

(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
23. Mai 2024 (23.05.2024)



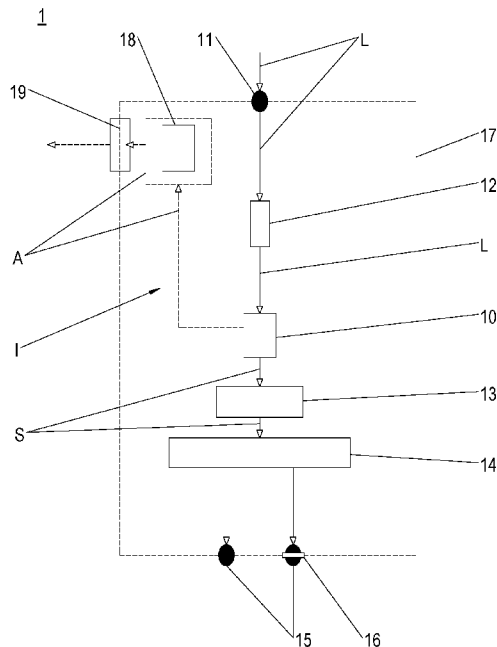
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2024/105107 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B01D 53/047 (2006.01) *B01D 53/053* (2006.01)
A61M 16/10 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2023/081917
- (22) Internationales Anmeldedatum:
15. November 2023 (15.11.2023)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2022 130 305.5
22211367.2
16. November 2022 (16.11.2022) DE
05. Dezember 2022 (05.12.2022) EP
- (72) Erfinder; und
(71) Anmelder: **ÖZKALP, Harun** [DE/DE]; HANS-HENNY-JAHN-WEG 53, 22085 HAMBURG (DE).
- (74) Anwalt: **MARSCHALL, Stefan**; Elbpatent | MARSCHALL & PARTNER PARTG MBB, Bavariaring 26, 80336 München (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST,

(54) Title: OXYGEN SUPPLY SYSTEM AND METHOD

(54) Bezeichnung: SAUERSTOFFBEREITSTELLUNGSSYSTEM UND VERFAHREN

Fig. 1:



(57) Abstract: The invention relates to a transportable oxygen supply system (100) comprising an oxygen gas generation device (1, 1', 1''). The oxygen gas generation device (1, 1', 1'') comprises at least one air compressor (12, 12') for compressing ambient air (L), as well as at least one adsorber unit (10, 10', 10'') which is designed to generate an oxygen gas (S) with an increased oxygen content from ambient air (L) compressed by the at least one air compressor (12, 12') and by means of pressure swing adsorption. The oxygen gas generation device (1, 1', 1'') also comprises at least one gas compressor (13, 13') for compressing the generated gas (S), at least one store (14, 14') for receiving the gas compressed by the at least one gas compressor, and one or more outlets (15, 15') for discharging the generated gas from the at least one store (14, 14'). The invention also relates to a method for providing an oxygen gas (S), wherein the method comprises the operation of an oxygen supply system (100).

(57) Zusammenfassung: Offenbart ist ein transportables Sauerstoffbereitstellungssystem (100) mit einem Sauerstoffgaserzeugungsgesetz (1, 1', 1''). Das Sauerstoffgaserzeugungsgesetz (1, 1', 1'') umfasst mindestens einen Kompressor (12, 12') zum Komprimieren von Umgebungsluft (L) sowie mindestens eine Adsorbereinrichtung (10, 10', 10''), die dazu eingerichtet ist, mittels Druckwechsel-Adsorption aus vom mindestens einen Kompressor (12, 12') komprimierter Umgebungsluft (L) ein Sauerstoffgas (S) mit erhöhtem Sauerstoffanteil zu erzeugen. Darüber hinaus umfasst das Sauerstoffgaserzeugungsgesetz (1, 1', 1'') mindestens einen Verdichter (13, 13') zum Verdichten des erzeugten Gases (S), mindestens einen Speicher (14, 14') zur Aufnahme des vom mindestens einen Verdichter verdichteten Gases und einen oder mehrere Auslässe (15, 15') zur Abgabe des erzeugten Gases aus dem mindestens einen Speicher (14, 14'). Offenbart ist ferner ein Verfahren zum



SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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).

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)

Bereitstellen eines Sauerstoffgases (S), wobei das Verfahren ein Betreiben eines Sauerstoffbereitstellungssystems (100) umfasst.

Sauerstoffbereitstellungssystem und Verfahren

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Sauerstoffbereitstellungssystem mit einem transportablen Sauerstoffgaserzeugungsgerät, mit dem ein Sauerstoffgas, also ein Gas mit einem im Vergleich zur Umgebungsluft erhöhten Sauerstoffgehalt bereitgestellt werden kann, insbesondere zur medizinischen Verwendung. Darüber hinaus betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Bereitstellung von Sauerstoffgas.

Zur mobilen Bereitstellung von Sauerstoffgas können herkömmlicherweise Sauerstoffflaschen verwendet werden. Im Bereich der medizinischen Sauerstoffbehandlung sind zudem tragbare Geräte zur individuellen Versorgung von Patienten bekannt, die das Sauerstoffgas mittels Druckwechsel-Adsorption erzeugen. Derartige Geräte sind insbesondere dazu ausgelegt, die Bewegungsfreiheit der einzelnen Patienten zu erhöhen bzw. zu verbessern.

In der DE 36 27 203 C1 ist eine Vorrichtung offenbart, die ein Sauerstoffanreicherungs- und -verteilungssystem mit einem Druckwechseladsorber zur Versorgung einer Gruppe von Menschen in einem Schutzraum umfasst.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Technik bereitzustellen, mit der die mobile Bereitstellung von hoch sauerstoffhaltigem Gas auf besonders zuverlässige Weise auch unter schwierigen Bedingungen erleichtert wird, wie sie beispielsweise aufgrund von nicht vorhandener Infrastruktur in entlegenen Gebieten (z.B. in Afrika oder Australien (Outback)) oder bei zerstörter oder stark beschädigter Infrastruktur nach Naturkatastrophen oder sonstigen Unglücken vorliegen können.

Die Aufgabe wird gelöst durch ein Sauerstoffbereitstellungssystem gemäß Anspruch 1 und durch ein Verfahren gemäß Anspruch 15. Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen, der Beschreibung und in den Figuren offenbart.

Ein erfindungsgemäßes Sauerstoffbereitstellungssystem ist transportabel, also für einen wiederholten Transport und eine Verwendung an wechselnden Orten konzipiert.

Das Sauerstoffbereitstellungssystem umfasst ein Sauerstoffgaserzeugungsgerät mit mindestens einem Kompressor, der dazu eingerichtet ist, Umgebungsluft zu komprimieren, insbesondere vorzugsweise auf einen Druck, der wenigstens 1 bar, wenigstens 1,5 bar oder wenigstens 2,4 bar über einem jeweils herrschenden Umgebungsdruck liegt.

Das Sauerstoffgaserzeugungsgerät weist weiterhin mindestens eine Adsorbereinrichtung auf. Diese ist dazu eingerichtet, mittels Druckwechsel-Adsorption aus der vom Kompressor komprimierten Umgebungsluft ein Gas zu erzeugen, das einen im Vergleich zur Umgebungsluft erhöhten Sauerstoffanteil aufweist; im Folgenden wird ein solches Gas auch als „Sauerstoffgas“ bezeichnet. Insbesondere ist die mindestens eine Adsorbereinrichtung also ein Sauerstoffkonzentrator. Im Falle mehrerer Adsorbereinrichtungen können diese einzeln (nacheinander) und/oder synchron (also parallel) zu betreiben sein, vorzugsweise nach Wahl eines Verwenders.

Insbesondere kann die mindestens eine Adsorbereinrichtung vorzugsweise dazu eingerichtet sein, Sauerstoffgas zu erzeugen, das zu mindestens 75 Vol.-%, mindestens 80 Vol.-% oder sogar mindestens 90 Vol.-% aus Sauerstoff besteht.

Das Sauerstoffbereitstellungssystem gemäß der vorliegenden Erfindung weist weiterhin mindestens einen Verdichter zum Verdichten des erzeugten (Sauerstoff-)Gases sowie mindestens einen Speicher auf, der dazu eingerichtet ist, das verdichtete erzeugte Sauerstoffgas aufzunehmen. Über mindestens einem Auslass des Sauerstoffgaserzeugungsgeräts kann das erzeugte Gas aus dem mindestens einen Speicher abgegeben werden. Vorzugsweise ist das Sauerstoffgaserzeugungsgerät dabei dazu eingerichtet, das erzeugte Gas am Auslass bzw. an mindestens einem der mehreren Auslässe abzugeben, während gleichzeitig (von der mindestens einen Adsorbereinrichtung) eine Durchführung der Druckwechsel-Adsorption und damit eine Gaserzeugung fortgesetzt wird.

Das erfindungsgemäße Sauerstoffbereitstellungssystem stellt somit eine Einheit dar, mit der aus Umgebungsluft Sauerstoffgas erzeugt und bereitgestellt werden kann, insbesondere zur medizinischen, aber auch zur industriellen Verwendung. Es ist vorzugsweise elektrisch betrieben. Mit einer entsprechenden Stromversorgung (wie einem Stromgenerator oder einer Batterie), die zum Sauerstoffbereitstellungssystem gehören kann, bildet es eine autarke Vorrichtung zur Sauerstoffversorgung, die damit insbesondere in Notfällen unter den oben genannten Extrembedingungen vorteilhaft eingesetzt werden kann.

Insbesondere wird mit dem erfindungsgemäßen Sauerstoffbereitstellungssystem eine mobil einsetzbare Technologie bereitgestellt, die zuverlässig eine medizinisch hochwertige Notfallversorgung von Patienten mit Sauerstoff auch in unwegsamem Gebiet und in Fällen ermöglicht, in denen die jeweilige Infrastruktur einen Transport von Flüssigsauerstoff in O₂-Zylindern, wie er herkömmlicherweise für Notfälle vorgesehen ist, erschwert oder sogar unmöglich macht.

Durch die Kompression der der mindestens einen Adsorbereinrichtung zugeführten Umgebungsluft mittels des Kompressors kann dabei eine besonders gute Effizienz der Adsorbereinrichtung und so eine hohe Leistung des Sauerstoffgaserzeugungsgeräts erreicht werden. Der mindestens eine Speicher ermöglicht ein Abpuffern eventueller Stromschwankungen oder sogar Stromausfälle. Die vorgeschaltete Verdichtung des erzeugten Sauerstoffgases erlaubt zum einen eine volumensparende Ausführung des mindestens einen Speichers, was den Transport des Sauerstoffbereitstellungssystems erleichtert, zum anderen kann durch sie eine Abgabe des erzeugten Sauerstoffgases aus dem Auslass bzw. aus mindestens einem der Auslässe bei gegenüber der Umgebung erhöhtem Druck sichergestellt werden.

Gemäß vorteilhaften Ausführungsformen ist der mindestens eine Verdichter dazu eingerichtet, das erzeugte Gas auf einen Druck von mindestens 1,5 bar, mindestens 2 bar, mindestens 2,5 bar, mindestens 5 bar, mindestens 5,5 bar, mindestens 6 bar oder sogar mindestens 6,5 bar zu verdichten.

Insbesondere ist das Sauerstoffgaserzeugungsgerät vorzugsweise dazu eingerichtet, das erzeugte Gas am Ausgang bzw. mindestens an einem der (ggf. vorhandenen) mehreren Ausgänge mit gleichbleibendem Druck abzugeben, insbesondere mit einem (gerätebestimmten) Maximaldruck.

Der Maximaldruck kann dabei vorzugsweise mindestens 1,5 bar, mindestens 2 bar, mindestens 2,5 bar, mindestens 5 bar, mindestens 5,5 bar, mindestens 6 bar oder sogar mindestens 6,5 bar betragen. Damit kann ein entsprechend hoher Bedarf an Sauerstoffgas gedeckt, insbesondere beispielsweise in medizinischen Notfällen eine Mehrzahl an Patienten gleichzeitig versorgt werden.

Gemäß vorteilhaften Ausführungsformen umfasst der Auslass/ mindestens einer der Auslässe einen Druckregler zur Einstellung eines jeweiligen Abgabedrucks des erzeugten Gases (bis zum Maximaldruck). So kann ein Verwender des Sauerstoffbereitstellungssystems den jeweiligen Druck an eine jeweils aktuelle Situation, im Falle medizinischer Anwendung beispielsweise an eine Anzahl an zu behandelnden Patienten anpassen.

Der Auslass / mindestens einer der Auslässe des Sauerstoffgaserzeugungsgeräts eines erfindungsgemäßen Sauerstoffbereitstellungssystems kann vorzugsweise über einen jeweiligen Schraub-, Schnapp- und/oder medizinischen Normanschluss an mindestens ein medizinisches Gerät wie insbesondere ein lebensrettendes/lebenserhaltendes Anästhesiegerät oder ein oder mehrere (gleiche oder unterschiedliche) medizinische Geräte zur unterstützenden bzw. nicht-lebenserhaltenden Patientenversorgung mit Sauerstoff (z.B. Beatmungsmaske/n) anschließbar sein, insbesondere an mehrere gleiche oder voneinander verschiedene medizinische Geräte gleichzeitig.

