Dauer der Erzeugung der reaktiven Spezies 7 abnimmt.

**[0049]** **Fig. 4** zeigt eine noch weitere Ausführungsform der Codierung des Generators 5, womit ein Betriebsverfahren eingestellt wird, das beispielsweise in Abhängigkeit von der Größe und der Art der Umhüllung 2 der Vorrichtung 1 steht. Hiermit wird die Erzeugungsfunktion 20 der reaktiven Spezies 7 am Generator 5 eingestellt. Die Erzeugungsfunktion 20 der reaktiven Spezies 7 ist ein Balkendiagramm, aus dem zu entnehmen ist, dass die mit dem Generator 5 erzeugte Menge an reaktiven Spezies 7 pro Zeit ( $dm/dt$ ) als Funktion der Zeit  $t$  dargestellt ist. Mit zunehmender Zeit  $t$  bleibt die Dauer der Erzeugung der reaktiven Spezies 7 gleich.

**[0050]** Wie aus den **Fig. 2** bis **Fig. 4** zu entnehmen ist, können mittels der Codierung mit einem identisch aufgebauten Generator 5 unterschiedliche Behandlungsverfahren beziehungsweise Erzeugungsfunktionen 20 für reaktive Spezies 7 realisiert werden. **Fig. 5** ist eine schematische Darstellung einer weiteren möglichen Ausführungsform der erfindungsgemäßen zur Vorrichtung 1 zur spezifischen Keim- und/oder Geruchsreduzierung von Objekten 6. Hier ist die Umhüllung 2 mit mindestens einem Zugang 11 versehen. Dem Zugang 11 ist eine Verschlusserkennung 12 zugeordnet. Der Zugang 11 mit der Verschlusserkennung 12 dient dazu, den Betrieb des Generators 5 zu verhindern, wenn der Zugang 11 offen ist. Ebenso dient die Verschlusserkennung 12 dazu, dass eine Entnahme von Objekten 6 (Produkten) gesperrt ist, wenn eine vorgegebene Wirkdosis der aktiven Spezies 7 noch in der Umhüllung 2 vorherrscht.

**[0051]** Die Verschlusserkennung 12 ist über eine kommunikative Kopplung 9 mit dem Generator 5 verbunden. Dieser läuft nicht an beziehungsweise wird abgeschaltet, wenn von der Verschlusserkennung 12 ein „offen“ Zustand des Zugangs 11 an den Generator 5 gemeldet wird. Gemäß der hier beschriebenen Ausführungsform ist der Generator 5 ebenfalls über eine kommunikative Kopplung 9 mit einer Kommunikationseinrichtung 8 verbunden. Die Kommunikationseinrichtung 8 kann ein Smartphone, eine Smartwatch, ein Tablet, ein Laptop oder externer Computer (Personal-Computer) sein.

**[0052]** Der Generator 5 kann beispielsweise mit der Kommunikationseinrichtung 8, das als externes Steuergerät fungiert, Informationen austauschen. Über Nahfeldkommunikation kann eine Synchronisation von Timing an der Kommunikationseinrichtung 8 und am Generator 5 für aktive Spezies 7 (beispielsweise Ozon) durchgeführt werden. Eine Weckerfunktion (wie beispielsweise „Prozess abgeschlossen“) kann in der Kommunikationseinrichtung 8 integriert sein. Ebenso kann eine Triggerfunktion mit der Kommunikationseinrichtung 8 ausgelöst werden. Mit der Kommunikationseinrichtung 8 kann beispielsweise eine PIN eingegeben werden, um den Generator 5 zu entsperren. Dies verhindert beispielsweise eine unautorisierte Nutzung des Generators 5. Durch die einmalige kurze Synchronisation eines Timing-Triggers mit dem Generator 5 kann ohne aktive Kommunikation die Kommunikationseinrichtung 8 den Bearbeitungszustand der Objekte 6 in der Umhüllung 2 mitverfolgen und beispielsweise ein Fertigstellungssignal absetzen.

**[0053]** Fig. 6 zeigt eine graphische Darstellung der Bildung der Konzentration der aktiven Spezies 7 (Ozonkonzentration) in der Umhüllung 2 mit einem Volumen von 1000 Litern als Funktion der Zeit. Es ist über 24 Stunden die Entwicklung 30 der Konzentration der aktiven Spezies 7 (Ozon) angezeigt. Ebenso ist der Energieverbrauch 32 (Akkustatus) bei ausgewähltem Betrieb eines spezifisch eingestellten Generators 5 (Geruchsneutralisator) dargestellt. Der Energieverbrauch 32 nimmt im Wesentlichen linear über die 24 Stunden zu. Die so eingestellte Entwicklung beziehungsweise Berechnung der Konzentration der aktiven Spezies 7 liegt dabei bewusst unter der „Meldeschwelle“ (welche 180µg/m<sup>3</sup> beträgt) für Ozon, stellt aber bereits eine „fühlbare“ Wirkung sicher, wenn man beispielsweise den Schrank öffnet. Ob das ein Nutzer dann als positiv bewertet, hängt von der individuellen Präferenz ab. Biozid ist das Ozon in dieser Konzentration sicher noch nicht.

**[0054]** Fig. 7 ist eine schematische Darstellung des Generators 5 für reaktive Spezies in einer Ladestation 16. Bei dieser Ausführungsform des Generators 5 wird dieser mit einem Akku 50 (siehe Fig. 1) betrie-

ben und der Akku 50 kann an der externen Ladestation 16 aufgeladen werden. Die Schnittstelle 5S des Generators 5 kann auch gleichzeitig als Ladestecker für die Ladestation 16 benutzt werden. Während sich der Generator 5 in der Ladestation 16 befindet, ist dieser nicht emissionsfähig, was der Sicherheit für den Gebrauch des Generators 5 dient.

