



(10) **DE 20 2026 102 957 U1** 2026.08.13

REICHERT & LINDNER
GEPRÜFT
von Sabine Reichert, 21.08.2026

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2026 102 957.2**
(22) Anmeldetag: **21.05.2026**
(47) Eintragungstag: **07.07.2026**
(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **13.08.2026**

(51) Int Cl.: **A61M 16/10** (2006.01)
A61M 16/06 (2006.01)
A61M 16/04 (2006.01)
A61M 15/02 (2006.01)
A61N 1/44 (2006.01)

(66) Innere Priorität
10 2026 118 478.2 **05.05.2026**

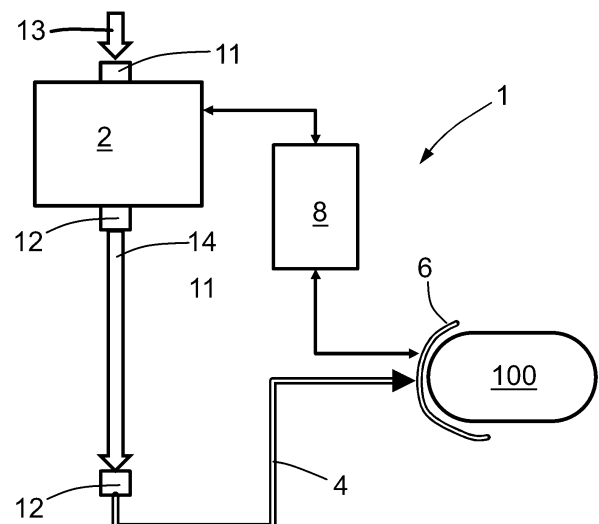
(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
Reichert & Lindner Partnerschaft Patentanwälte,
93049 Regensburg, DE

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
Viomed Medical GmbH, 25421 Pinneberg, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **System und Kaltplasma zur therapeutischen Anwendung in der Atemwegsmedizin bei Lebewesen**

(57) Hauptanspruch: Ein System (1) zur therapeutischen Anwendung in der Atemwegsmedizin bei Lebewesen (100), umfassend eine dielektrische Barriere-Entladungseinheit (2) zur Erzeugung eines Kaltplasmas oder Atmosphärendruckplasmas (14) und zumindest einen Einlass (11) für Gas (13) der dielektrische Barriere-Entladungseinheit (2) zur Erzeugung des Kaltplasmas oder Atmosphärendruckplasmas (14), gekennzeichnet durch einen Auslass (12) für zumindest das erzeugte Kaltplasma oder Atmosphärendruckplasma (14); eine Leitung (4) für das erzeugte Kaltplasma oder Atmosphärendruckplasma (14); ein Zufuhrelement (6), um das Kaltplasma oder Atmosphärendruckplasma (14) in einen Körper eines Lebewesens (100) zu verbringen, wobei die Leitung (4) mit dem Zufuhrelement (6) verbunden ist; und eine Steuer-/ Regeleinheit (8), die zumindest mit der dielektrischen Barriere-Entladungseinheit (2) und dem Zufuhrelement (6) bidirektional verbunden ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein System zur therapeutischen Anwendung in der Atemwegsmedizin bei Lebewesen. Insbesondere umfasst das System eine dielektrische Barriere-Entladungseinheit zur Erzeugung eines Kaltplasmas oder Atmosphärendruckplasmas, wobei das System zumindest eine dielektrische Barriere-Entladungseinheit mit einem Einlass für Gas zur Erzeugung des Kaltplasmas oder Atmosphärendruckplasmas umfasst. Ferner besitzt die dielektrische Barriere-Entladungseinheit einen Auslass für das erzeugte Kaltplasma oder Atmosphärendruckplasma.

[0002] Zusätzlich betrifft die Erfindung ein Kaltplasma oder Atmosphärendruckplasma zur therapeutischen Anwendung in der Atemwegsmedizin bei Lebewesen.

Hintergrund der Erfindung, Stand der Technik

[0003] Die deutsche Patentschrift DE 10 2023 005 530 B4 offenbart eine Vorrichtung zur Erzeugung einer dielektrischen Barriereentladung, die einen Entladereaktor und eine Steuervorrichtung aufweist. Der Entladereaktor weist ein thermoelektrisches Bauelement und eine Elektrode auf. Die Steuervorrichtung weist eine Hochspannungsquelle auf, die dazu ausgestaltet ist, an die Elektrode ein Hochspannungspotential anzulegen, das zur Zündung der dielektrischen Barriereentladung ausreicht. Die Steuervorrichtung ist dazu ausgestaltet, für eine gewünschte Zusammensetzung des angereicherten Gases, die Betriebsparameter der Hochspannungsquelle und des Entladereaktors geeignet einzustellen.