Alternativ oder zusätzlich kann das Sauerstoffgaserzeugungsgerät ein Füllsystem für Sauerstoffflaschen umfassen und/oder über einen jeweiligen Schraub-, Schnapp- und/oder medizinischen Normanschluss an ein solches Füllsystem anzuschließen sein. So kann das Sauerstoffbereitstellungssystem nach Wahl eines Verwenders auch zur Bevorratung mit Sauerstoff genutzt werden und/oder es ermöglichen, größere räumliche Abstände zu überbrücken.

Gemäß vorteilhaften Ausführungsformen eines erfindungsgemäßen Sauerstoffbereitstellungssystems weist die mindestens eine Adsorbereinrichtung – bezogen auf eine für eine Verwendung des Sauerstoffgaserzeugungsgeräts vorgesehene Ausrichtung – an ihrer Oberseite mindestens einen Abluftausgang auf; ein solcher Abluftausgang kann beispielsweise insbesondere ein (jeweiliges) Molekularsieb umfassen.

Die Adsorbereinrichtung ist bei derartigen Ausführungsformen vorzugsweise mit einer Kappe luftdicht (vorzugsweise lösbar) verbunden, die den mindestens einen Abluftausgang überkuppelt. Die Kappe kann beispielsweise mit der Adsorbereinrichtung an deren Oberseite form- und/oder kraftschlüssig verbunden, insbesondere angeschraubt sein. Zur Luftabdichtung kann dabei eine Radialdichtung zwischen Adsorbereinrichtung und Kappe eingeschlossen sein.

Die Kappe schließt mit zumindest einem Teil der Oberseite somit einen Raum ein, in den Abluft aus dem mindestens einen Abluftausgang einströmen kann. Dabei weist die Kappe eine Öffnung mit einer Feuchtigkeitssperre auf, durch welche die Abluft aus dem Raum austreten kann, die aber ein Eindringen von Feuchtigkeit (insbesondere von feuchter Umgebungsluft von oberhalb der Adsorbereinrichtung) verhindert. Dadurch kann ein besonders zuverlässiger Betrieb und eine lange Haltbarkeit und Funktionstüchtigkeit der Adsorbereinrichtung erreicht werden. Die Feuchtigkeitssperre kann beispielsweise ein Feuchtigkeitssieb und/oder einen Rückflussverhinderer, insbesondere ein Rückschlagventil umfassen.

Vorzugsweise ist die Öffnung in der Kappe stirnseitig, insbesondere (bezogen auf die genannte Verwendungsausrichtung) oberhalb des mindestens einen Abluftausgangs angeordnet. So kann eine besonders vorteilhafte, insbesondere für eine Kühlung nutzbare Abluftführung realisiert werden, beispielsweise zu einer oberhalb der Adsorbereinrichtung angeordnete Geräteelektronik wie weiter unten beschrieben.

Gemäß vorteilhaften Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung ist die mindestens eine Adsorbereinrichtung des Sauerstoffgaserzeugungsgeräts als Mehrkammer-Adsorbereinrichtung ausgebildet, die also eine Mehrzahl an jeweils mindestens ein Adsorbens (insbesondere mindestens ein Zeolith) enthaltenden Adsorberkammern aufweist. Die Adsorberkammern können dabei beispielsweise zylindrisch oder prismenförmig ausgebildet sein. Die Mehrzahl kann beispielsweise mindestens 12 oder mindestens 18 betragen.

Die Anzahl, Größe und/oder Form der Adsorberkammern und/oder das jeweils enthaltene Adsorbens ist/sind vorzugsweise so gewählt, dass bei einer Temperatur von 25 °C, einer relativen Luftfeuchte von 60 % und einem Umgebungsdruck von 1,013 bar mit dem Sauerstoffgaserzeugungsgerät aus mindestens 12 Liter eingesaugter Luft mindestens 1 Liter des Gases zu erzeugen sind.

Vorzugsweise weist/weisen die Mehrkammer-Adsorbereinrichtung/en dabei eine Schließvorrichtung auf, die dazu eingerichtet ist, nacheinander jeweilige Eingänge der mehreren Adsorberkammern zur Bedrückung/Befüllung mit komprimierter Umgebungsluft zu öffnen sowie jeweilige Ausgänge der Adsorberkammern abhängig von einer jeweiligen Adsorbens-Sättigung zu öffnen oder zu schließen. Insbesondere kann eine solche Schließvorrichtung einen Schrittmotor umfassen.

Beispielsweise kann die Schließvorrichtung bei derartigen Ausführungsformen dazu eingerichtet sein, jeweils für zwei (wechselnde) Drittel der Adsorberkammern einen jeweiligen Ausgang für das Sauerstoffgas (als leichtes Gas) zu öffnen, während gleichzeitig beim jeweiligen dritten Drittel der Adsorberkammern ein Ausgang für das Restgas (als schweres Gas bzw. Abluft) geöffnet ist.

In den oben beschriebenen Ausführungsformen, bei denen die mindestens eine Adsorbereinrichtung mit einer Kappe verbunden ist, kann diese vorzugsweise auch die Schließvorrichtung überkuppeln. Dabei weist sie bevorzugt mindestens eine luftdichte Durchführung für eine Stromversorgungsleitung auf, über die die Schließvorrichtung zu betreiben ist. Alternativ oder zusätzlich kann die Verbindung

der Kappe mit der mindestens einen Adsorbereinrichtung mit einer solchen luftdichten Durchführung ausgebildet sein.

Gemäß vorteilhaften Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung weist das Sauerstoffgaserzeugungsgerät eine Abluftführung für bei der Druckwechsel-Adsorption entstehende Abluft auf. Die Abluftführung leitet dabei die Abluft in einen Geräteinnenraum des Sauerstoffgaserzeugungsgeräts und/oder an mindestens eine Geräteelektronik des Sauerstoffgaserzeugungsgeräts, insbesondere kann sie so ausgebildet sein, dass eine solche Geräteelektronik mindestens teilweise von der Abluft umspült wird. Auf diese Weise kann die Abluft zur Kühlung genutzt werden, so dass weitere Kühlvorrichtungen entbehrlich sind oder verkleinert werden können. Die Abluftführung kann insbesondere mindestens bereichsweise eine Rohrleitung umfassen und/oder mindestens bereichsweise durch mindestens einen Zwischenraum im Sauerstoffgaserzeugungsgerät gebildet sein, beispielsweise zwischen mindestens einem Gehäuseabschnitt des Sauerstoffgaserzeugungsgeräts und mindestens einer Komponente (wie insbesondere der mindestens einen Adsorbereinrichtung oder mindestens einem Kompressor des Sauerstoffgaserzeugungsgeräts).

Bei einer für die Verwendung vorgesehenen Ausrichtung des Sauerstoffgaserzeugungsgeräts kann die Geräteelektronik beispielsweise über der mindestens einen Adsorbereinrichtung angeordnet sein, insbesondere in einem (vorzugsweise abklappbaren) Gehäusedeckel des Sauerstoffgaserzeugungsgeräts. So kann eine Abluftführung realisiert sein, die an einem oben liegenden Ausgang der mindestens einen Adsorbereinrichtung austretende Abluft direkt zur Geräteelektronik leitet.

Die Geräteelektronik kann beispielsweise mindestens einen Teil einer Rechneinheit (insbesondere der weiter unten beschriebenen Rechneinheit) bilden, beispielsweise zur Steuerung, Regelung und/oder Kontrolle der mindestens einen Adsorbereinrichtung und/oder des Verdichters und/oder einer ggf. vom Sauerstoffgaserzeugungsgerät umfassten Eingabe- und/oder Ausgabereinrichtung.

Die Abluftführung kann mindestens einen Ventilator zum Abführen der Abluft aus dem Geräteinnenraum in eine Umgebung des Sauerstoffgaserzeugungsgeräts umfassen. Damit kann ein Abluftstrom verlängert bzw. beschleunigt werden, der eine besonders effiziente Kühlung bewirkt.

Gemäß vorteilhaften Ausführungsformen umfasst der mindestens eine Speicher eine Rohrschlange zur Aufnahme des erzeugten Gases. Die Rohrschlange kann insbesondere eine in einer Ebene

verlaufende Wende und/oder mindestens eine dreidimensional verlaufende Windung (beispielsweise entlang einer Helix) umfassen. So können eine kompakte Form des Speichers und gleichwohl ein relativ hohes Volumen zur Gasaufnahme erreicht werden. Die Rohrschlange kann mindestens teilweise aus Kupfer bestehen.

Vorzugsweise ist die Rohrschlange innerhalb einer Isolierung des Speichers angeordnet. Damit kann eine Kondensatbildung vermieden oder zumindest reduziert werden, die in Bezug auf den Taupunkt auch angesichts der mit der Verdichtung einhergehenden Abkühlung der Umgebungsluft problematisch ist.

Gemäß vorteilhaften Ausführungsformen umfasst mindestens ein Einlass des Sauerstoffgaserzeugungsgeräts einen Ansaugstutzen. Damit kann ein besonders vorteilhafter Luftstrom zur mindestens einen Adsorbereinrichtung bzw. – in entsprechenden Ausführungsformen – zum mindestens einen Kompressor generiert werden. Alternativ oder zusätzlich kann ein/der mindestens eine Einlass für die Umgebungsluft mindestens einem HEPA-Filter und/oder mindestens einem ABC-Filter umfassen. Damit kann in besonders problematischen Umgebungen verhindert werden, dass das erzeugte Gas toxische Stoffe enthält.

Das Sauerstoffgaserzeugungsgerät kann vorzugsweise ein Gehäuse aufweisen, das insbesondere einen abklappbaren Gehäusedeckel (wie er oben erwähnt ist) umfassen kann. So können die verschiedenen Komponenten des Sauerstoffgaserzeugungsgeräts einerseits geschützt sein, andererseits zugänglich bleiben, beispielsweise für Reparaturfälle. Das Gehäuse kann vorzugsweise teilweise oder vollständig aus einem Leichtmetall wie Aluminium und/oder einer oder mehreren Leichtmetalllegierung/en wie Aluminiumlegierung/en bestehen.

Gemäß vorteilhaften Ausführungsformen weist das Sauerstoffgaserzeugungsgerät zur Anzeige und/oder Einstellung von mindestens einem Betriebsparameter und/oder einer Funktion des Sauerstoffgaserzeugungsgeräts mindestens ein Ein- und/oder Ausgabemittel wie insbesondere mindestens einen Drehknopf, mindestens einen Schalter und/oder mindestens ein - vorzugsweise berührungssensitives – Anzeigefeld (insbesondere einen Bildschirm) auf. Ein solches Anzeigefeld kann insbesondere derart abdunkelbar sein, dass zum Erkennen der angezeigten Information ein Nachtsichtgerät erforderlich ist. So kann beispielsweise bei Verwendung in militärischem Kontext verhindert werden, dass das Sauerstoffbereitstellungssystem und damit sein Verwender unerwünscht bemerkt wird.

Vorzugsweise umfasst das Sauerstoffgaserzeugungsgerät mindestens eine Rechneinheit.

In den oben genannten Ausführungsformen mit Ein- und/oder Ausgabemittel kann/können diese/s insbesondere mit einer solchen Rechneinheit verbunden sein und so als Schnittstelle zur Kommunikation mit einem Verwenders dienen. Alternativ oder zusätzlich kann die Rechneinheit einen kabellosen und/oder kabelgebundenen Verbindungsanschluss zur einseitigen oder beidseitigen Kommunikation mit einer externen Rechneinheit umfassen (die dann vorzugsweise über entsprechende Ein- und/oder Ausgabemittel verfügt). Insbesondere wird so jeweils einem Verwender ermöglicht, das Sauerstoffgaserzeugungsgerät zu kontrollieren bzw. dessen Betrieb an jeweilige Erfordernisse anzupassen.

Alternativ oder zusätzlich kann die Rechneinheit beispielsweise einer Steuerung, Regelung und/oder Kontrolle mindestens einer Komponente des Sauerstoffgaserzeugungsgeräts, beispielsweise der mindestens einen Adsorbereinrichtung und/oder des Verdichters dienen.

Vorzugsweise umfasst das Sauerstoffgaserzeugungsgerät mindestens eine Kontrolleinheit zur Überwachung mindestens einer Funktion des Sauerstoffgaserzeugungsgeräts und/oder zur Messung eines Sauerstoffgehaltes und/oder CO-Messung im erzeugten Gas während dessen fortgesetzter Erzeugung (bzw. Vermehrung) und/oder während dessen Abgabe. Eine solche Kontrolleinheit kann insbesondere mindestens einen Sensor umfassen. Der/die Sensor/en kann/können mit einer Rechneinheit (insbesondere der oben genannten Rechneinheit) verbunden sein, die dazu eingerichtet sein kann, jeweils erfasste Parameter auszuwerten und/oder auszugeben und/oder an eine externe Einheit zu übermitteln.