**[0055]** Fig. 8 zeigt eine schematische Darstellung einer möglichen Ausführungsform der erfindungsgemäßen zur Vorrichtung 1 zur spezifischen Keim- und/oder Geruchsreduzierung von Objekten 6, in Kommunikation mit der Kommunikationseinrichtung 8, die beispielsweise ein mobiles Gerät (Smartphone, Tablet, etc.) sein kann. In der Umhüllung 2 der Vorrichtung 1 ist mindestens ein Sensor 13 vorgesehen, mit dem die in der Umhüllung 2 aktuell vorherrschende Wirkdosis gemessen wird. Der mindestens eine Sensor 13 ist mittels einer kommunikativen Kopplung 9 mit dem Generator 5 verbunden. Für den Fall, dass die in der Umhüllung 2 vorherrschende Wirkdosis nicht unter einen vorgegebenen Wert gefallen ist beziehungsweise sich befindet, wird beispielsweise die Entnahme der Objekte 6 durch den Zugang 11 gesperrt. Die Verschlusserkennung 12 ist ebenfalls über die kommunikativen Kopplung 9 mit dem Generator 5 verbunden, so dass dadurch ein Öffnen des Zuganges 11 elektronisch blockiert werden kann. Bei der hier gezeigten Ausführungsform kann mittels der kommunikativen Kopplung 9 somit auch ein Signal beziehungsweise eine Nachricht bezüglich der Entnahme der Objekte 6 an die Kommunikationseinrichtung 8 übermittelt werden.

**[0056]** Fig. 9 zeigt eine schematische Darstellung einer möglichen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 zur spezifischen Keim- und/oder Geruchsreduzierung von Objekten 6, die mit einer Senke 10 für aktive Spezies 7 versehen ist. Die Senke 20 (beispielsweise Ozonsenke) kann in der Umhüllung 2, beispielsweise als Aktivkohleschwamm oder in Form einer katalytischen Oberfläche, realisiert sein. Gemäß der hier dargestellten Ausführungsform kann an der Umhüllung 2 eine Anzeige 17 vorgesehen sein, mit der durch ein einfaches optisches Zustandssignal angezeigt wird, ob die Vorrichtung 1 bereit zum Behandeln der Objekte ist, ob der Generator 5 der Vorrichtung 1 gerade aktiv ist, oder ob ein Laden der Akkus 50 des Generators 5 durchgeführt werden muss, etc.

**[0057]** Fig. 10 zeigt eine schematische Darstellung einer zusätzlichen Ausführungsform der erfindungsgemäßen zur Vorrichtung 1 zur spezifischen Keim- und/oder Geruchsreduzierung von Objekten 6 (hier nicht dargestellt). Die Umhüllung 2 der Vorrichtung 1 ist bei dieser Ausführungsform als Raum oder Gebäude ausgebildet. Der mindestens eine Zugang 11 kann als Tür, Fenster oder Schleuse ausgebildet sein. Jeder der Zugänge 11 ist mit einer Verschluss-

erkennung 12 versehen, um somit die notwendige Sicherheit vor den aktiven Spezies 7 bereitstellen zu können. Für den Fall, dass der mindestens eine Generator 5 (siehe **Fig. 9**) in einem Raum oder einem Gebäude genutzt wird, kann dieser auch an das Stromnetz des Raumes oder des Gebäudes angeschlossen werden. Es ist für einen Fachmann selbstverständlich, dass die in **Fig. 1**, **Fig. 5**, **Fig. 8** und/oder **Fig. 9** beschriebenen Elemente der Vorrichtung 1 auch bei der Umhüllung 2 in Form eines Raums oder eines Gebäudes Anwendung finden.

**[0058]** In **Fig. 11** ist ein Ablaufdiagramm des erfindungsgemäßen Verfahrens zur spezifischen Keim- und/oder Geruchsreduzierung von Objekten 6 und die Behandlung von mindestens einem Objekt 6 dargestellt. Zunächst wird das mindestens eine Objekt 6 in die für die Behandlung vorgesehene Umhüllung 2 der Vorrichtung 1 zur spezifischen Keim- und/oder Geruchsreduzierung verbracht. Dies erfolgt in der Regel über einen Zugang 11. In die Umhüllung 2 können die verschiedensten Objekte 6 zur Keim- und/oder Geruchsreduzierung verbracht werden.

**[0059]** Der Generator 5 für die Erzeugung aktiver Spezies 7 wird mit seiner Schnittstelle 5S und einer codierten Schnittstelle 4S der Halterung 4 in der Umhüllung 2 verbunden. Danach kann die Umhüllung 2 geschlossen werden. Gemäß der codierten Schnittstelle 4S der Halterung 4 wird eine spezifische Behandlung der Objekte 6 mit den aktiven Spezies 7 (Ozon) gestaltet.

**[0060]** Eine externe Kommunikationseinrichtung 8 wird über eine kommunikative Kopplung 9 mit dem Generator 5 für aktive Spezies 7 verbunden. Über die externe Kommunikationseinrichtung 8 kann eine Überwachung und Steuerung des Generators 5 durchgeführt werden.

**[0061]** Je nach Größe und Anforderungen der Umhüllung 2 und der zu behandelnden Objekte 6 können aufgrund der codierten Schnittstelle 4S der Halterung 4 verschiedene Programme für die Freisetzung der aktiven Spezies 7 durch den Generator 5 freigeschaltet werden.

**[0062]** Nach der Einwirkzeit der aktivierten Spezies 7 auf die Objekte 6 wird abgewartet, bis die Wirkdosis in der Umhüllung 2 unter einem bestimmten Wert gefallen ist, damit die Umhüllung 2 gefahrlos geöffnet werden kann. Der Generator 5 ist über eine kommunikative Kopplung 9 mit der Verschlusserkennung 12 der Zugänge 11 verbunden. Entsprechend der festgestellten Wirkdosis kann dann der mindestens eine Zugang 11 freigegeben werden. Ebenso ist der Generator 5 über eine kommunikative Kopplung 9 mit einer externen Kommunikationseinrichtung 8 verbunden, mit der die verschiedensten Parameter in

der Umhüllung 2 und des Generators 5 überwacht und gesteuert werden können.