[0004] Die europäische Patentschrift EP 4 135 801 B1 offenbart ein System zur Behandlung und/oder Vorbeugung einer viralen, bakteriellen und/oder Pilzinfektion in der Mundhöhle und/oder entlang der Atemwege, insbesondere im Inneren der Nase, des Rachens, der Luftröhre und/oder der Lunge eines Patienten, mittels reaktiver Spezies. Die reaktiven Spezies werden durch ein Plasma erzeugt. Das System umfasst eine Plasmaquelle, die reaktive Spezies in einem Gas erzeugt. Die Plasmaquelle ist so konfiguriert, dass sie sich außerhalb des Körpers des Patienten befindet. Über ein Leitelement, das mindestens einen Kanal bildet, wird mindestens ein Teil der von der Plasmaquelle erzeugten reaktiven Spezies in die Mundhöhle und/oder die Atemwege geleitet.

[0005] Die US-Patentanmeldung US 2018/243528 A1 offenbart ein System und ein Verfahren zur tragbaren und kompakten Erzeugung von Stickstoffmonoxid (NO). Das mobile NO-Erzeugungssystem besteht aus einer Steuereinheit und

einer Einwegkartusche. Das System kann einen Sauerstoffkonzentrator nutzen, um die Stickoxidproduktion zu steigern und die Aktivität des Sauerstoffgenerators als unabhängiges Gerät zu ergänzen. Das System umfasst eine Hochspannungselektrodenanordnung, Das erzeugte Plasma kann über eine Nasenkanüle verabreicht werden.

[0006] Die US-Patentanmeldung US 2013/068226 A1 betrifft ein Gerät zur Erzeugung einer atembaren Kaltplasmamaske zur Erzeugung von atembarem Kaltplasma zur Verabreichung an einen Patienten. In einer dielektrischen Barriereentladungsvorrichtung (DBD) wird ein biokompatibles Gas aufgenommen, das über eine Elektrode mit Energie versorgt wird, die von einer gepulsten Quelle gespeist wird. Das Gerät zur Inhalation von Kaltplasma kann ein oder zwei DBD-Geräte haben. Ein solches Gerät kann zur Behandlung von Infektionen der oberen Atemwege sowie zur Verringerung von Entzündungen, Nasennebenhöhlen- und Speiseröhrenpolypen hinsichtlich Größe und Häufigkeit des Auftretens eingesetzt werden.

[0007] Die deutsche Patentanmeldung DE 10 2013 109 777 A1 offenbart ein Desinfektionsvorrichtung zur Plasmadesinfektion von Oberflächen mit einem Plasmagenerator zur Erzeugung eines desinfizierenden Plasmagasstroms und mit einem mit dem Plasmagenerator in kommunizierender Verbindung stehenden, mindestens teilweise geschlossenen Desinfektionsbereich. Die Desinfektionsvorrichtung hat einen Aerosolgenerator zur Erzeugung eines wässrigen Partikels enthaltenen Aerosolstroms. 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. Die Desinfektionsvorrichtung erlaubt keine Anwendung in der therapeutischen Atemwegsmedizin.

Kurze Beschreibung der Erfindung

[0008] Aufgabe der Erfindung ist, ein System zur therapeutischen Anwendung in der Atemwegsmedizin bei Lebewesen zu schaffen, das eine definierte Zusammensetzung und zuverlässig temperaturgesteuerte Zuführung plasmaaktivierter Gase ermöglicht.

[0009] Diese Aufgabe wird durch ein System gelöst, das die Merkmale des Schutzanspruchs 1 umfasst.

[0010] Das erfindungsgemäße System zur therapeutischen Anwendung in der Atemwegsmedizin bei Lebewesen umfasst nicht nur eine dielektrische Barriere-Entladungseinheit zur Erzeugung eines Kaltplasmas oder Atmosphärendruckplasmas. Die dielektrische Barriere-Entladungseinheit besitzt

zumindest einen Einlass für Gas zur Erzeugung des Kaltplasmas oder Atmosphärendruckplasmas und einen Auslass für zumindest das erzeugte Kaltplasma oder Atmosphärendruckplasma. Eine Leitung ist für das Kaltplasma oder Atmosphärendruckplasma vorgesehen, um das Kaltplasma oder Atmosphärendruckplasma vom Auslass zu einem Zufuhrelement zu leiten, mit dem das Kaltplasma oder Atmosphärendruckplasma in einen Körper eines Lebewesens verbracht werden kann. Eine Steuer-/ Regeleinheit ist zumindest mit der Barriere-Entladungseinheit, dem und dem Zufuhrelement bidirektional verbunden.

[0011] Der Vorteil der Erfindung ist, dass mit dem System das Kaltplasma oder Atmosphärendruckplasma zur therapeutischen Anwendung in der Atemwegsmedizin mit einer reproduzierbaren Zusammensetzung, mit einer definierten Temperatur und mit einer definierten Menge an ein Zufuhrelement überführt werden kann.

[0012] Das Gas zur Verwendung bei dem erfindungsgemäßen System, kann aus der Gruppe, bestehend aus Umgebungsluft, medizinischer Druckluft, Sauerstoff, sauerstoffangereicherter Luft, Stickstoff, Edelgasen oder Gasgemischen hieraus ausgewählt werden.

[0013] Die Plasmachemie kann mittels eines temperaturkontrollierten dielektrischen Barriere-Entladungseinheit mit integrierter Peltier-Temperierung und 3D-strukturierter Elektrode präzise gesteuert werden. Der Aufbau und die Funktionsweise der dielektrischen Barriere-Entladungseinheit, die bei dem erfindungsgemäßen System eingesetzt wird, kann der deutschen Patentschrift DE 10 2023 005 530 B4 entnommen werden, wobei deren Inhalt explizit Bestandteil dieser Beschreibung ist.