Gemäß vorteilhaften Ausführungsformen weist das Sauerstoffgaserzeugungsgerät eine vorgesehene Standfläche mit einer Abmessung von höchstens 1000mm* 700mm, bevorzugter von höchstens 900mm*600mm auf. Alternativ oder zusätzlich kann eine Höhe des Sauerstoffgaserzeugungsgeräts (in seiner für die Verwendung vorgesehenen Ausrichtung und einem für die Verwendung vorgesehenen Zustand, in den oben genannten Ausführungsformen mit abklappbarem Deckel insbesondere in geschlossenen Zustand) vorzugsweise maximal 900mm, bevorzugter maximal 800mm betragen. Derartige Ausführungsvarianten bilden besonders kompakte Sauerstoffgaserzeugungsgeräte, die damit auch mit einfachen Mitteln gut zu transportieren sind und die zudem auch unter beengten Voraussetzungen verwendet werden können.

Gemäß vorteilhaften Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung umfasst das Sauerstoffbereitstellungssystem zudem eine Reserve-Versorgungseinheit mit einem vom Sauerstoffgaserzeugungsgerät separaten, insbesondere eigenen Gehäuse und einem Gaseingang, der (über eine Gasleitung) lösbar mit dem mindestens einen Auslass des Sauerstoffgaserzeugungsgeräts verbunden oder zu verbinden ist. Im derart verbundenen Zustand kann die Reserve-Versorgungseinheit somit vom Sauerstoffgaserzeugungsgerät erzeugtes Sauerstoffgas über ihren Gaseingang aufnehmen.

Darüber hinaus weist die Reserve-Versorgungseinheit mindestens einen Gasausgang auf, an dem wenigstens ein Ausgabegerät anschließbar ist. Insbesondere kann die Reserve-Versorgungseinheit vorzugsweise mindestens einen nach DIN und/oder mindestens einen nach NIST standardisierten derartigen Gasausgang umfassen.

Dabei ist das Sauerstoffgasbereitstellungssystem dazu eingerichtet, am mindestens Gasausgang der Reserve-Versorgungseinheit einerseits (in einem ersten Betriebsmodus) Sauerstoffgas auszugeben, das von der Reserve-Versorgungseinheit über den Gaseingang aufgenommen, also vom Sauerstoffgaserzeugungsgerät erzeugt wurde, und andererseits (alternativ oder zusätzlich, insbesondere gleichzeitig oder danach, bzw. in einem zweiten Betriebsmodus der Reserve-Versorgungseinheit) Sauerstoffgas auszugeben, das aus mindestens einer im oder am Gehäuse der Reserve-Versorgungseinheit angeordneten oder anzuordnenden Sauerstoffflasche stammt.

Insbesondere kann das Sauerstoffgaserzeugungsgerät lediglich genau einen Auslass zur Abgabe des Sauerstoffgases (aus dem mindestens einen Speicher) aufweisen, der dazu eingerichtet ist, mit der Reserve-Versorgungseinheit verbunden zu werden.

Die separate Ausführung von Sauerstoffgaserzeugungsgerät einerseits und Reserve-Versorgungseinheit andererseits erlaubt insbesondere eine Anordnung dieser beiden Vorrichtungen in unterschiedlichen Räumen. So kann beispielsweise die geräuscharme Reserve-Versorgungseinheit in einem Krankenzimmer angeordnet werden, während das sie zumindest teilweise versorgende, lautere Sauerstoffgaserzeugungsgerät in einem anderen Raum untergebracht ist. Auf diese Weise kann eine geringe Geräuschbelästigung erreicht werden. Die mindestens eine Sauerstoffflasche dient dabei insbesondere als Ausfallsicherung für das Sauerstoffgaserzeugungsgerät.

Gemäß vorteilhaften Ausführungsformen sind sogar mehrere (vorzugsweise zwei) Sauerstoffflaschen am oder im Gehäuse der Reserve-Versorgungseinheit angeordnet oder anzuordnen und ist das

Sauerstoffgasversorgungssystem zudem dazu eingerichtet, nacheinander oder gleichzeitig Sauerstoffgas aus den mehreren Sauerstoffflaschen am mindestens einen Gasausgang der Reserve-Versorgungseinheit auszugeben.

Insbesondere kann das Sauerstoffgasversorgungssystem vorzugsweise dazu eingerichtet sein, automatisch vom ersten Betriebsmodus der Reserve-Versorgungseinheit, in dem über den Gaseingang aufgenommenes, vom Sauerstoffgaserzeugungsgerät erzeugtes Sauerstoffgas am mindestens einen Gasausgang ausgegeben wird, in den zweiten Betriebsmodus umzuschalten, in dem (ersatzweise oder ergänzend) Sauerstoffgas aus der mindestens einen Sauerstoffflasche am mindestens einen Gasausgang ausgegeben wird.

In den erwähnten Varianten mit mehreren Sauerstoffflaschen kann das Sauerstoffgasversorgungssystem vorzugsweise im zweiten Betriebsmodus der Reserve-Versorgungseinheit dazu eingerichtet sein, Sauerstoffgas aus einer ersten der Sauerstoffflaschen auszugeben und automatisch in einen dritten Betriebsmodus umzuschalten, in dem (ersatzweise oder ergänzend) Sauerstoffgas aus einer zweiten, von der ersten verschiedenen der Sauerstoffflaschen.

Insbesondere kann das Sauerstoffbereitstellungssystem dazu eingerichtet sein, das Umschalten auf Grundlage einer Bereitstellungsleistung von Sauerstoffgas durch das Sauerstoffgaserzeugungsgerät bzw. (im Falle mehrerer Sauerstoffflaschen) durch die erste der Sauerstoffflaschen vorzunehmen, insbesondere mittels einer Steuereinheit, die von der Reserve-Versorgungseinheit umfasst sein kann. Die Reserve-Versorgungseinheit kann beispielsweise mindestens einen Durchflusssensor und/oder einen Druckmesser zur Erfassung eines Volumenstroms bzw. eines Drucks des vom Sauerstoffgaserzeugungsgerät über den Gaseingang aufgenommenen Sauerstoffgases umfassen, und das Umschalten kann dann auf deren jeweils erfassten, aktuellen Werten basieren.

Alternativ oder zusätzlich kann das Sauerstoffgaserzeugungsgerät dazu eingerichtet sein, Daten zum jeweils am Auslass des Sauerstoffgaserzeugungsgeräts auftretenden aktuellen Volumenstrom bzw. Druck an die Reserve-Versorgungseinheit zu übermitteln, beispielsweise über eine herstellbare (drahtlose oder kabelgebundene) Datenverbindung. Das genannte Umschalten kann dann basierend auf den jeweiligen Werten erfolgen.

Das Umschalten kann jeweils mittels einer Steuerungseinheit erfolgen, die von der Reserve-Versorgungseinheit umfasst sein kann. Alternativ oder zusätzlich kann das Umschalten mittels einer ggf. umfassten Rechneinheit des Sauerstoffgaserzeugungsgeräts erfolgen, beispielsweise einer

Rechnereinheit wie sie oben beschrieben ist. Die Reserve-Versorgungseinheit ist dann vorzugsweise mittels einer (drahtlosen oder kabelgebundenen) Steuerleitung mit dem Sauerstoffgaserzeugungsgerät bzw. deren Rechnereinheit verbunden oder zu verbinden.

Die Reserve-Versorgungseinheit ist vorzugsweise transportabel, also für den Transport und eine Verwendung an unterschiedlichen Orten konzipiert. Insbesondere ist sie vorzugsweise separat vom Sauerstoffgaserzeugungsgerät transportierbar.

In einer für ihre Verwendung vorgesehenen Ausrichtung weist ihr Gehäuse vorzugsweise eine Grundfläche auf, die innerhalb eines Rechtecks von höchstens 50cm*50cm oder sogar von höchstens 35cm * 45cm. Eine Höhe des Gehäuses in der genannten Ausrichtung beträgt vorzugsweise höchstens 50cm oder höchstens 40cm.

Vorzugsweise weist die Reserve-Versorgungseinheit einen Stromanschluss zur Verbindung mit dem Sauerstoffgaserzeugungsgerät auf. Insbesondere ist sie vorzugsweise dazu geeignet, mit über einen solchen Stromanschluss bezogener elektrischer Energie betrieben zu werden.

Gemäß vorteilhaften Ausführungsformen umfasst die Reserve-Versorgungseinheit einen Alarm-Monitor. Ein solcher Alarm-Monitor kann vorzugsweise optional montierbar bzw. abnehmbar sein. Vorzugsweise ist die Reserve-Versorgungseinheit dazu eingerichtet, wahlweise mit oder ohne den Alarm-Monitor betrieben zu werden.

Mittels des Alarm-Monitors kann vorzugsweise mindestens ein Funktionsparameter des Sauerstoffgaserzeugungsgeräts, mindestens ein Betriebsparameter der Reserve-Versorgungseinheit, mindestens eine Alarmbedingung, ein Gasfluss durch den Gaseingang und/oder durch den mindestens einen Gasausgang und/oder wenigstens eine Eigenschaft des erzeugten oder ausgegebenen Sauerstoffgases (zum Beispiel ein jeweils aktueller Druck und/oder ein jeweils aktueller Sauerstoffanteil) anzuzeigen und/oder bei Über- oder Unterschreitung vorgegebener Grenzen für die genannten Werte ein visueller und/oder einen akustischer Alarm auszugeben sein. Dabei ist der Alarm-Monitor vorzugsweise mit mindestens einem entsprechenden Sensor verbunden.

Der Alarm-Monitor dient somit einer zuverlässigen automatischen Überwachung der Reserve-Versorgungseinheit und damit der Bereitstellung von Sauerstoffgas durch das Sauerstoffbereitstellungssystem insgesamt.

Als Gasausgang weist die Reserve-Versorgungseinheit bei entsprechenden Ausführungsformen vorzugsweise mindestens eine Anschlussstelle auf, die dazu eingerichtet ist, an ein lebensrettendes / lebenserhaltendes Medizinprodukt, beispielsweise in Form eines Anästhesiegeräts oder einer aktiven Beatmungsvorrichtung, angeschlossen zu werden (die jeweils vom Sauerstoffbereitstellungssystem umfasst sein können).

Alternativ oder zusätzlich kann die Reserve-Versorgungseinheit als Gasausgang mindestens eine Entnahmestelle zum Anschluss eines oder mehrerer unterstützender Beatmungsvorrichtung/en umfassen, welche sich jeweils aus mehreren Komponenten wie Flowmeter mit angeschlossener Beatmungsmaske und/oder Nasenbrille zusammensetzen können (und/oder die jeweils vom Sauerstoffbereitstellungssystem umfasst sein können). Eine solche Entnahmestelle kann beispielsweise als eine Steckeranordnung, insbesondere Steckleiste ausgebildet sein, die mehrere (vorzugsweise jeweils nach DIN oder NIST genormte) Steckplätze zum Anschluss einer jeweiligen unterstützenden Beatmungsvorrichtung umfasst. Insbesondere können so im Falle einer medizinischen Verwendung des Sauerstoffbereitstellungssystems mehrere Patienten gleichzeitig in ihrer Atmung unterstützt werden. Zwischen der mindestens einen Entnahmestelle und dem jeweiligen Beatmungsgerät dient das Flowmeter bei entsprechenden Ausführungsformen gleichsam als externer Durchflussregler. Damit kann eine individuelle Dosierung des Sauerstoffgases für die jeweils mit dem Sauerstoffbereitstellungssystem versorgten Patienten realisiert werden.

Am mindestens einen Auslass des Sauerstoffgaserzeugungsgäräts und/oder - in Ausführungsformen mit Reserve-Versorgungseinheit - an deren mindestens einem Gasausgang kann vorzugsweise mindestens ein Filtermodul zum Herausfiltern von Verunreinigungen (wie z.B. Partikel, Feuchtigkeit, Viren, Bakterien, Pilzsporen und/oder Ölrückstände) aus dem auszugebenden Sauerstoffgas angeordnet sein. Insbesondere ist zwischen dem Filtermodus und dem jeweiligen Auslass bzw. Gasausgang (einer vorgesehenen Flussrichtung des Sauerstoffgases folgend) vorzugsweise keine Funktionskomponente des Sauerstoffbereitstellungssystems zwischengeschaltet. So kann unter Vermeidung einer Kontrolle einzelner Komponenten eine Biokompatibilität der Gaswege (also des gesamten pneumatischen Kreises im System), wie sie normativ und im Arzneibuch gefordert ist, sichergestellt werden. Das mindestens eine Filtermodul kann beispielsweise als Einzelfilter ausgebildet sein oder als Filterbatterie mit einer Mehrzahl an Filtern, von denen dann mindestens zwei sich hinsichtlich der Verunreinigung/en, die herauszufiltern sie jeweils eingerichtet sind, unterscheiden können.