**[0063]** Die Erfindung wurde in Bezug auf bevorzugte Ausführungsformen beschrieben. Es ist für einen Fachmann jedoch selbstverständlich, dass Änderungen und Abwandlungen gemacht werden können, ohne dabei den Schutzbereich der nachstehenden Schutzansprüche zu verlassen.

#### Bezugszeichenliste

1	Vorrichtung
2	Umhüllung
3	Innenwand
4	Halterung
4S	codierte Schnittstelle
5	Generator für aktive Spezies
5S	Schnittstelle
6	Objekt
7	aktive Spezies
8	Kommunikationseinrichtung
9	kommunikative Kopplung
10	Senke für aktive Spezies
11	Zugang
12	Verschlusserkennung
13	Sensor
14	Pin
15	Aufnahme
16	Ladestation
17	Anzeige
20	Erzeugungsfunktion
30	Entwicklung der Konzentration
32	Energieverbrauch
50	Akku
51	Elektronik
52	piezoelektrischer Transformator
dm/dt	erzeugte Menge pro Zeit
P	Doppelpfeil
t	Zeit

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zur spezifischen Keim- und/oder Geruchsreduzierung von Objekten (6) in einer geschlossenen Umhüllung (2), umfassend eine Halterung (4), die an einer Innenwand (3) der



geschlossenen Umhüllung (2) angebracht ist und eine codierte Schnittstelle (4S) umfasst;

**gekennzeichnet durch**

einen Generator (5) für aktive Spezies (7), der eine Schnittstelle (5S) umfasst, wobei der Generator (5) über seine Schnittstelle (5S) mit der codierten Schnittstelle (4S) der Halterung (4) verbunden und gehalten ist, und wobei der Generator (5) über die codierte Schnittstelle (4S) der Halterung (4) hinsichtlich seiner Betriebsweise einstellbar ist.

2. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, wobei unabhängig von der Größe und der Art der Umhüllung (2) jeder Generator (5) gleich aufgebaut ist.

3. Vorrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die codierte Schnittstelle (4S) der Halterung (4) eine mechanische, optische, elektrische oder elektromagnetische Kodierungsstruktur umfasst.

4. Vorrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Umhüllung (2) einen Zugang (11) ausgebildet hat, der mit einer Verschlusserkennung (12) versehen ist, die über eine kommunikative Kopplung (9) mit dem Generator (5) für aktive Spezies (7) verbunden ist.

5. Vorrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei eine Kommunikationseinrichtung (8) über eine kommunikative Kopplung (9) mit dem Generator (5) für aktive Spezies (7) verbunden ist.

6. Vorrichtung (1) nach Anspruch 5, wobei die Kommunikationseinrichtung (8) ein Smartphone, eine Smartwatch, ein Tablet, ein Laptop oder ein externer Computer ist.

7. Vorrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei in der geschlossenen Umhüllung (2) mindestens ein Sensor (13) zur Bestimmung des Gehalts an reaktiven Spezies (7) in der Umhüllung (2) vorgesehen ist und wobei der mindestens eine Sensor (13) über eine kommunikative Kopplung (9) mit dem Generator (5) für aktive Spezies (7) und der Generator (5) für aktive Spezies (7) über eine kommunikative Kopplung (9) mit der Kommunikationseinrichtung (8) verbunden ist.

8. Vorrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei in der geschlossenen Umhüllung (2) mindestens eine Senke (10) für aktive Spezies (7) vorgesehen ist.

9. Vorrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Generator (5) für aktive Spezies (7) mindestens einen piezoelektrischen Transformator (52) umfasst.

10. Vorrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die aktiven Spezies (7) Ozon sind.

11. Vorrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Umhüllung (2) ein Kleiderschrank, eine Schuhbox, eine Sporttasche, eine Lebensmittelbox, ein Fahrzeug, ein Kühlschrank, ein Raum in einem Gebäude oder ein Gebäude selbst ist.

12. Verfahren zur spezifischen Keim- und/oder Geruchsreduzierung von Objekten (6) in einer geschlossenen Umhüllung (2), umfassend:

Verbringen der Objekte (6) zur spezifischen Keim- und/oder Geruchsreduzierung in die Umhüllung (2);

**gekennzeichnet durch**

Verbinden eines Generators (5) für aktive Spezies (7), der eine Schnittstelle (5S) besitzt, mit dieser über eine codierte Schnittstelle (4S) einer Halterung (4) in der Umhüllung (2);

Bereitstellen einer für die Umhüllung spezifischen Behandlung mit den aktiven Spezies an den Generator für aktive Spezies über die codierte Schnittstelle (4S) der Halterung (4); und

bei geschlossener Umhüllung (2) Erzeugen aktiver Spezies (7) von dem Generator (5), gemäß der codierten Schnittstelle (4S) der Halterung (4), und Durchführen der spezifischen Behandlung der Objekte (6).

13. Verfahren nach Anspruch 12, wobei eine Kommunikationseinrichtung (8) über eine kommunikative Kopplung (9) mit dem Generator (5) für aktive Spezies (7) verbunden wird, über die eine externe Überwachung und Steuerung des Generators (5) durchgeführt werden kann.

14. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche 12 bis 13, wobei je nach Größe und Anforderungen der Umhüllung (2), aufgrund der codierten Schnittstelle (4S) der Halterung (4), verschiedene Programme für die Freisetzung der aktiven Spezies (7) durch den Generator (5) freigeschaltet werden.