[0014] Die dielektrische Barriere-Entladungseinheit besitzt ein thermoelektrisches Element, das insbesondere ein Peltier-Element ist, und eine dreidimensional strukturierte Hochspannungselektrode. Das thermoelektrische Element ist als Dielektrikum, Gegenelektrode und Wärmepumpe zur Temperaturregelung der Plasmachemie ausgebildet. Für die Regelung der Temperatur und des Plasmas ist die Steuer-/ Regeleinheit derart eingerichtet, dass die Temperatur der dielektrischen Barriere-Entladungseinheit und/oder die Zusammensetzung der reaktiven Gase (insbesondere Sauerstoff- und Stickstoffspezies) mittels der Einstellung von Spannungsamplitude, Frequenz, Pulsweitenmodulation und/oder Strom durch das thermoelektrische Element geregelt werden.

[0015] Das erfindungsgemäße System umfasst ein Gehäuse, in dem zumindest die dielektrische Bar-

riere-Entladungseinheit und die Steuer-/ Regeleinheit positioniert sind. Außen am Gehäuse kann ein Display oder auch eine HMI-Touchfront vorgesehen sein. Über das Display oder die HMI-Touchfront können Parameter an das System übergeben werden. Die Parameter sind zumindest z.B. Temperatur, Durchflussrate, Atemphase, Betriebsmodus oder Therapiedauer. Die Aufzählung der Parameter dient lediglich der Beschreibung und soll nicht als Beschränkung aufgefasst werden.

[0016] Die Steuer- und Regelung des Systems wird mittels der Steuer-/ Regeleinheit durchgeführt. Hierzu weist das System mindestens einen Drucksensor, Durchflusssensor und/oder Temperatursensor auf. Für die Regelung müssen Inspirations- und Expirationsphasen des Lebewesens erkannt werden. All diese Daten und auch die notwendigen Parameter werden der Steuer-/ Regeleinheit zugeführt. Die Abgabe des plasmaaktivierten Aerosols erfolgt zeitlich mit der Inspirationsphase synchronisiert.

[0017] Das Zufuhrelement für das Kaltplasma oder Atmosphärendruckplasma kann als Maske ausgebildet sein, die den oberen Atemweg eines Lebewesens umgibt. Die Maske weist mindestens eine der folgenden Komponenten auf: Drucksensor, Rückschlagventil, Filter und/oder Katalysatorelement zum Abbau reaktiver Spezies während der Expiration.

[0018] Das Zufuhrelement für das Kaltplasma oder Atmosphärendruckplasma kann als eine Trachealkanüle ausgebildet sein. Die Trachealkanüle weist ebenfalls zumindest einen Druck-, Temperatur- und/oder Durchflusssensor auf.

[0019] Das Zufuhrelement für das Kaltplasma oder Atmosphärendruckplasma kann auch als ein Mundstück ausgebildet sein. Ebenso kann das Mundstück zumindest einen Druck-, Temperatur- oder Durchflusssensor aufweisen.

[0020] Lebewesen, bei denen das erfindungsgemäße System Anwendung findet, sind insbesondere Menschen oder Pferde. Die Steuerung zur Abgabe des Kaltplasmas oder Atmosphärendruckplasmas erfolgt in der Inspiration über die Messung des Druckes in der Maske oder des Beatmungssystems. Bei spontan atmenden Menschen oder Pferden entsteht ein Unterdruck bei einer Beatmung. Wenn die Inspiration erkannt wird, bekommt die dielektrische Barriere-Entladungseinheit sein Startsignal und die Abgabe des Kaltplasmas oder Atmosphärendruckplasmas.

[0021] Bevorzugt weist System ein Gehäuse auf, in dem zumindest die dielektrische Barriere-Entladungseinheit und die Steuer-/ Regeleinheit positioniert sind. Über ein Display / HMI-Touchfront am

Gehäuse können aktuelle Größen (Parameter), wie z.B. Temperatur, Atemphase, Betriebsmodus oder Therapiedauer darstellbar sein. Ebenso können Eingaben über das Display oder einen externen Computer gemacht werden.

[0022] Die Steuer- und Regeleinheit dient zur geregelten Erzeugung und Abgabe des Kaltplasmas oder Atmosphärendruckplasmas.

[0023] Die Zusammensetzung der reaktiven Gas-spezies des Kaltplasmas oder Atmosphärendruckplasmas (insbesondere der Sauerstoff- und Stickstoffspezies bei der Verwendung von Umgebungsluft, medizinischer Druckluft, Sauerstoff, sauerstoffangereicherter Luft oder Stickstoff) kann durch temperaturgeregelte dielektrische Barriereentladung mittels eines thermoelektrischen Elements gezielt eingestellt werden.