In vorteilhaften Varianten umfasst ein erfindungsgemäßes Sauerstoffbereitstellungssystem eine Transportkiste, in dem das Sauerstoffgaserzeugungsgerät angeordnet ist oder angeordnet werden kann, die also insbesondere einen Aufnahmeraum für zumindest einen Teil des Sauerstoffgaserzeugungsgeräts ausbildet. Bei Anordnung des Sauerstoffgaserzeugungsgeräts im Aufnahmeraum liegt das Sauerstoffgaserzeugungsgerät vorzugsweise an einander gegenüberliegenden Seiten an einer jeweiligen Wand der Transportkiste an. So kann das Risiko eines Verrutschens des Sauerstoffgaserzeugungsgeräts innerhalb des Aufnahmeraums und damit eine Beschädigung des Sauerstoffgaserzeugungsgeräts beim Transport reduziert werden.

Die Transportkiste kann insbesondere ein Unterteil und einen davon abnehmbaren und/oder abklappbaren Deckel umfassen. Im verschlossenen Zustand der Transportkiste ist der Deckel dann vorzugsweise am Unterteil fixierbar.

Insbesondere ist die Transportkiste vorzugsweise luftdicht und/oder sanddicht verschließbar und/oder spritzwassergeschützt oder sogar wasserdicht verschließbar. Ein in der Transportkiste angeordnetes Sauerstoffgaserzeugungsgerät kann so besonders gut geschützt und sein Transport damit erleichtert werden. Insbesondere kann die Transportkiste dazu eingerichtet sein, im Wasser mitsamt dem darin angeordneten Sauerstoffgaserzeugungsgerät zu schwimmen.

Gemäß vorteilhaften Ausführungsformen besteht die Transportkiste ganz oder teilweise aus Kunststoff, insbesondere Polyesterfaserstoff. Damit können eine besonders gute Beständigkeit und zugleich eine relativ geringe Masse der Transportkiste erreicht werden. Vorzugsweise weist die (leere) Transportkiste eine Masse von höchstens 35kg, bevorzugter höchstens 30kg auf.

Die Transportkiste kann insbesondere gemäß Militärstandard ausgebildet, beispielsweise nach 15MIL-Spec- und/oder MIL-STD 810 zertifiziert sein. Vorzugsweise ist sie mindestens teilweise mit einem elastischen Material zur Stoßdämpfung ausgekleidet; auf diese Weise kann ein besonders guter Schutz des Sauerstoffgaserzeugungssystem bei seinem Transport gewährleistet werden. Alternativ oder zusätzlich kann die Transportkiste innen mindestens teilweise mit einem Material zur Schallisolierung bzw. -dämmung versehen sein. So kann eine Geräuschemission des Sauerstoffgaserzeugungsgeräts besonders gering gehalten werden, wenn es in der (ggf. geöffneten) Transportkiste (bzw. in deren Unterteil) betrieben wird.

Gemäß vorteilhaften Ausführungsformen weist die Transportkiste eine quaderartige Grundform auf. Damit ist sie gut stapel- und verstaubar und kann insbesondere zusammen mit anderen Transportkisten raumsparend angeordnet werden, beispielsweise zum Transport.

Vorzugsweise weist die Transportkiste mindestens zwei Griffe auf. In entsprechenden Ausführungsformen können die Griffe jeweils am Deckel und/oder am Unterteil angeordnet sein. Vorteilhaft sind insbesondere Ausführungsformen, bei denen die Griffe eine bewegliche Aufhängung haben, insbesondere (relativ zu Deckel und/oder Unterteil) verschwenkbar sind. So können sie bei ihrer Verwendung zum Heben oder Tragen der Transportkiste (ggf. mit darin angeordnetem Sauerstoffgaserzeugungsgerät) zur verbesserten Greifbarkeit von einer Wand der Transportkiste abgeklappt und andererseits an die Wand angelegt werden, wenn das Sauerstoffbereitstellungssystem besonders kompakt verstaut werden soll.

Gemäß vorteilhaften Ausführungsformen weist ein erfindungsgemäßes Sauerstoffbereitstellungssystem mindestens eine Rolle auf, mittels deren das Sauerstoffgaserzeugungsgerät verfahren und damit umpositioniert werden kann. Die mindestens eine Rolle kann dabei dazu eingerichtet sein, das Verfahren (Umpositionieren) in einem unangehobenen Zustand des Sauerstoffgaserzeugungsgeräts zu ermöglichen und/oder in einem teilweise, beispielsweise einseitig angehobenen Zustand.

Mindestens eine solche Rolle kann am Sauerstoffgaserzeugungsgerät, insbesondere an einem Gehäuse desselben angeordnet sein. Damit kann eine vereinfachte Umpositionierung des Sauerstoffgaserzeugungsgeräts erreicht werden. Weist das Sauerstoffbereitstellungssystem eine Transportkiste wie oben beschrieben auf, kann (alternativ oder zusätzlich) mindestens eine Rolle an der Transportkiste angeordnet sein. Damit kann ein Umpositionieren der Transportkiste mit darin angeordnetem Sauerstoffgaserzeugungsgerät erleichtert werden.

Die mindestens eine Rolle kann eine einstellbare, insbesondere ausklappbare Aufhängung aufweisen, beispielsweise eine relativ zum Sauerstoffgaserzeugungsgerät bzw. zur Transportkiste verschwenkbare Achse. So kann das Sauerstoffbereitstellungssystem zum Verstauen eine besonders kompakte Form gebracht werden.

Ein erfindungsgemäßes Verfahren dient dem Bereitstellen eines Sauerstoffgases, das einen im Vergleich zur Umgebungsluft erhöhten Sauerstoffanteil aufweist, beispielsweise zu mindestens 75 Vol.-%, mindestens 80 Vol.-% oder sogar mindestens 90 Vol.-% aus Sauerstoff besteht. Das Verfahren

umfasst dabei ein Betreiben eines Sauerstoffbereitstellungssystems gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Insbesondere kann das Verfahren ein Beatmen einer Mehrzahl an Patienten (z.B. jeweils mittels einer Atemmaske oder einer Nasenbrille) umfassen, die an das Sauerstoffgaserzeugungsgerät oder – in entsprechenden Ausführungsformen – an die Reserve-Versorgungseinheit des Sauerstoffbereitstellungssystems angeschlossen sind. Im letzteren Fall kann die Reserve-Versorgungseinheit beim Beatmen vorzugsweise in einem anderen Raum angeordnet sein als das Sauerstoffgaserzeugungsgerät. Die Mehrzahl kann jeweils beispielsweise fünf oder mehr Patienten umfassen.

Im Folgenden werden bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand von Zeichnungen näher erläutert. Es versteht sich, dass einzelne Elemente und Komponenten auch anders kombiniert werden können als dargestellt.

Es zeigen:

- Fig. 1: eine schematische Darstellung eines Sauerstoffgaserzeugungsgeräts einer ersten exemplarischen Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Sauerstoffbereitstellungssystems;
- Fig. 2: eine schematische Darstellung eines Sauerstoffgaserzeugungsgeräts einer zweiten exemplarischen Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Sauerstoffbereitstellungssystems;
- Fig. 3: einen Teil einer Adsorbereinrichtung eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Sauerstoffbereitstellungssystems;
- Fig. 4: eine schematische Darstellung einer dritten exemplarischen Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Sauerstoffbereitstellungssystems; und
- Fig. 5: eine Transportkiste einer exemplarischen Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Sauerstoffbereitstellungssystems.

Die Figur 1 zeigt ein Aufbauschema eines ersten Ausführungsbeispiels eines mobilen Sauerstoffgaserzeugungsgeräts 1 eines erfindungsgemäßen Sauerstoffbereitstellungssystems und

illustriert damit den Ablauf einer exemplarischen Ausführungsvariante eines erfindungsgemäßen Verfahrens. Vorzugsweise hat das Sauerstoffgaserzeugungsgerät 1 eine Masse von höchstens 90kg oder höchstens 80kg.

Das Sauerstoffgaserzeugungsgerät 1 umfasst dabei ein Gehäuse 17 mit einem Einlass 11 für Umgebungsluft L. Vom Einlass 11 wird die eingetretene Umgebungsluft L zu einem Kompressor 12 geleitet, der sie vorzugsweise auf einen Druck komprimiert, der wenigstens 1 bar, wenigstens 1,5 bar oder wenigstens 2,4 bar über einem jeweils herrschenden Umgebungsdruck liegt.

Die derart komprimierte Luft wird dann einer (vorliegend einzelnen) Adsorbereinrichtung 10 zugeführt, die aus ihr mittels Druckwechsel-Adsorption ein Gas S erzeugt, das zu mindestens 90 Vol.-% aus Sauerstoff besteht. Vorzugsweise ist die Adsorbereinrichtung 10 dabei als Mehrkammer-Adsorbereinrichtung mit einer Mehrzahl an jeweils mindestens ein Adsorbens (insbesondere mindestens ein Zeolith) enthaltenden Adsorberkammern ausgebildet; dabei kann sie insbesondere eine Schließvorrichtung aufweisen, wie oben beschrieben.

Das erzeugte (Sauerstoff-)Gas S wird in einem Verdichter 13 verdichtet, und zwar vorzugsweise auf einen Druck von mindestens 1,5 bar, mindestens 2 bar, mindestens 2,5 bar, mindestens 5 bar, mindestens 5,5 bar, mindestens 6 bar oder mindestens 6,5 bar. Darauf wird das verdichtete erzeugte Gas in (vorliegend einem einzelnen) Speicher gespeichert, der vorzugsweise mindestens eine Rohrschlange zur Aufnahme des erzeugten Gases S umfasst und von dem aus es über (vorliegend zwei) Auslässe 15 abgegeben werden kann. Einer der Auslässe 15 weist dabei vorliegend einen Druckregler 16 auf, der dazu eingerichtet ist, einen jeweils gewünschten Abgabedruck für das erzeugte Sauerstoffgas S einzustellen.

Insbesondere kann mindestens einer der Auslässe 15 vorzugsweise an ein Füllsystem für Sauerstoffflaschen und/oder an ein medizinisches Gerät (wie insbesondere ein Anästhesiegerät und/oder eine Beatmungsmaske) anschließbar sein (nicht dargestellt). Eine Regelung durch den Druckregler 16 kann dann (automatisch oder durch einen Verwender eingestellt) in Abhängigkeit von einer Anzahl und/oder einer Art angeschlossener Geräte erfolgen.

Das Gehäuse des in der Figur 1 schematisch dargestellten Sauerstoffgaserzeugungsgeräts 1 umgibt den Kompressor 12, die Adsorbereinrichtung 10, den Verdichter 13 und den Speicher 14 sowie eine im Geräteinnenraum I angeordnete Geräteelektronik 18 des Sauerstoffgaserzeugungsgeräts 1.

Eine solche Geräteelektronik 18 kann (ggf. zusammen mit mindestens einer weiteren elektronischen Komponente) insbesondere mindestens einen Teil einer Rechneinheit bilden, die beispielsweise einer Steuerung, Regelung und/oder Kontrolle der Adsorbereinrichtung 10, des Kompressors 12, des Verdichters 13, des Speichers 14 und/oder des Druckreglers 16 dienen kann und/oder einer Kommunikation mit einem Verwender über eine (nicht dargestellte) Eingabe- und/oder Ausgabereinheit.

Wie dem Schema der Figur 1 zu entnehmen ist, wird bei der Druckwechsel-Adsorption in der Adsorbereinrichtung 11 entstehende Abluft A in den Geräteinnenraum I geführt, insbesondere zur Geräteelektronik 18, die vorliegend von der Abluft A umströmt und dadurch gekühlt wird. Die Abluft A wird dann, gefördert durch mindestens einen Ventilator 19, durch einen Ausgang des Gehäuses 17 in eine Umgebung des Sauerstoffgaserzeugungsgerät 1 abgelassen.

Die Figur 2 zeigt schematisch ein Aufbauschema eines zweiten Ausführungsbeispiels eines Sauerstoffgaserzeugungsgeräts 1' eines erfindungsgemäßen Sauerstoffbereitstellungssystems. Das Sauerstoffgaserzeugungsgerät 1' weist dabei zwei Adsorbereinrichtungen 10' auf, die vorzugsweise dazu eingerichtet sind, einzeln (nacheinander) oder synchron zu arbeiten. Vorzugsweise ist mindestens eine der Adsorbereinrichtungen 10' dabei als Mehrkammer-Adsorbereinrichtung mit einer Mehrzahl an jeweils mindestens ein Adsorbens (insbesondere mindestens ein Zeolith) enthaltenden Adsorberkammern ausgebildet; dabei kann sie insbesondere eine Schließvorrichtung aufweisen, wie oben beschrieben.

Die Adsorbereinrichtungen 10' werden dabei jeweils mit Umgebungsluft beschickt, die durch einen jeweiligen Einlass 11' hindurch in einen jeweiligen Kompressor 12' eingetreten ist und die von diesem dann vorzugsweise auf einen Druck komprimiert wurde, der wenigstens 1 bar, wenigstens 1,5 bar oder wenigstens 2,4 bar über einem jeweils herrschenden Umgebungsdruck liegt.