Es folgen 7 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

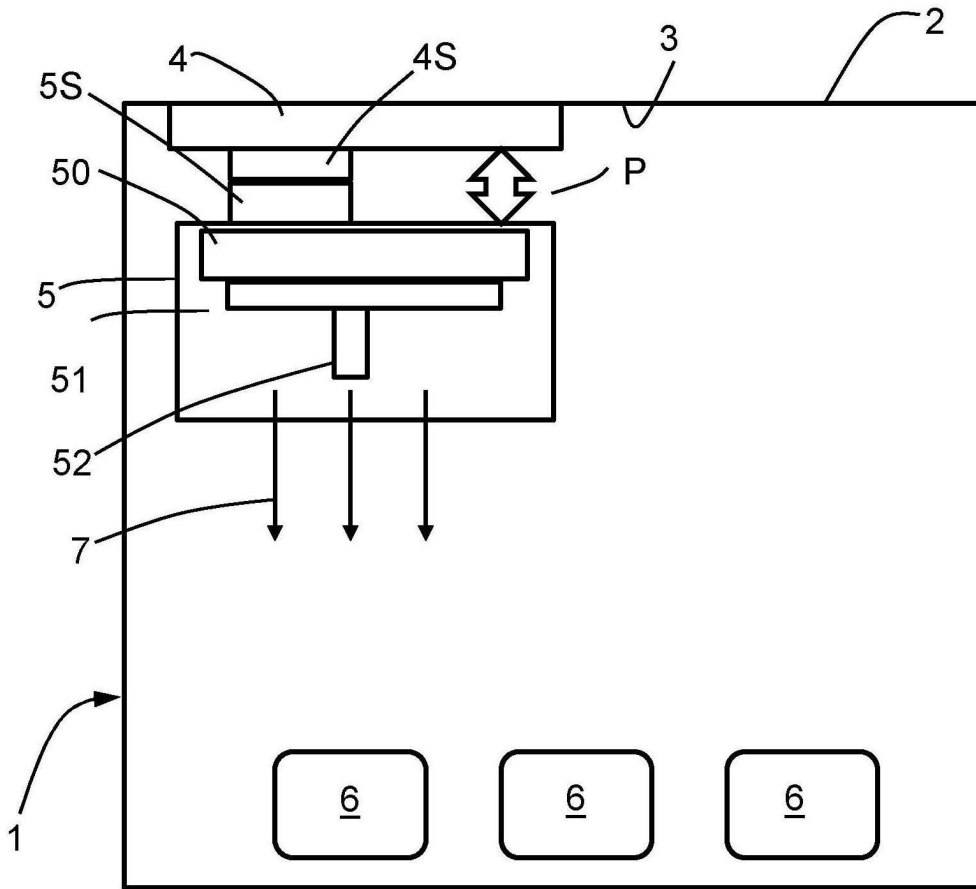


Fig. 1