[0024] Für den Fall, dass eine Maske den oberen Atemweg des Lebewesens umgibt, kann die Maske einen Drucksensor, ein Rückschlagventil, einen Filter und/oder ein Katalysatorelement zum Abbau reaktiver Spezies während der Expiration umfasst. Eine Leitung für das Kaltplasma oder Atmosphärendruckplasma führt von einem Gehäuse zu einem Zufuhrelement. Mit dem Zufuhrelement wird das Kaltplasma oder Atmosphärendruckplasma in einen Körper eines Lebewesens verbracht. Eine Steuer-/Regeleinheit ist bidirektional mit dem Zufuhrelement verbunden.

[0025] Anhand der beigefügten Zeichnungen werden nun die Erfindung und ihre Vorteile durch Ausführungsbeispiele näher erläutert, ohne dadurch die Erfindung auf die gezeigten Ausführungsbeispiele zu beschränken. 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.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Fig. 1 zeigt eine schematische Ansicht eines Systems zur therapeutischen Anwendung in der Atemwegsmedizin mittels Kaltplasma oder Atmosphärendruckplasma.

Fig. 2 zeigt eine schematische Frontansicht eines Gehäuses des Systems für die Erzeugung von Kaltplasma oder Atmosphärendruckplasma.

Fig. 3 zeigt schematisch die Anordnung von Komponenten im Gehäuse für die Erzeugung von Kaltplasma oder Atmosphärendruckplasma.

Fig. 4 zeigt eine schematische Darstellung von möglichen Sensoren, die bei dem erfindungs-gemäßen System eingesetzt werden.

Ausführliche Beschreibung der Erfindung anhand der Zeichnungen

[0026] 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 Figur erforderlich sind. Die Figuren stellen lediglich Ausführungsbeispiele der Erfindung dar, ohne jedoch die Erfindung auf die dargestellten Ausführungsbeispiele zu beschränken.

[0027] Fig. 1 zeigt eine schematische Ansicht eines Systems 1 zur therapeutischen Anwendung in der Atemwegsmedizin. Einer dielektrischen Barriere-Entladungseinheit 2 wird ein Gas 13 zur Erzeugung eines Plasmas 14 über einen Einlass 11 zugeführt. Der Aufbau der dielektrischen Barriere-Entladungseinheit 2 kann der deutschen Patentanmeldung DE 10 2023 005 530 A1 entnommen werden, deren Inhalt in seiner Gesamtheit durch Bezugnahme aufgenommen ist. Das mit der Barriere-Entladungseinheit 2 erzeugte Plasma 14 wird vom Auslass 12 der Barriere-Entladungseinheit 2 über einen Auslass 12 einer Leitung 4 zugeführt, die das erzeugte Plasma 14 einem Zufuhrelement 6 zuführt. Das Zufuhrelement 6 verbringt das Plasma 14 in einen Körper eines Lebewesens 100, um die therapeutische Anwendung in der Atemwegsmedizin durchführen zu können. Ferner ist eine Regeleinheit 8 vorgesehen, die bidirektional und kommunikativ zumindest mit der Barriere-Entladungseinheit 2 und dem Zufuhrelement 6 verbunden ist. Es sind entsprechende Sensoren (nicht dargestellt) vorgesehen, die Signale von Ist-Werten der Steuer- und Regeleinheit 8 bereitstellen, damit die Parameter, wie z.B. die Plasmamenge, der herrschende Druck im Zufuhrelement 6, der Temperatur in der Barriere-Entladungseinheit 2 oder Temperatur des Plasmas 14 in der Barriere-Entladungseinheit 2 bestimmt, damit die für die therapeutische Anwendung erforderlichen Soll-Werte eingestellt werden können. Wenn das Lebewesen 100 selbständig atmet, ist das Zufuhrelement 6 in Form einer Maske ausgebildet, die den oberen Atemweg (Mund/Nase) eines Lebewesens 100 umgibt.

[0028] Wenn das Lebewesen 100 ein Mensch ist und eine Beatmung voraussichtlich länger als 7-14 Tage (oft > 21 Tage) notwendig ist, wie z.B. schwere Lungeninsuffizienz, neurologische Erkrankungen, hohe Querschnittlähmung oder kritische Erkrankungen mit Multiorganversagen, kann das Zufuhrelement 6 als Trachealkanüle ausgebildet sein.

[0029] Fig. 2 zeigt eine schematische Frontansicht eines Gehäuses 10 für die Erzeugung eines Kaltplasmas oder Atmosphärendruckplasmas 14. Gemäß einer möglichen Ausführungsform ist das Gehäuse 10 mit einem Display 30 versehen, das zur Anzeige von zumindest einem der folgenden Parameter, wie z.B. Temperatur, Durchflussrate, Atemphase, Betriebsmodus oder Therapiedauer ausgebildet ist. Ebenso kann ein HMI-Touchpanel 30 (HMI - Human Machine Interface) anstelle eines Displays am Gehäuse 10 vorgesehen sein. Das Display 30, das HMI-Touchpanel 30 bzw. eine Steuer/- Regeleinheit 8 (siehe Fig. 1) können zusätzlich mit einer externen Eingabeeinheit 32 verbunden sein. Über die externe Eingabeeinheit 32 können auch die für den Betrieb des Systems erforderlichen Eingaben gemacht werden. Der Auslass 12 für das Kaltplasma oder Atmosphärendruckplasma 14 ist gemäß der hier dargestellten Ausführungsform an der Frontseite 34 des Gehäuses 10 ausgebildet. An den Auslass 12 kann, wie in den Fig. 1 dargestellt, die Leitung 4 für das Zufuhrelement 6 angeschlossen werden.