Das von den Adsorbereinrichtungen 12' erzeugte (Sauerstoff-)Gas S wird vorliegend einem gemeinsamen Verdichter 14' zugeführt, der es entsprechend dem Obigen auf vorzugsweise einen Druck von mindestens 1,5 bar, mindestens 2 bar, mindestens 2,5 bar, mindestens 5 bar, mindestens 5,5 bar, mindestens 6 bar oder mindestens 6,5 bar verdichtet, ehe es im Speicher 14' gespeichert wird. Über (vorliegend zwei) Auslässe 15', von denen vorliegend einer einen Druckregler 16' zur Einrichtung eines gewünschten Abgabedruckes für das erzeugte Sauerstoffgas S aufweist, kann das erzeugte Gas entsprechend dem Obigen abgegeben werden.

Ein Gehäuse 17' umgibt die Kompressoren 12', die Adsorbereinrichtungen 10', den Verdichter 13' und den Speicher 14'

Von den Adsorbereinrichtungen 10' jeweils abgegebene Abluft A wird in den Innenraum I' des Sauerstoffgaserzeugungsgeräts 1' geführt und mittels mindestens einem Ventilator 19' durch einen Auslass im Gehäuse 17' abgegeben. Vorzugsweise führt ein dabei entstehender Abluftstrom der Abluft A an einer Geräteelektronik vorbei und kühlt sie so; aus Übersichtsgründen ist die Geräteelektronik in der Figur 2 nicht dargestellt.

Die Figur 3 zeigt schematisch eine Adsorbereinrichtung 10'' eines Sauerstoffgaserzeugungsgeräts eines erfindungsgemäßen Sauerstoffbereitstellungssystems in einer für eine Verwendung vorgesehenen Ausrichtung; die Adsorbereinrichtung 10'' kann insbesondere mit der in der Figur 1 gezeigten Adsorbereinrichtung 10 und/oder mit der in der Figur 2 gezeigten Adsorbereinrichtung 10' übereinstimmen.

Die Adsorbereinrichtung 10'' ist vorliegend als eine Mehrkammer-Adsorbereinrichtung ausgebildet, die an ihrer Oberseite eine Mehrzahl an Abluftausgängen 10_{1a}, 10_{1b} und eine Schließvorrichtung 10₂ aufweist. Die Schließvorrichtung 10₂ kann insbesondere einen Schrittmotor umfassen. Sie ist dazu eingerichtet, jeweilige Ausgänge der Adsorberkammern und insbesondere die Abluftausgänge 10_{1a}, 10_{1b} abhängig von einer jeweiligen Adsorbens-Sättigung zu öffnen oder zu schließen.

Die Adsorbereinrichtung 10'' ist dabei vorliegend an ihrer Oberseite unter Einschluss einer Radialdichtung 10₄ mit einer Kappe 10₃ luftdicht verbunden, wodurch von der Oberseite und der Kappe 10₃ ein Raum P eingeschlossen wird. Dabei überkuppelt die Kappe 10₃ sowohl die Abluftausgänge 10_{1a}, 10_{1b} also auch die Schließvorrichtung 10₂.

Die Kappe 10₃ weist eine Öffnung Ö auf, in der eine Feuchtigkeitssperre 10₅ angeordnet ist. Wie in der Figur 3 schematisch illustriert ist, erlaubt diese Feuchtigkeitssperre 10₅ ein Austreten von Abluft A aus dem Raum P, verhindert aber ein Eindringen von Feuchtigkeit F von außen in den Raum P. Dadurch wird die Adsorbereinrichtung 10'' geschützt und insbesondere während der Betriebsruhe bzw. Lagerung des Gerätes die Dauer und Zuverlässigkeit ihrer Funktionsfähigkeit verlängert.

In der Figur 4 ist schematisch ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen transportablen Sauerstoffbereitstellungssystems 100 mit einem Sauerstoffgaserzeugungsgerät 1'' und einer Reserve-Versorgungseinheit 2 gezeigt; das Sauerstoffgaserzeugungsgerät 1'' weist einen Einlass 11'' und

einen Auslass 15'' auf und kann im Übrigen wie das Sauerstoffgaserzeugungsgerät 1 der Figur 1 oder das Sauerstoffgaserzeugungsgerät 1' der Figur 2 ausgebildet sein; Einzelheiten des Sauerstoffgaserzeugungsgeräts 1'' sind daher in der Figur 4 nicht erneut dargestellt.

Das Sauerstoffgaserzeugungsgerät 1'' und die Reserve-Versorgungseinheit 2 weisen voneinander getrennte jeweilige Gehäuse 17'' bzw. 20 auf und sind im dargestellten Zustand lösbar durch eine Gasleitung 21₁, eine Steuerleitung 22₁ und eine Stromleitung 23 verbunden. Insbesondere verbindet die Gasleitung 21₁ einen Auslass 15'' des Sauerstoffgaserzeugungsgeräts 1'' mit einem Gaseingang 24 der Reserve-Versorgungseinheit 2.

In einem (nicht dargestellten) getrennten Zustand sind das Sauerstoffgaserzeugungsgerät 1'' und die Reserve-Versorgungseinheit 2 separat voneinander transportierbar. Über die Stromleitung 23 erfolgt eine Energieversorgung der Reserve-Versorgungseinheit 2 durch oder über das Sauerstoffgaserzeugungsgerät 1'', beispielsweise mittels eines von diesem umfassten oder an diesen angeschlossenen Stromgenerators und/oder mittels einer vom Sauerstoffgaserzeugungsgerät 1'' umfassten oder an es angeschlossenen Batterie wie oben erwähnt.

Die Gasleitung 21₁ mündet am Gaseingang 24 der Reserve-Versorgungseinheit 2 in ein Gasleitungssystem 21, das vorliegend drei Rückschlagventile 21_{2a}, 21_{2b}, 21_{2c} umfasst und insbesondere vom Gaseingang 24 zu Gasausgängen 26a, 26b führt. Am Gasausgang 26a ist dabei vorliegend ein Anästhesiegerät 4 angeschlossen, alternativ kann hier auch ein aktives Beatmungsgerät 5 angeschlossen werden.

Der Gasausgang 26b ist im dargestellten Ausführungsbeispiel als Entnahmestelle zum Anschluss mehrerer unterstützender Beatmungsgeräte ausgebildet; im gezeigten Ausführungsbeispiel sind je zwei Ausgabegeräte in Form von Nasenbrillen 6 und Beatmungsmasken 7 jeweils unter Einschluss eines zugehörigen Durchflussreglers 8 am Gasausgang 26 angeschlossen.

An den Gasausgängen 26a, 26b sind zudem jeweilige Filtermodule 27a, 27b angeordnet, mit denen unter Vermeidung einer aufwendigen Prüfung und Nachweisführung für Einzelkomponenten eine erforderliche Biokompatibilität des durch den gesamten Gasweg im Sauerstoffbereitstellungssystem hindurch für die Patienten bereitgestellten Sauerstoffgases sichergestellt werden kann.

Über ein (in der Figur 4 durch gestrichelte Linien dargestelltes) Steuerleitungssystem 22 der Reserve-Versorgungseinheit 2, in das die Steuerleitung 22₁ mündet, kann insbesondere eine Abgabe von Sauerstoffgas an den Gasausgängen 26a, 26b gesteuert werden.

Die Reserve-Versorgungseinheit 2 umfasst vorliegend weiterhin zwei Sauerstoffflaschen 25a, 25b, die an das Gasleitungssystem 21 angeschlossen sind und die ebenfalls über das Steuerleitungssystem 22 der Reserve-Versorgungseinheit 2 angesteuert werden können.

Dabei ist das Sauerstoffgasbereitstellungssystem 100 dazu eingerichtet, von einem ersten Betriebsmodus der Reserve-Versorgungseinheit 2, in dem den Gasausgängen 26a, 26b ausschließlich vom Sauerstoffgaserzeugungsgerät 1'' erzeugtes, über die Gasleitung 21₁ aufgenommenes Sauerstoffgas zugeführt wird, automatisch in einen zweiten Betriebsmodus der Reserve-Versorgungseinheit 2 umzuschalten, in dem den Gasausgängen 26a, 26b zumindest teilweise Sauerstoffgas zugeführt wird, das aus einer ersten der Sauerstoffflaschen 25a stammt. Das Umschalten kann dabei insbesondere auf Grundlage einer Bereitstellungsleistung von Sauerstoffgas durch das Sauerstoffgaserzeugungsgerät erfolgen; die Bereitstellungsleistung kann dabei beispielsweise im Wege einer Messung eines Volumenstroms bzw. Drucks am Auslass des Sauerstoffgaserzeugungsgeräts und/oder im Gasleitungssystem 21 bestimmt werden.

Auf diese Weise kann bei einer nicht ausreichenden Bereitstellung von Sauerstoffgas durch das Sauerstoffgaserzeugungsgerät, wie sie beispielsweise infolge einer Störung auftreten kann, vorübergehend auf Sauerstoffgas aus der ersten Sauerstoffflasche 25a zurückgegriffen werden.

Das Sauerstoffgasbereitstellungssystem 100 ist vorliegend weiterhin dazu eingerichtet, automatisch vom zweiten Betriebsmodus der Reserve-Versorgungseinheit 2 in einen dritten Betriebsmodus umzuschalten, in dem alternativ oder zusätzlich zur ersten Sauerstoffflasche 25a auch die Sauerstoffflasche 25b zur Bereitstellung von Sauerstoffgas herangezogen wird. Das Umschalten kann beispielsweise auf Grundlage eines Volumenstroms bzw. Drucks im Gasleitungssystem 21 und/oder basierend auf einem (berechneten oder gemessenen) Füllstand der ersten Sauerstoffflasche 25a erfolgen.

Auf diese Weise kann eine Zeit einer Minderleistung oder sogar eines Ausfalls des Sauerstoffgaserzeugungsgeräts überbrückt werden, beispielsweise um eine Störung (z.B. in Form eines abgeknickten Schlauchs) zu beheben oder ein das Sauerstoffgaserzeugungsgerät 1'' durch ein anderes zu ersetzen.

Die Reserve-Versorgungseinheit 2 des in der Figur 4 gezeigten Sauerstoffbereitstellungssystems 100 weist zudem einen Alarm-Monitor 28 auf. An ihm kann/können mindestens ein Funktionsparameter des Sauerstoffgaserzeugungsgeräts 1“, mindestens ein Betriebsparameter der Reserve-Versorgungseinheit 2, ein Gasfluss durch den Gaseingang 24 und/oder durch den mindestens einen Gasausgang 26a, 26b und/oder wenigstens eine Eigenschaft des erzeugten oder ausgegebenen Sauerstoffgases (zum Beispiel ein jeweils aktueller Druck und/oder eine jeweils aktuelle Sauerstoffkonzentration) anzuzeigen sein. Alternativ oder zusätzlich kann mittels des Alarm-Monitors 28 ein visueller und/oder ein akustischer Alarm auszugeben sein.

Vorzugsweise ist der Alarm-Monitor 28 abnehmbar außen am Gehäuse 20 angeordnet, wobei eine Sauerstoffabgabe über den mindestens einen Gasausgang 26a, 26b auch bei abgenommenem Alarm-Monitor 28 durchführbar ist.

Die Figur 5 zeigt eine Transportkiste 3 eines erfindungsgemäßen Sauerstoffbereitstellungssystems gemäß einem Ausführungsbeispiel. Die Transportkiste 3 weist eine quaderartige Grundform auf und umfasst dabei ein Unterteil 30 sowie einen von diesem vorliegend vollständig abnehmbaren Deckel 31. Mittels Klemmen 32a und jeweils zugehöriger Klemmeingriffe 32b (von denen in der Figur 5 aus Übersichtsgründen nur je zwei mit Bezugszeichen versehen sind) kann der Deckel 31, wenn er auf das Unterteil 30 aufgesetzt ist, an diesem fixiert werden. Vorzugsweise ist die so geschlossene Transportkiste 3 luftdicht und/oder sanddicht und/oder spritzwassergeschützt (oder sogar wasserdicht).

Die Transportkiste 3 bildet einen Aufnahmeraum R für ein in der Figur 5 nicht gezeigtes Sauerstoffgaserzeugungsgerät des Sauerstoffbereitstellungssystems; bei Anordnung des Sauerstoffgaserzeugungsgeräts im Aufnahmeraum R liegt das Sauerstoffgaserzeugungsgerät vorzugsweise an mindestens zwei einander gegenüberliegenden Seiten an einer jeweiligen Wand der Transportkiste 3 an, die vorliegend mit einem elastischen Material 33 zur Stoßdämpfung ausgekleidet ist; vorzugsweise dient das elastische Material 33 dabei zugleich einer Schallisolierung bzw. -dämmung.

Die Transportkiste 3 weist weiterhin vorliegend vier Rollen 34 auf, von denen in der Figur 5 aufgrund der Perspektive nur zwei sichtbar sind. Vorzugsweise weisen die Rollen eine verstellbare Aufhängung auf, so dass sie zum Verstauen der Transportkiste bzw. des Sauerstoffbereitstellungssystems in einer Transportkistenwand versenkt und zu ihrer Verwendung ganz oder teilweise aus ihrer Versenkung

bewegt werden können. Das Versenken kann ein unerwünschtes Verrollen verhindern, zudem ermöglicht es ein besonders raumsparendes Verstauen des Sauerstoffbereitstellungssystems.