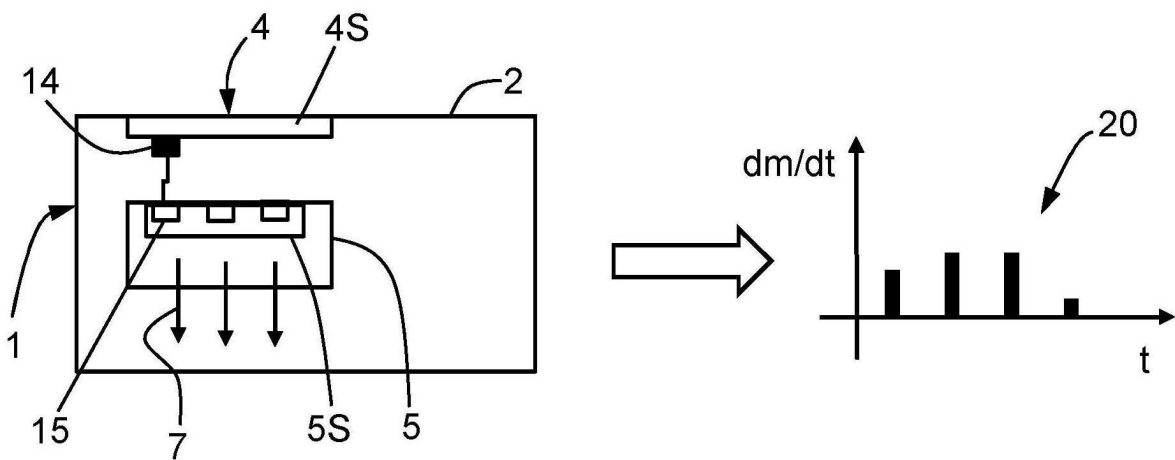


Fig. 2

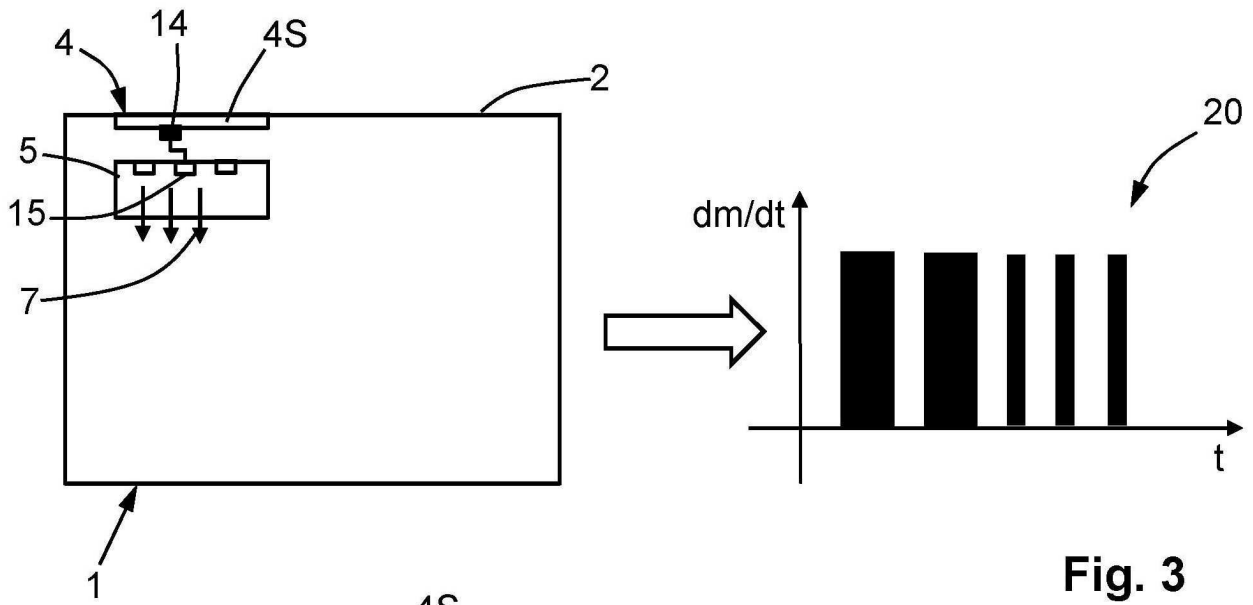


Fig. 3

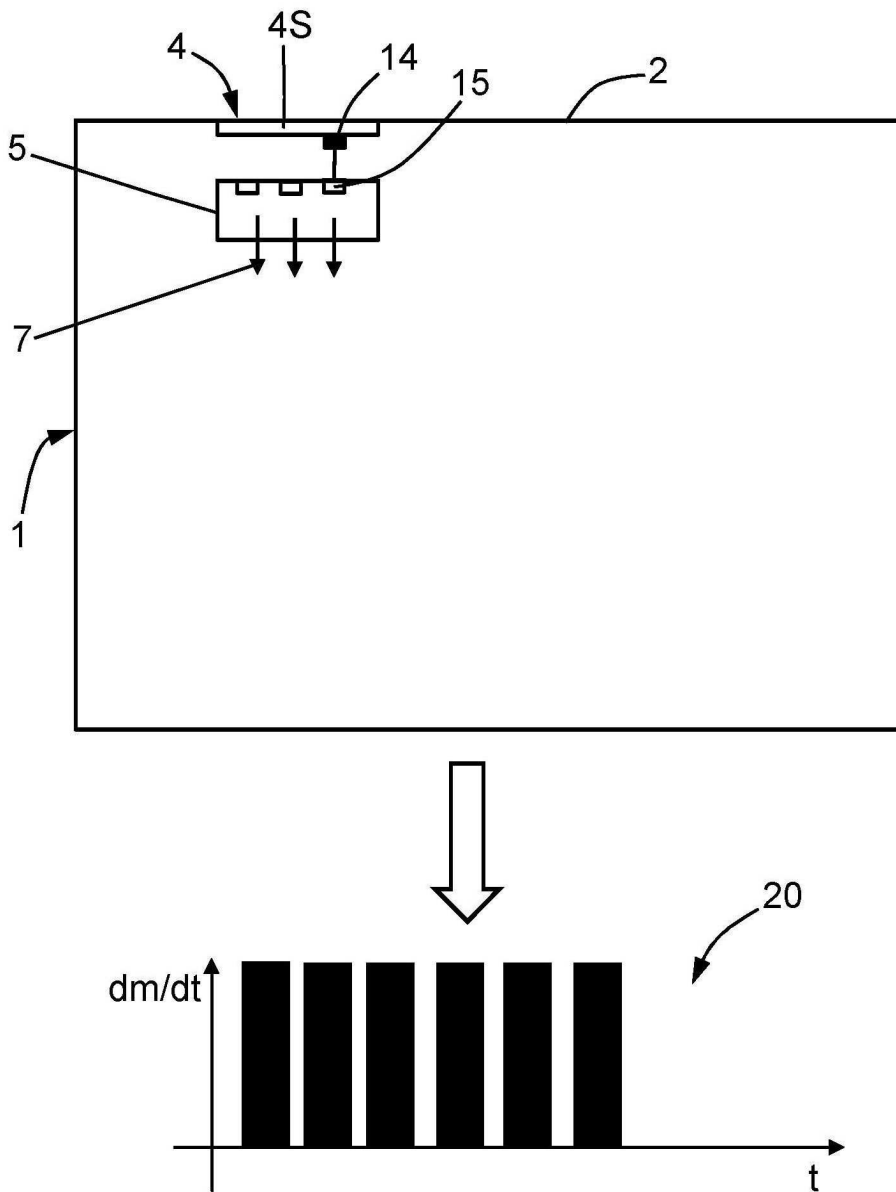