[0030] Es für einen Fachmann selbstverständlich, dass die Darstellung der Fig. 2 lediglich der Beschreibung dient und nicht als Beschränkung der Erfindung aufgefasst werden kann.

[0031] Fig. 3 zeigt schematisch die Anordnung von Komponenten in einem Gehäuseteil 20 des Gehäuses 10 für die Erzeugung eines Kaltplasmas oder Atmosphärendruckplasmas 14 zur therapeutischen Anwendung in der Atemwegsmedizin. Über einen Einlass 11 kann das für die Plasmaerzeugung benötigte Gas zugeführt werden. Das Gas gelangt über einen Einlassfilter 21, der dem Einlass 11 nachgeordnet ist, im Gehäuse 10 zu einer Pumpe 26. Von der Pumpe 26 gelangt das Gas zu einer Gassensorik 23, die beispielsweise auf einer Platine 24 der Steuer/- Regeleinheit 8 angeordnet ist. Von der Gassensorik 23 gelangt das Gas zu dielektrischen Barriere-Entladungseinheit 2.

[0032] Die dielektrischen Barriere-Entladungseinheit 2 ist mit einem Plasma HV-Treiber 25 verbunden. Das in der dielektrischen Barriere-Entladungseinheit 2 erzeugte Plasma 14 gelangt über eine Leitung 40 im Gehäuse 10 zum Auslass 12 des Gehäuses 10. Der Auslass 12 ist mit einer Leitung 4 (siehe Fig. 1) verbunden, die das Kaltplasma oder Atmosphärendruckplasma 14 mittels dem Zufuhrelement 6 der therapeutischen Behandlung zugeführt werden kann.

[0033] Die Steuer/- Regeleinheit 8 kommuniziert zumindest mit der dielektrischen Barriere-Entladungseinheit 2 und dem Plasma HV-Treiber 25, um die Zusammensetzung und die Menge pro Zeiteinheit des Plasmas zu regeln. Ferner kommuniziert die Steuer/- Regeleinheit 8 mit Drucksensoren 42 (siehe Fig. 4), Temperatursensoren 44 (siehe

Fig. 4), Durchflusssensoren 43 (siehe Fig. 4) etc., um die therapeutische Anwendung in der Atemwegsmedizin gezielt zu steuern und zu regeln. Ein Filter und/oder Katalysatorelement (nicht dargestellt) dient zum Abbau reaktiver Spezies während der Expiration.

[0034] Fig. 4 zeigt eine schematische Darstellung einer möglichen Auswahl und Anordnung von unterschiedlichen Sensoren bei dem erfindungsgemäßen System 1. Das System 1 umfasst zumindest einen Drucksensor 42, einen Durchflusssensor 43 und einen Temperatursensor 44. Die Anzahl, der Sensortyp und deren Verortung in System dient in Fig. 4 lediglich der Beschreibung und soll nicht als Beschränkung der Erfindung aufgefasst werden. Beispielsweise sind der Drucksensor 42, der Durchflusssensor 43 und der Temperatursensor 44 einer Leitung 40 für das Kaltplasma oder Atmosphärendruckplasma 14 zugeordnet, die im Gehäuse 10 zu einer Gehäusewand 18 führt. Das Kaltplasma oder Atmosphärendruckplasma 14 wird an der Gehäusewand 18 an den Auslass 12 übergeben und gelangt dann mit der externen Leitung 4 zum Zufuhrelement (siehe Fig. 1 - 3). Die Sensoren 42, 43 und 44 des Systems 1 stellen Daten der Steuer/- Regeleinheit 8 zur Verfügung mit denen die Bereitstellung des Kaltplasma oder Atmosphärendruckplasma 14 überwacht und geregelt wird.

[0035] Das erfindungsgemäße System findet zur therapeutischen Anwendung in der Atemwegsmedizin Anwendung. Vor dem Beginn der therapeutischen Anwendung in der Atemwegsmedizin erfolgt die Eingabe der Parameter, die für die Behandlung eines Lebewesens 100 erforderlich sind. Diese Parameter können über das Display bzw. die HMI-Touchfront 30 oder eine externe Eingabeeinheit 32 der Steuer/- Regeleinheit 8 des Systems 1 übermittelt werden. Die Art und Weise der Eingabe soll nicht als Beschränkung aufgefasst werden.

[0036] Nach der Eingabe der erforderlichen Parameter wird das Kaltplasma oder Atmosphärendruckplasma mittels der dielektrischen Barriere-Entladungseinheit 2 erzeugt.

[0037] Die Abgabe des Kaltplasmas oder Atmosphärendruckplasmas 14 erfolgt während der Inspirationsphase des Lebewesens 100. Mittels der Steuer- und Regeleinheit 8 kann eine definierte und reproduzierbare Zusammensetzung des Kaltplasmas oder Atmosphärendruckplasmas 14 erzeugt werden. Ebenso wird die Temperatur der Plasmacheemie präzise mit der Steuer- und Regeleinheit 8 gesteuert.