Die Transportkiste kann auf allen vier Rollen verfahrbar sein und/oder (in einem einseitig angehobenen Zustand) auf nur zwei der Rollen.

Sowohl am Unterteil 30 als auch am Deckel 31 sind bei der dargestellten Ausführungsform Griffe 35 verschwenkbar angeordnet, an denen vorzugsweise die Transportkiste mit einem darin anzuordnenden Sauerstoffgaserzeugungsgerät angehoben und getragen und/oder beim Rollen gezogen werden kann. Im ihrem der Figur 5 gezeigten eingeschwenkten Zustand sind die Griffe 35 dabei in eine jeweilige Außenwand des Unterteils 30 bzw. Deckels 31 eingelassen, so dass sie nicht überstehen und damit bei einem Verstauen der Transportkiste nicht hinderlich sind.

Offenbart ist ein transportables Sauerstoffbereitstellungssystem 100 mit einem Sauerstoffgaserzeugungsgerät 1, 1', 1''. Das Sauerstoffgaserzeugungsgerät 1, 1', 1'' umfasst mindestens einen Kompressor 12, 12' zum Komprimieren von Umgebungsluft L sowie mindestens eine Adsorbereinrichtung 10, 10', 10'', die dazu eingerichtet ist, mittels Druckwechsel-Adsorption aus vom mindestens einen Kompressor 12, 12' komprimierter Umgebungsluft L ein Sauerstoffgas S mit erhöhtem Sauerstoffanteil zu erzeugen. Darüber hinaus umfasst das Sauerstoffgaserzeugungsgerät 1, 1', 1'' mindestens einen Verdichter 13, 13' zum Verdichten des erzeugten Gases S, mindestens einen Speicher 14, 14' zur Aufnahme des vom mindestens einen Verdichter verdichteten Gases und einen oder mehrere Auslässe 15, 15' zur Abgabe des erzeugten Gases aus dem mindestens einen Speicher 14, 14'.

Offenbart ist ferner ein Verfahren zum Bereitstellen eines Sauerstoffgases S, wobei das Verfahren ein Betreiben eines Sauerstoffbereitstellungssystems 100 umfasst.

Bezugszeichen

1, 1', 1''	Sauerstoffgaserzeugungsgerät
10, 10', 10''	Adsorbereinrichtung
10 _{1a} , 10 _{1b}	Abluftausgang
10 ₂	Schließvorrichtung
10 ₃	Kappe
10 ₄	Radialdichtung
10 ₅	Feuchtigkeitssperre
10 ₆	Durchführung für eine Stromversorgung für die Schließvorrichtung
11, 11', 11''	Einlass
12, 12'	Kompressor
13, 13'	Verdichter
14, 14'	Speicher
15, 15', 15''	Auslass
16, 16'	Druckregler
17, 17'	Gehäuse
18	Geräteelektronik
19, 19'	Ventilator
20	Gehäuse der Reserve-Versorgungseinheit 2
21	Gasleitungssystem
211	Gasleitung
21 _{2a} , 21 _{2b} , 21 _{2c}	Rückschlagventil
22	Steuerleitungssystem
221	Steuerleitung
23	Stromleitung
24	Gaseingang
25a, 25b	Sauerstoffflasche
26a, 26b	Gasausgang
27a, 27b	Filtermodul
28	Alarm-Monitor
3	Transportkiste

- 30 Unterteil
- 31 Deckel
- 32a Klemme
- 32b Klemmeingriff
- 33 elastisches Material
- 34 Rolle
- 35 Griff

- 4 Anästhesiegerät
- 5 aktives Beatmungsgerät
- 6 Nasenbrille
- 7 Beatmungsmaske
- 8 Durchflussregler

- A Abluft
- I Innenraum
- L Umgebungsluft
- P von Kappe und Adsorbereinrichtung eingeschlossener Raum
- R Aufnahmeraum
- S erzeugtes Sauerstoffgas

Patentansprüche

1. Transportables Sauerstoffbereitstellungssystem (100) mit einem Sauerstoffgaserzeugungsgerät (1, 1', 1''), das umfasst:
 - mindestens einen Kompressor (12, 12') zum Komprimieren von Umgebungsluft (L);
 - mindestens eine Adsorbereinrichtung (10, 10', 10''), die dazu eingerichtet ist, mittels Druckwechsel-Adsorption aus vom mindestens einen Kompressor komprimierter Umgebungsluft (L) ein Sauerstoffgas (S) mit erhöhtem Sauerstoffanteil zu erzeugen;
 - mindestens einen Verdichter (13, 13') zum Verdichten des erzeugten Sauerstoffgases (S),
 - mindestens einen Speicher (14, 14') zur Aufnahme des vom mindestens einen Verdichter verdichteten Sauerstoffgases und
 - mindestens einen Auslass (15, 15') zur Abgabe des erzeugten Sauerstoffgases aus dem mindestens einen Speicher (14, 14').

2. Sauerstoffbereitstellungssystem gemäß Anspruch 1, das zudem eine Reserve-Versorgungseinheit (2) umfasst, die
 - ein vom Sauerstoffgaserzeugungsgerät (1, 1', 1'') separates Gehäuse (20);
 - einen lösbar mit dem mindestens einen Auslass (15, 15') des Sauerstoffgaserzeugungsgeräts zu verbindenden Gaseingang (24); und
 - mindestens einen Gasausgang (26a, 26b) zum Anschließen wenigstens eines Ausgabegeräts (4, 5, 6, 7),aufweist, wobei das Sauerstoffbereitstellungssystem dazu eingerichtet ist,
 - von der Reserve-Versorgungseinheit (2) über den Gaseingang (24) aufgenommenes erzeugtes Sauerstoffgas sowie zusätzlich oder alternativ
 - aus mindestens einer im oder am Gehäuse (20) angeordneten oder anzuordnenden Sauerstoffflasche (25a, 25b) stammendes Sauerstoffgas über den mindestens einen Gasausgang (26a, 26b) auszugeben.

3. Sauerstoffbereitstellungssystem gemäß Anspruch 2, wobei das Sauerstoffbereitstellungssystem dazu eingerichtet ist, automatisch von einer Ausgabe erzeugten Sauerstoffgases, das von der Reserve-Versorgungseinheit (2) über den Gaseingang (24) aufgenommen wurde, auf eine ergänzende oder ausschließliche Ausgabe von aus der mindestens einen Sauerstoffflasche (25a, 25b) stammenden Sauerstoffgases umzuschalten.

4. Sauerstoffbereitstellungssystem gemäß einem der Ansprüche 2 oder 3, wobei die Reserve-Versorgungseinheit (2) zudem einen Alarm-Monitor (28) zum Anzeigen
- mindestens eines Funktionsparameters des Sauerstoffgaserzeugungsgeräts (1, 1', 1''),
 - mindestens eines Betriebsparameters der Reserve-Versorgungseinheit (2),
 - mindestens einer Alarmbedingung,
 - eines Gasflusses durch den Gaseingang (24) und/oder durch den mindestens einen Gasausgang (26a, 26b) der Reserve-Versorgungseinheit (2) und/oder
 - wenigstens einer Eigenschaft des erzeugten Sauerstoffgases
- aufweist.
5. Sauerstoffbereitstellungssystem gemäß einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei die Reserve-Versorgungseinheit (2) als Gasausgang (26a, 26b)
- mindestens eine Anschlussstelle umfasst, die dazu eingerichtet ist, an ein Anästhesiegerät (4) und/oder an eine aktive Beatmungsvorrichtung (5) angeschlossen zu werden und/oder
 - eine Entnahmestelle zum Anschluss eines oder mehrerer unterstützender Beatmungsgeräte (6, 7) umfasst.
6. Sauerstoffbereitstellungssystem gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei
- am mindestens einen Auslass (15) des Sauerstoffgaserzeugungsgeräts (1, 1', 1'')
 - und/oder - bei einem Sauerstoffbereitstellungssystem mit den Merkmalen von Anspruch 2 - am mindestens einen Gasausgang (26a, 26b) der Reserve-Versorgungseinheit (2)
- mindestens ein Filtermodul (27a, 27b) zum Herausfiltern von Verunreinigungen im Sauerstoffgas angeordnet ist.
7. Sauerstoffbereitstellungssystem gemäß Anspruch 1, wobei der mindestens eine Speicher (14, 14') mindestens eine Rohrschlange zur Aufnahme des erzeugten Gases (S) umfasst.
8. Sauerstoffbereitstellungssystem gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die mindestens eine Adsorbereinrichtung (10, 10', 10'') in einer vorgesehenen Verwendungsausrichtung des Sauerstoffgaserzeugungsgeräts (1, 1', 1'') an ihrer Oberseite mindestens einen Abluftausgang (10_{1a}, 10_{1b}) aufweist und mit einer Kappe (10₃) luftdicht verbunden ist, die den mindestens einem Abluftausgang (10_{1a}, 10_{1b}) überkuppelt und eine Öffnung (Ö) mit einer Feuchtigkeitssperre (10₅) aufweist, welche ein Eindringen von

- Feuchtigkeit (F) in einen von der Kappe und der Oberseite eingeschlossenen Raum (P) verhindert und ein Austreten von Abluft (A) aus dem Raum (P) erlaubt.
9. Sauerstoffbereitstellungssystem gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Sauerstoffgaserzeugungsgerät (1, 1', 1'') mindestens einen oder mindestens zwei Mehrkammer-Adsorbereinrichtungen (10'') aufweist, der/die jeweils umfassen:
 - eine Mehrzahl an Adsorberkammern, die jeweils ein Adsorbens enthalten; und
 - eine Schließvorrichtung (10₂), die dazu eingerichtet ist, nacheinander jeweilige Eingänge der mehreren Adsorberkammern der jeweiligen Adsorbereinrichtung zur Bedrückung/Befüllung mit komprimierter Umgebungsluft zu öffnen sowie jeweilige Ausgänge der Adsorberkammern abhängig von einer jeweiligen Adsorbens-Sättigung zu öffnen oder zu schließen.
 10. Sauerstoffbereitstellungssystem gemäß Anspruch 9 mit den zusätzlichen Merkmalen des Anspruchs 8, wobei die Kappe (10₃) auch die Schließvorrichtung (10₂) überkuppelt, und wobei die Kappe und/oder die Verbindung von Kappe und Adsorbereinrichtung (10'') mindestens eine luftdichte Durchführung (10₆) für eine Stromversorgungsleitung für die Schließvorrichtung (10₂) umfasst.
 11. Sauerstoffbereitstellungssystem gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Sauerstoffgaserzeugungsgerät eine Abluftführung für bei der Druckwechsel-Adsorption entstehende Abluft (A) derart aufweist, dass die Abluft zur Kühlung in einen Geräteinnenraum des Sauerstoffgaserzeugungsgeräts und/oder an mindestens eine Geräteelektronik (18) geleitet wird.
 12. Sauerstoffbereitstellungssystem gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei am Auslass bzw. an mindestens einem der mehreren Auslässe (15, 15') des Sauerstoffgaserzeugungsgeräts
 - ein Ausgangsdruck des abzugebenden erzeugten Gases einstellbar ist und/oder
 - über einen jeweiligen Schraub-, Schnapp- und/oder medizinischen Normanschluss mindestens ein medizinisches Gerät anschließbar ist, insbesondere an mehrere gleiche oder voneinander verschiedene medizinische Geräte gleichzeitig.
 13. Sauerstoffbereitstellungssystem gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Sauerstoffgaserzeugungsgerät ein Füllsystem für Sauerstoffflaschen umfasst und/oder über

- einen jeweiligen Schraub-, Schnapp- und/oder medizinischen Normanschluss an ein solches Füllsystem anzuschließen ist.
14. Sauerstoffbereitstellungssystem gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Sauerstoffgaserzeugungsgerät eine Rechneinheit umfasst,
- die mit mindestens einem Eingabemittel zur Einstellung und/oder mit einem Ausgabemittel zur Anzeige jeweils von mindestens einem Betriebsparameter und/oder einer Funktion des Sauerstoffgaserzeugungsgeräts verbunden ist und/oder
 - die einen kabellosen und/oder kabelgebundenen Verbindungsanschluss zur einseitigen oder beidseitigen Kommunikation mit einer externen Rechneinheit aufweist.
15. Sauerstoffbereitstellungssystem gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Sauerstoffgaserzeugungsgerät eine Kontrolleinheit zur Überwachung mindestens einer Funktion des Sauerstoffgaserzeugungsgeräts und/oder zur Messung eines Sauerstoffgehaltes und/oder CO-Messung im erzeugten Gas während dessen fortgesetzter Erzeugung (bzw. Vermehrung) und/oder während dessen Abgabe umfasst.
16. Verfahren zum Bereitstellen eines Sauerstoffgases (S), wobei das Verfahren ein Betreiben eines Sauerstoffbereitstellungssystems gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche umfasst.