Fig. 4

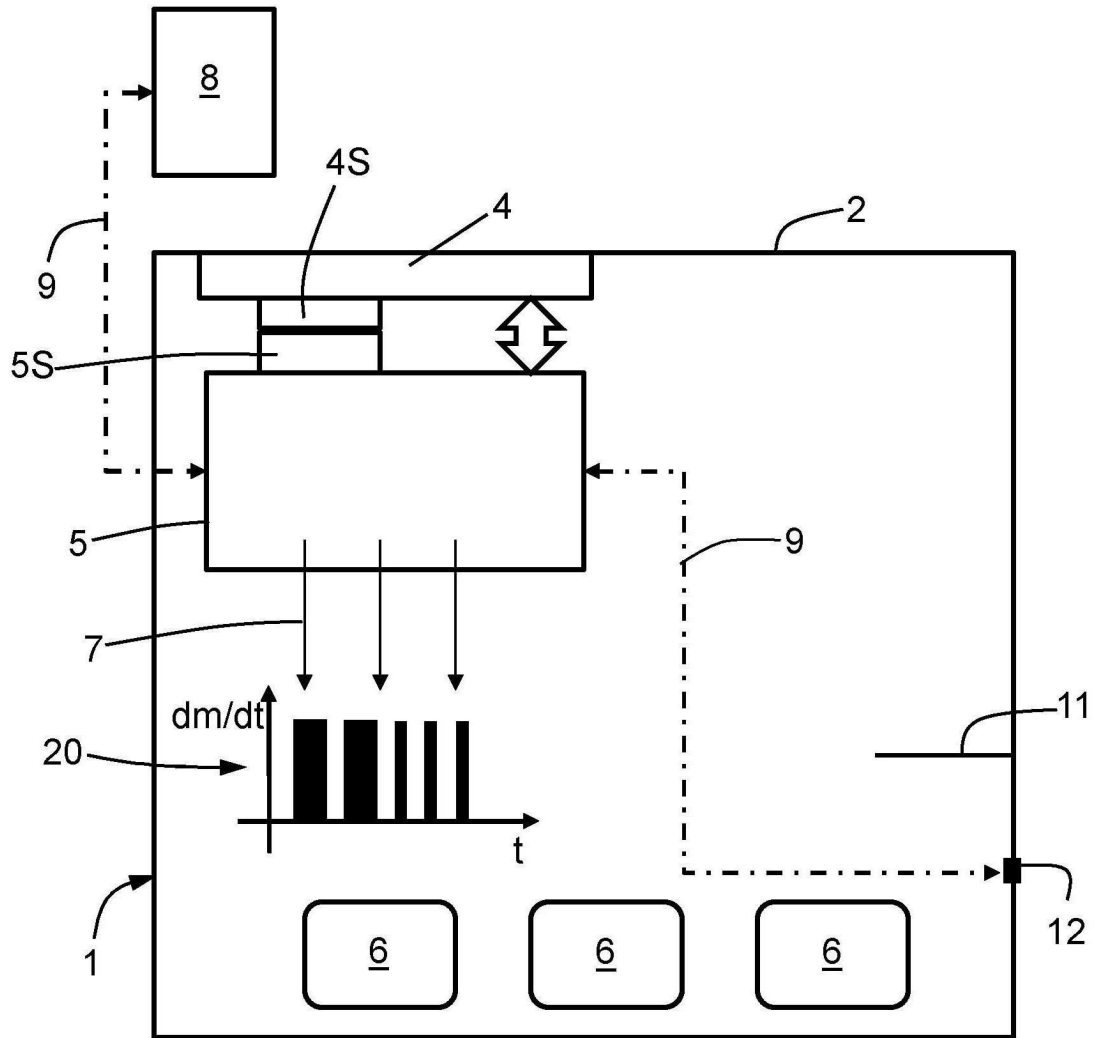


Fig. 5

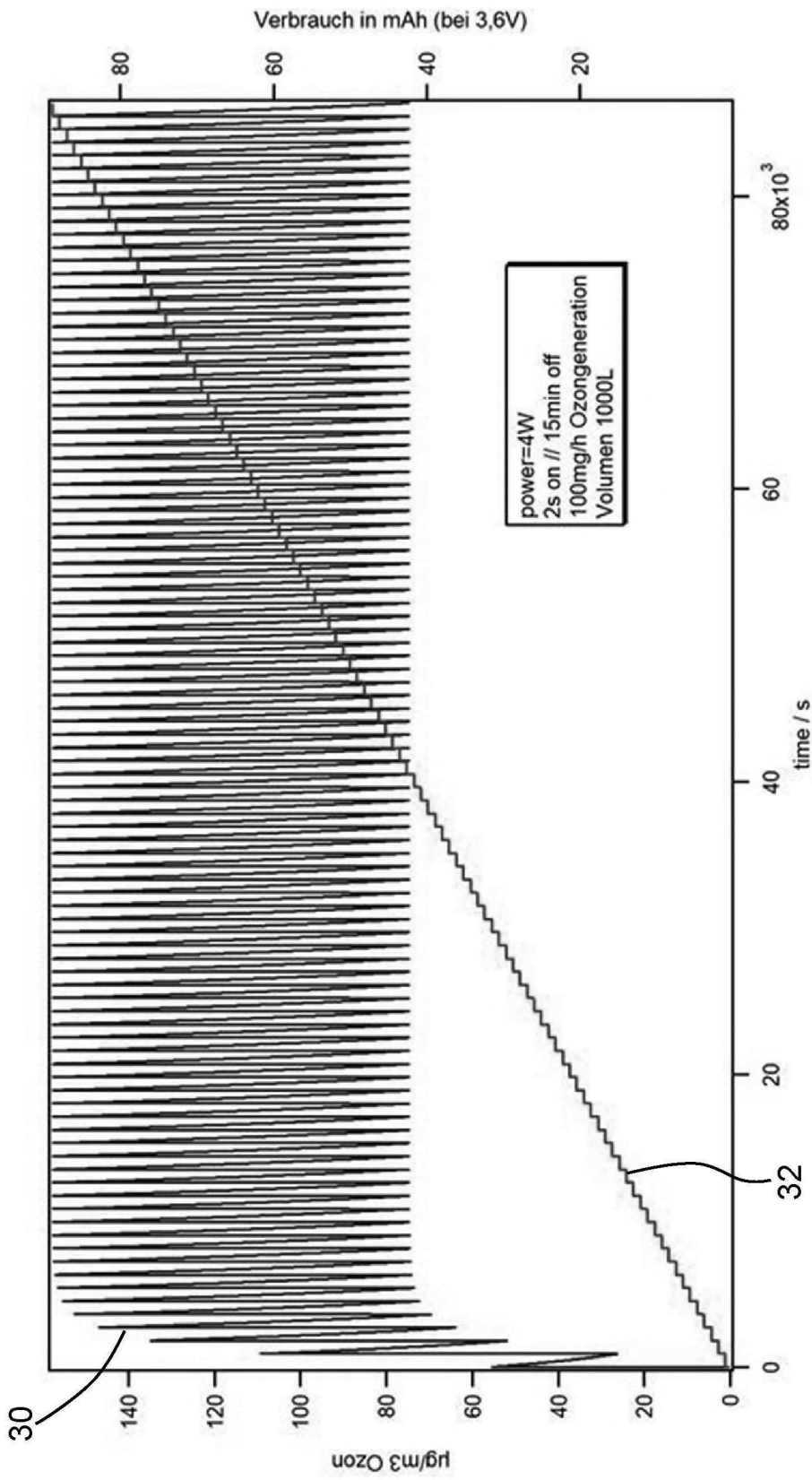


Fig. 6