[0038] Es wird angenommen, dass die vorliegende Offenbarung und viele der darin erwähnten Vorteile durch die vorhergehende Beschreibung verständlich

werden. Es ist offensichtlich, dass verschiedene Änderungen in Form, Konstruktion und Anordnung der Bauteile durchgeführt werden können, ohne von dem offenbarten Gegenstand abzuweichen. Die beschriebene Form ist lediglich erklärend, und es ist die Absicht der beigefügten Ansprüche, solche Änderungen zu umfassen und einzuschließen. Dementsprechend sollte der Umfang der Erfindung nur durch die beigefügten Ansprüche beschränkt sein.

Bezugszeichenliste

1	System
2	dielektrische Barriere-Entladungseinheit
4	Leitung
6	Zufuhrelement
8	Steuer/- Regeleinheit
10	Gehäuse
11	Einlass
12	Auslass
13	Gas
14	Kaltplasma oder Atmosphärendruckplasma
15	weiterer Einlass
18	Gehäusewand
20	Gehäuseteil
21	Einlassfilter
23	Gassensorik
24	Platine
25	Plasma HV-Treiber
26	Pumpe
30	Display / HMI-Touchfront
32	Eingabeeinheit
40	Leitung im Gehäuse
42	Drucksensor
43	Durchflusssensor
44	Temperatursensor
49	Eingabe
100	Lebewesen

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 10 2023 005 530 B4 [0003, 0013]
- EP 4 135 801 B1 [0004]
- US 2018/243528 A1 [0005]
- US 2013/068226 A1 [0006]
- DE 10 2013 109 777 A1 [0007]
- DE 10 2023 005 530 A1 [0027]

Schutzansprüche

1. Ein System (1) zur therapeutischen Anwendung in der Atemwegsmedizin bei Lebewesen (100), umfassend eine dielektrische Barriere-Entladungseinheit (2) zur Erzeugung eines Kaltplasmas oder Atmosphärendruckplasmas (14) und zumindest einen Einlass (11) für Gas (13) der dielektrische Barriere-Entladungseinheit (2) zur Erzeugung des Kaltplasmas oder Atmosphärendruckplasmas (14), **gekennzeichnet durch**

einen Auslass (12) für zumindest das erzeugte Kaltplasma oder Atmosphärendruckplasma (14); eine Leitung (4) für das erzeugte Kaltplasma oder Atmosphärendruckplasma (14); ein Zufuhrelement (6), um das Kaltplasma oder Atmosphärendruckplasma (14) in einen Körper eines Lebewesens (100) zu verbringen, wobei die Leitung (4) mit dem Zufuhrelement (6) verbunden ist; und eine Steuer-/ Regeleinheit (8), die zumindest mit der dielektrischen Barriere-Entladungseinheit (2) und dem Zufuhrelement (6) bidirektional verbunden ist.

2. System (1) nach Anspruch 1, wobei das Gas (13) ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Umgebungsluft, medizinischer Druckluft, Sauerstoff, sauerstoffangereicherter Luft, Stickstoff, Edelgasen oder Gasgemischen hieraus.

3. System (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das System (1) mindestens einen Drucksensor (42), einen Durchflusssensor (43) und/oder einen Temperatursensor (44) aufweist.

4. System (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Zufuhrelement (6) für das Kaltplasma oder Atmosphärendruckplasma (14) eine Maske ist, die den oberen Atemweg eines Lebewesens (100) umgibt.

5. System (1) nach Anspruch 4, wobei die Maske zumindest einen Drucksensor, ein Rückschlagventil, einen Filter und/oder Katalysatorelement zum Abbau reaktiver Spezies während der Expiration umfasst.

6. System (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche 1 bis 3, wobei das Zufuhrelement (6) für das Kaltplasma oder Atmosphärendruckplasma (14) eine Trachealkanüle ist.

7. System (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche 1 bis 3, wobei das Zufuhrelement (6) für das Kaltplasma oder Atmosphärendruckplasma (14) ein Mundstück ist.

8. System (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das System ein Gehäuse (10) umfasst, in dem zumindest die dielektrische Bar-