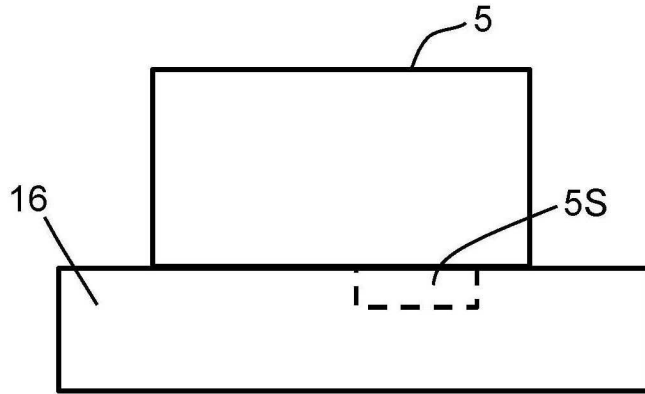


Fig. 7

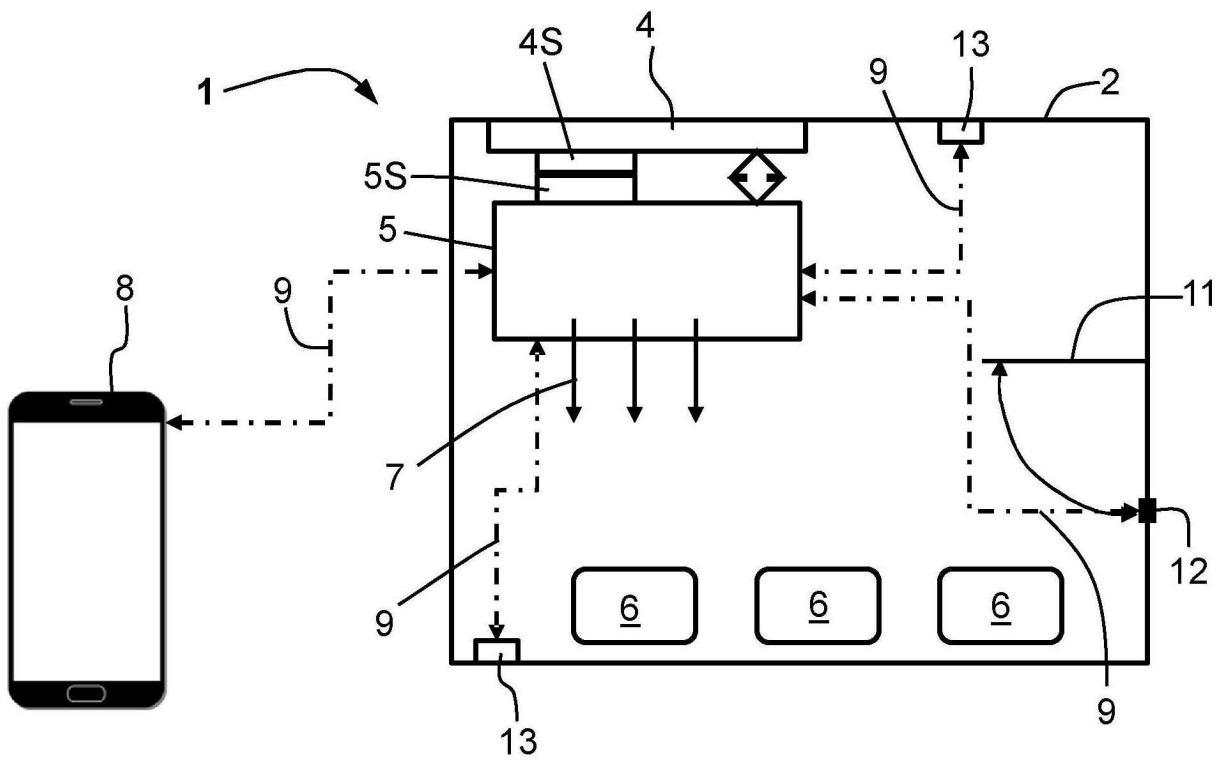


Fig. 8

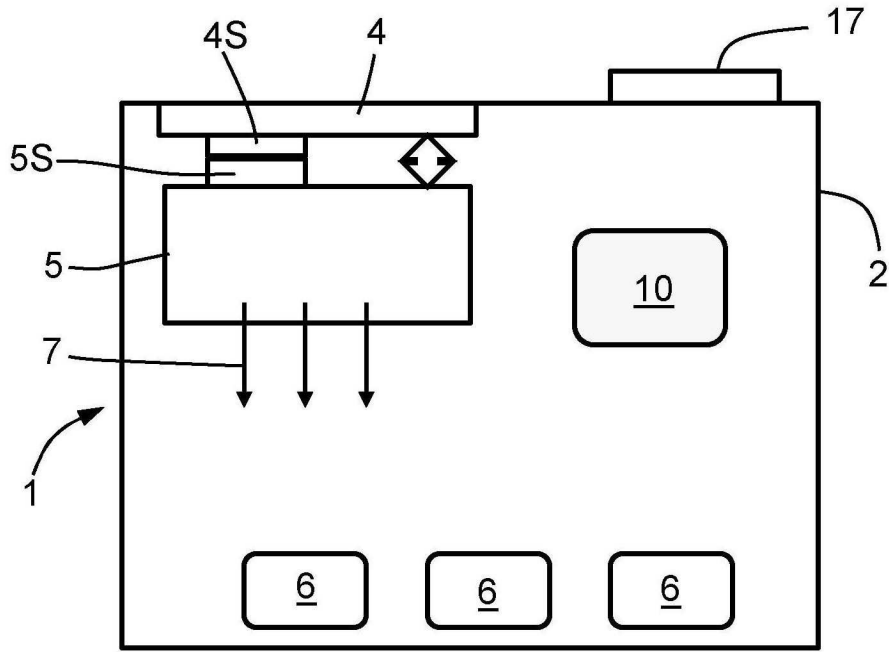


Fig. 9

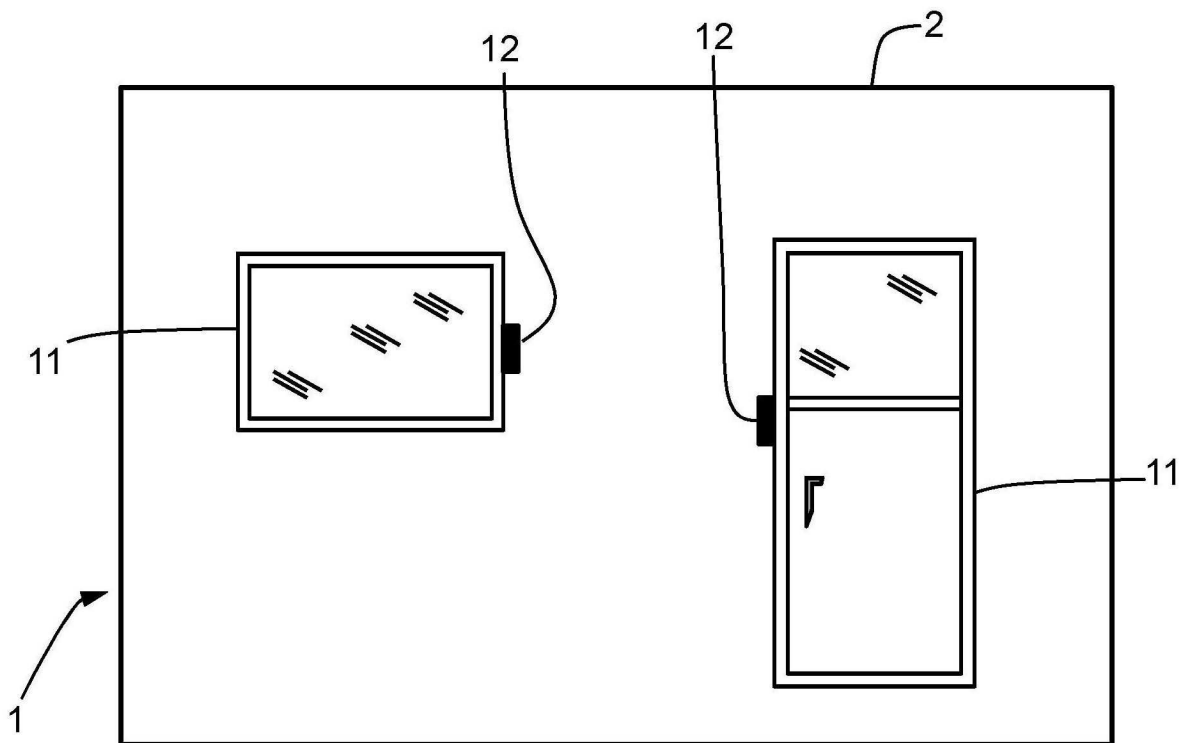
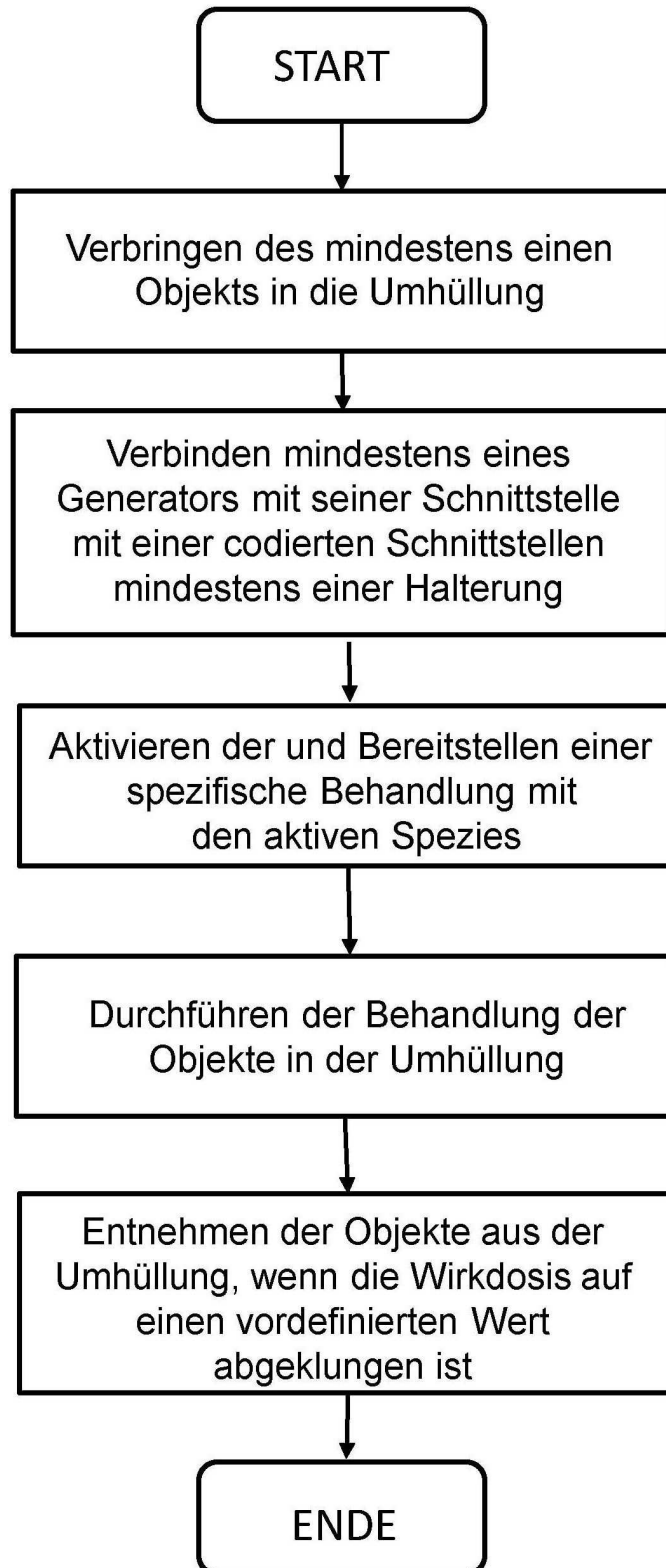


Fig. 10



**Fig. 11**