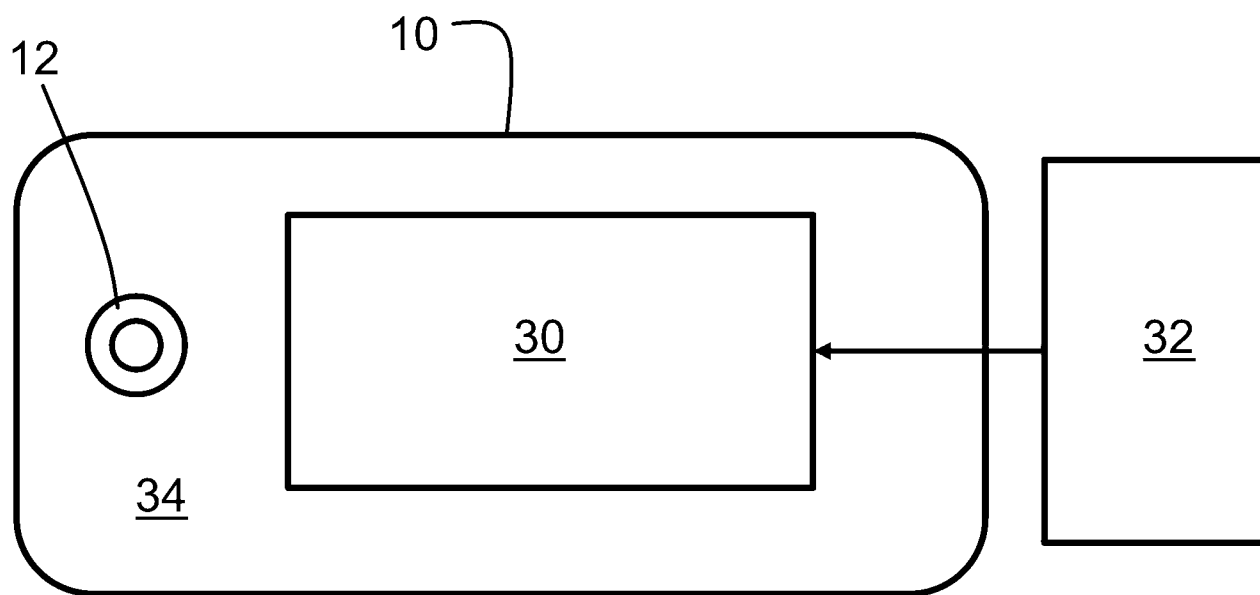
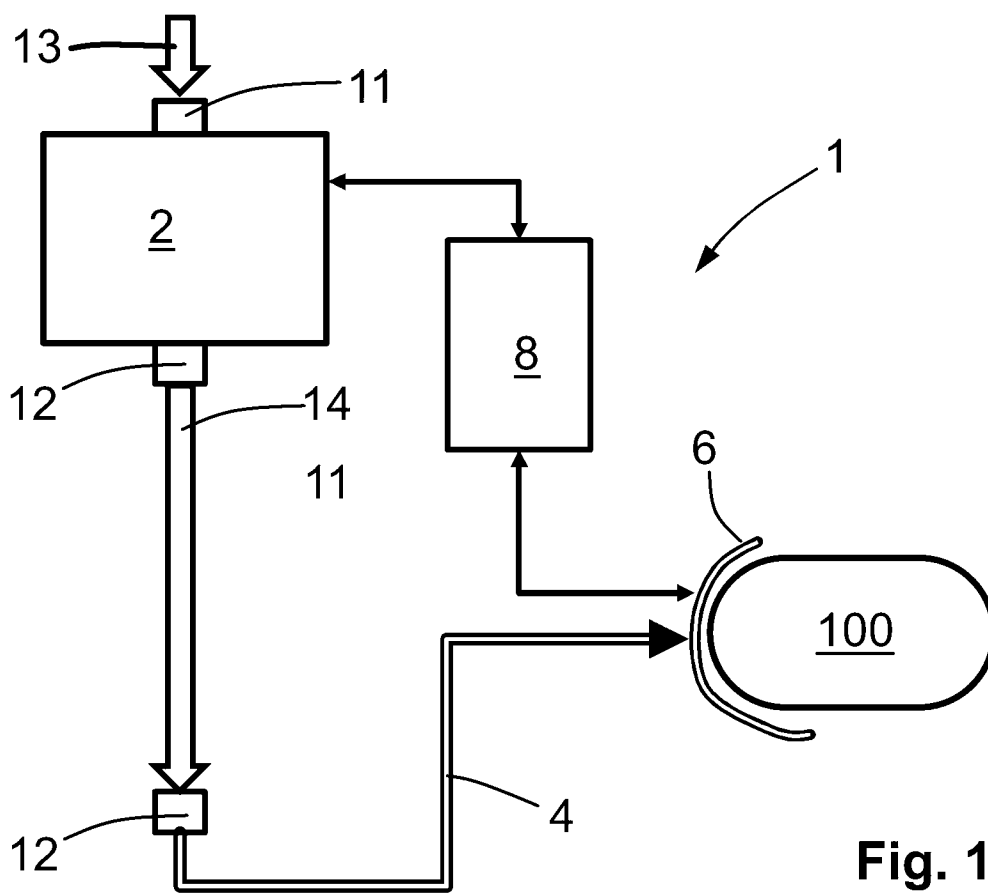
riere-Entladungseinheit (2) und die Steuer/- Regeleinheit (8) positioniert sind.

9. System (1) nach Anspruch 8, wobei ein Display / HMI-Touchfront (30) am Gehäuse (10) ausgebildet ist, über das Parameter wie z.B. Temperatur, Atemphase, Betriebsmodus oder Therapiedauer darstellbar sind.

10. Kaltplasma oder Atmosphärendruckplasma (14), erzeugbar mittels des Systems (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, zur Verwendung bei der therapeutischen Anwendung in der Atemwegsmedizin bei Lebewesen (100).

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



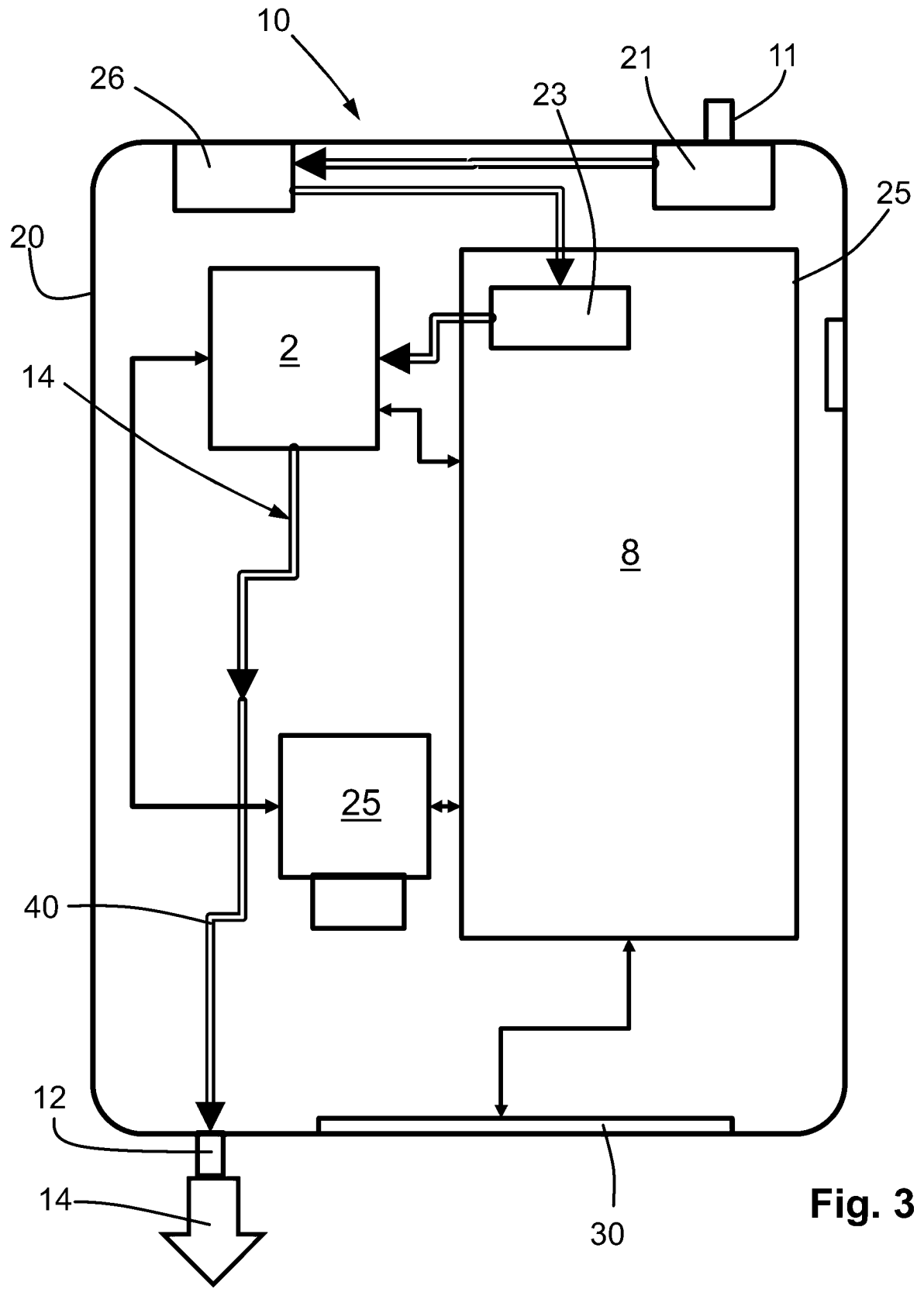


Fig. 3

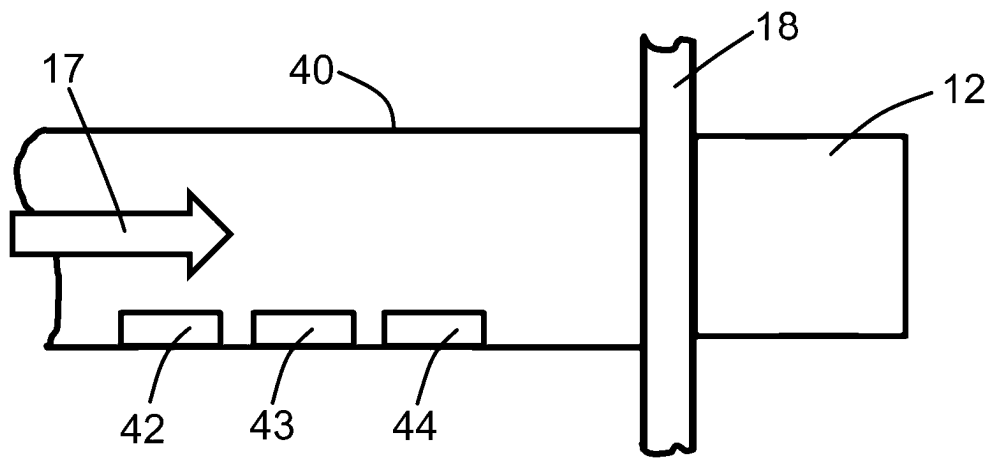


Fig. 4