Fig. 1:

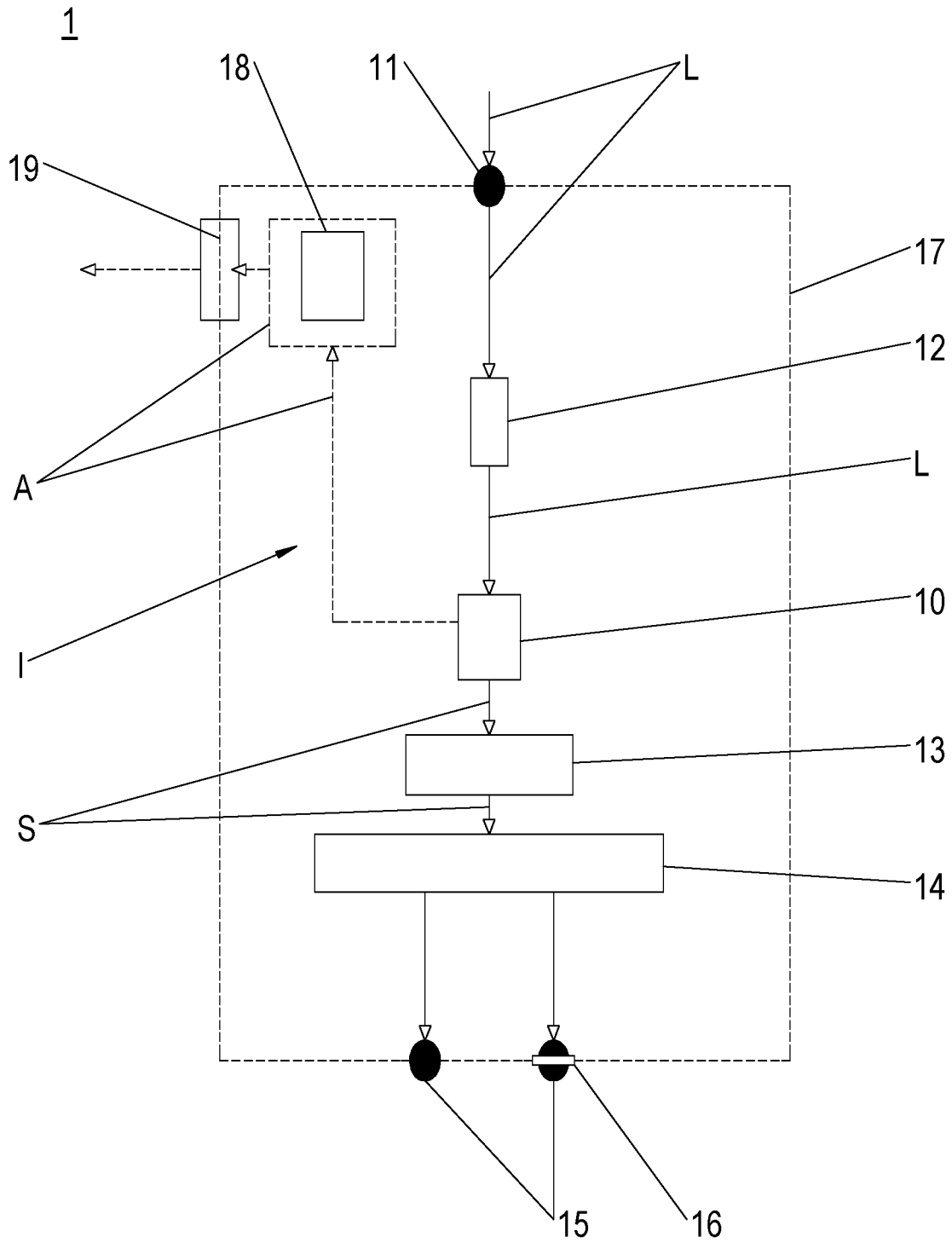


Fig. 2:

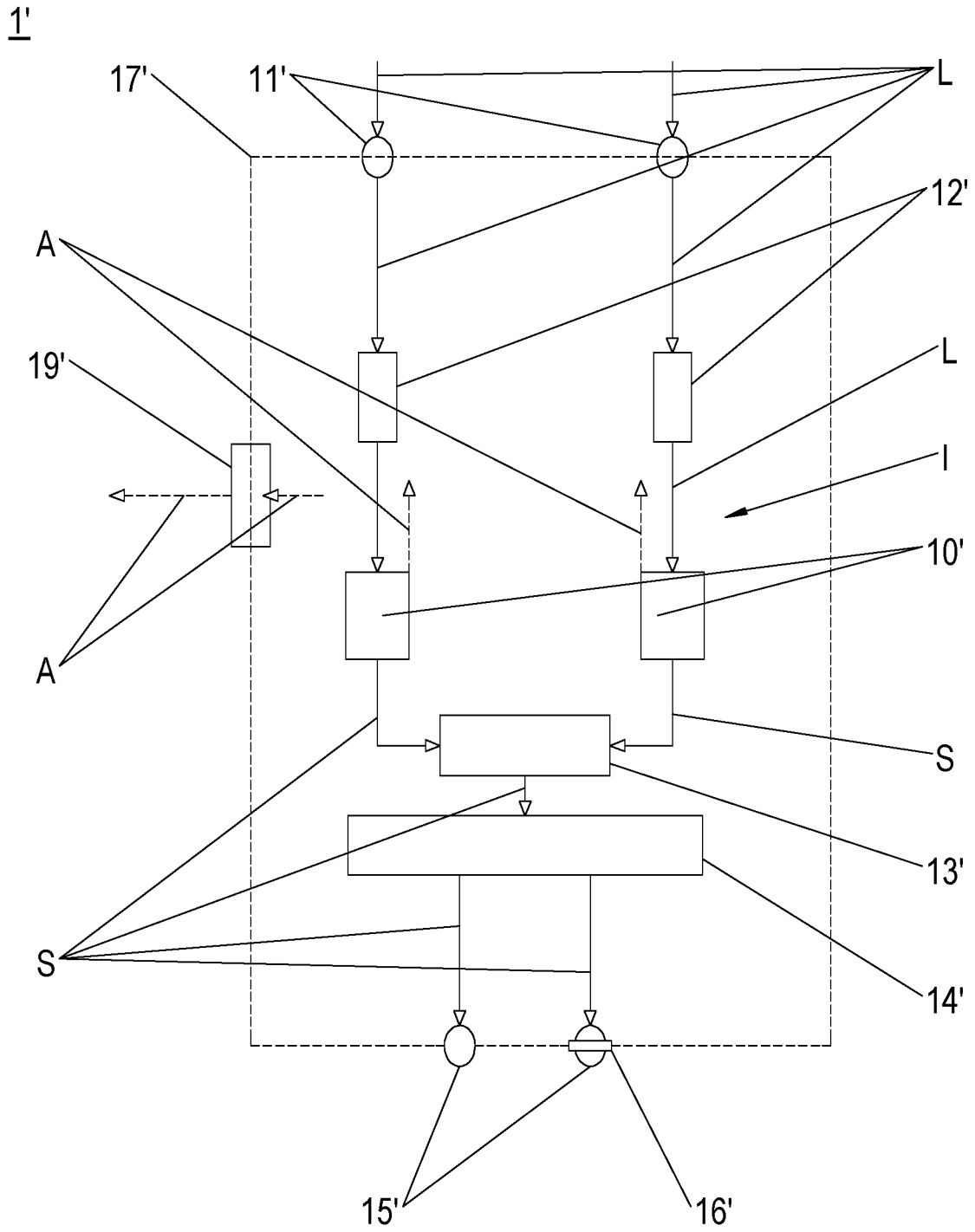


Fig. 3:

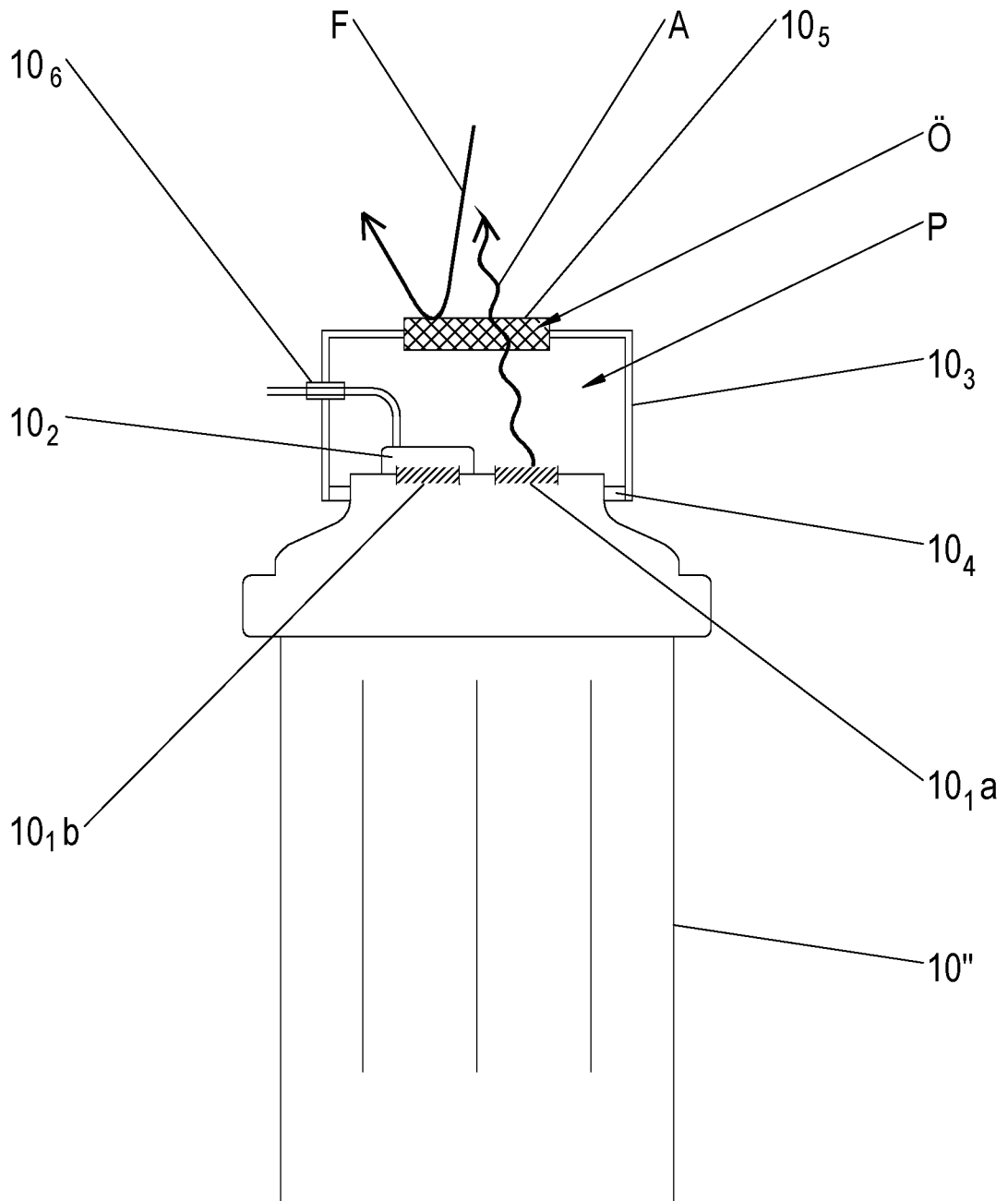


Fig. 4:

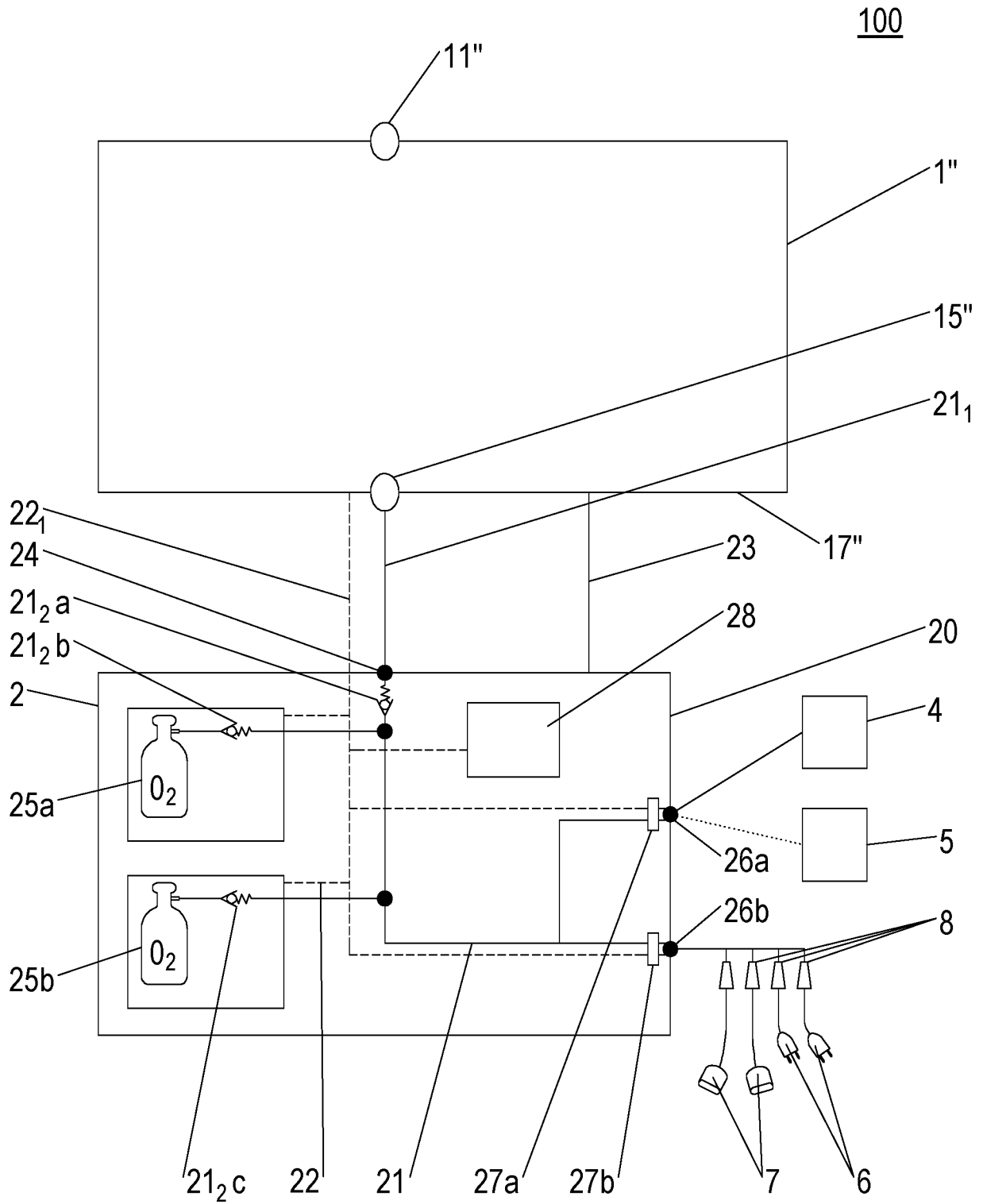
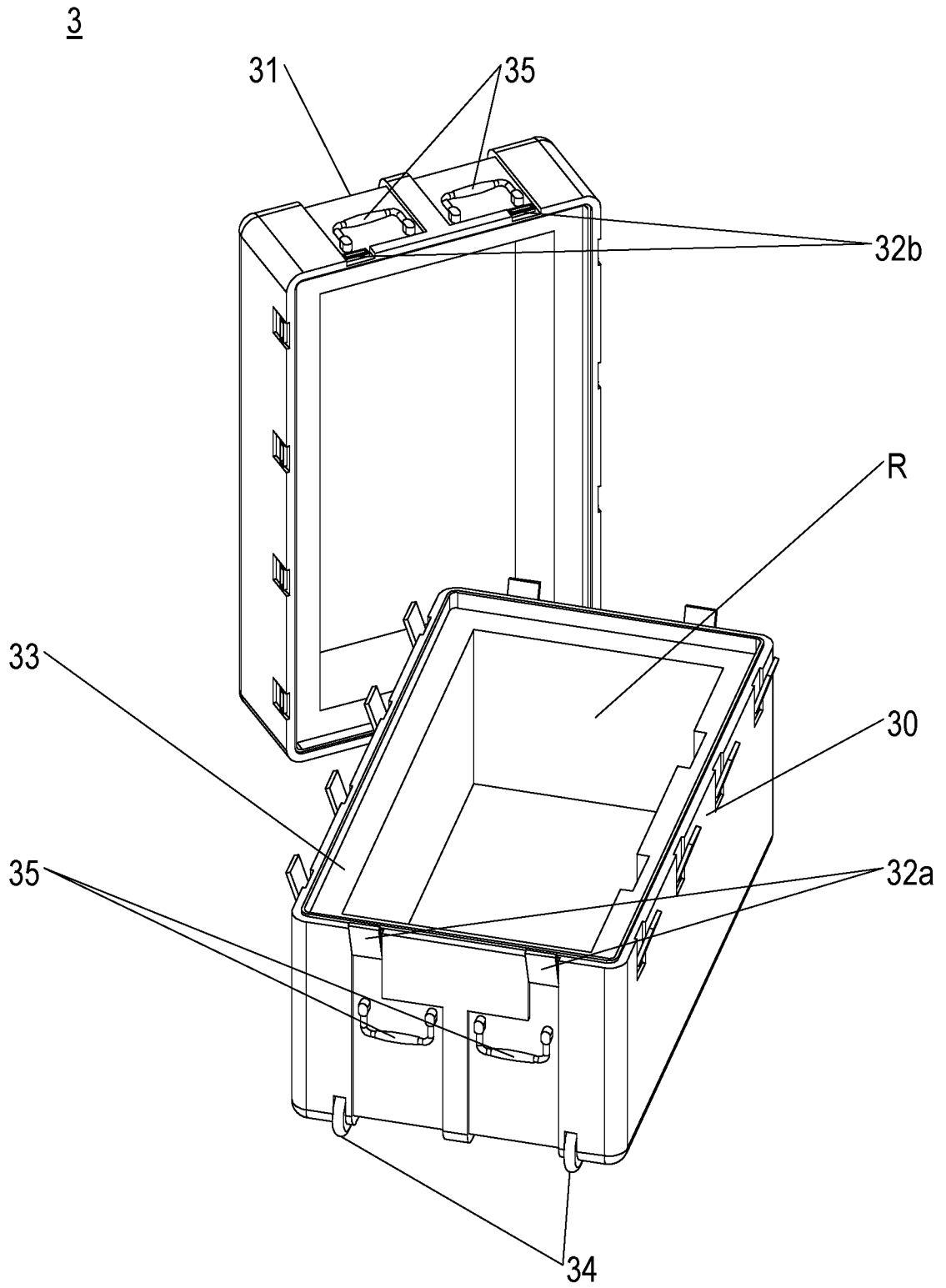


Fig. 5:



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2023/081917

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>B01D 53/047</i> (2006.01)i; <i>A61M 16/10</i> (2006.01)i; <i>B01D 53/053</i> (2006.01)j		
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) B01D; A61M		
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		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	WO 0234368 A1 (INVACARE CORP [US]) 02 May 2002 (2002-05-02) page 3, line 25 - page 3, line 28; figures 1-4,14-18 page 8, line 17 - page 8, line 18; claim 44	1,6,9,12-16 2-5,7,11
X Y	US 2005145248 A1 (AYLSWORTH ALONZO C [US] ET AL) 07 July 2005 (2005-07-07) paragraphs [0011], [0022], [0023], [0036], [0039]; figures 1-4	1-6,9,12-16 2-5,7,11
X Y	EP 3225273 A1 (WEINMANN EMERGENCY MEDICAL TECH GMBH + CO KG [DE]) 04 October 2017 (2017-10-04) paragraphs [0001], [0006], [0010], [0018], [0020]; figure 1	1,6,9,12-15 2-5,7,11
X Y	WO 2014110001 A1 (INVACARE CORP [US]) 17 July 2014 (2014-07-17) paragraphs [0060], [0069], [0070]; figures 5a, 5B	1,6,7,9,12-16 2,5,7,11
X Y	EP 1332782 A1 (WEINMANN G GERAETE MED [DE]) 06 August 2003 (2003-08-06) paragraphs [0003], [0026]; figures 1-3	1,6,9,12-16 2-5,7,11
Y A	WO 2020242825 A1 (INVACARE CORP [US]) 03 December 2020 (2020-12-03) paragraphs [0035], [0058]	7 1-6,9,11-16
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 02 February 2024		Date of mailing of the international search report 11 April 2024
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer de Biasio, Arnaldo Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2023/081917

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	WO 2021105885 A1 (RESMED ASIA PTE LTD [SG]) 03 June 2021 (2021-06-03) paragraph [0072]	11 1-7,9,12-16

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. Claims: 2-7(in full); 1, 9, 11-16(in part)

An oxygen provision system according to claim 1 which additionally comprises a reserve supply unit (2) which has - a housing (20) that is separate from the oxygen gas-generating apparatus (1, 1', 1''); - a gas inlet (24) to be detachably connected to the at least one outlet (15, 15') of the oxygen gas-generating device; and - at least one gas outlet (26a, 26b) for connecting at least one output device (4, 5, 6, 7), the oxygen provision system being designed to - output, via the at least one gas outlet (26a, 26b), generated oxygen gas received by the reserve supply unit (2) via the gas inlet (24) and additionally or alternatively oxygen gas originating from at least one oxygen bottle (25a, 25b) arranged in or on or to be arranged in or on the housing (20). (see claim 2.)

1.1. Claims: 7(in full); 1, 9, 11-16(in part)

An oxygen provision system according to claim 1, the at least one storage device (14, 14') comprising at least one pipe coil for receiving the generated gas (S). (see claim 7.)

2. Claims: 8, 10(in full); 1, 9, 11-16(in part)

An oxygen provision system according to claim 1, the at least one adsorber device (10, 10', 10'') having, on its upper side when the oxygen gas-generating device (1, 1', 1'') is oriented according to the intended use, at least one waste air outlet (101a, 101b) and being airtightly connected to a cap (103) which covers the at least one waste air outlet (101a, 101b) and has an opening (Ö) with a moisture barrier (10s) which prevents moisture (F) from entering a space (P) enclosed by the cap and the upper side and allows waste air (A) to be discharged from the space (P). (See the present claim 8.)

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.: **2-7(in full); 1, 9, 11-16(in part)**

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2023/081917

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	0234368	A1	02 May 2002	AU	715855	B2	10 February 2000
				AU	1800302	A	06 May 2002
				CA	2269555	A1	08 April 1999
				CA	2426685	A1	02 May 2002
				DE	69819469	T2	13 May 2004
				EP	0948385	A2	13 October 1999
				EP	1345670	A1	24 September 2003
				US	5988165	A	23 November 1999
				US	6302107	B1	16 October 2001
				US	2002014237	A1	07 February 2002
				US	2004103895	A1	03 June 2004
				US	2006000474	A1	05 January 2006
				US	2008118373	A1	22 May 2008
				US	2012152248	A1	21 June 2012
				WO	0234368	A1	02 May 2002
WO	9916529	A2	08 April 1999				
WO	03024569	A1	27 March 2003				
US	2005145248	A1	07 July 2005	AU	2003279834	A1	13 May 2004
				EP	1558318	A2	03 August 2005
				US	2004079359	A1	29 April 2004
				US	2005145248	A1	07 July 2005
				WO	2004037151	A2	06 May 2004
EP	3225273	A1	04 October 2017	DE	102016003912	A1	05 October 2017
				EP	3225273	A1	04 October 2017
WO	2014110001	A1	17 July 2014	AU	2014205643	A1	30 July 2015
				CA	2897528	A1	17 July 2014
				CN	105008019	A	28 October 2015
				EP	2943266	A1	18 November 2015
				NZ	709919	A	25 August 2017
				US	2014190348	A1	10 July 2014
				WO	2014110001	A1	17 July 2014
EP	1332782	A1	06 August 2003	DE	10204467	A1	14 August 2003
				EP	1332782	A1	06 August 2003
WO	2020242825	A1	03 December 2020	AU	2020283463	A1	06 January 2022
				CA	3141833	A1	03 December 2020
				CA	3225003	A1	03 December 2020
				EP	3976229	A1	06 April 2022
				US	2022305428	A1	29 September 2022
				WO	2020242825	A1	03 December 2020
WO	2021105885	A1	03 June 2021	CN	114728232	A	08 July 2022
				US	2023012016	A1	12 January 2023
				WO	2021105885	A1	03 June 2021

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV. B01D53/047 A61M16/10 B01D53/053		
ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B01D A61M		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 02/34368 A1 (INVACARE CORP [US]) 2. Mai 2002 (2002-05-02)	1, 6, 9, 12-16
Y	Seite 3, Zeile 25 - Seite 3, Zeile 28; Abbildungen 1-4, 14-18 Seite 8, Zeile 17 - Seite 8, Zeile 18; Anspruch 44	2-5, 7, 11

X	US 2005/145248 A1 (AYLSWORTH ALONZO C [US] ET AL) 7. Juli 2005 (2005-07-07)	1-6, 9, 12-16
Y	Absätze [0011], [0022], [0023], [0036], [0039]; Abbildungen 1-4	2-5, 7, 11

X	EP 3 225 273 A1 (WEINMANN EMERGENCY MEDICAL TECH GMBH + CO KG [DE]) 4. Oktober 2017 (2017-10-04)	1, 6, 9, 12-15
Y	Absätze [0001], [0006], [0010], [0018], [0020]; Abbildung 1	2-5, 7, 11

	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist		"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
2. Februar 2024		11/04/2024
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 de Biasio, Arnaldo

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2014/110001 A1 (INVACARE CORP [US]) 17. Juli 2014 (2014-07-17)	1, 6, 7, 9, 12-16
Y	Absätze [0060], [0069], [0070]; Abbildungen 5a, 5B -----	2, 5, 7, 11
X	EP 1 332 782 A1 (WEINMANN G GERAETE MED [DE]) 6. August 2003 (2003-08-06)	1, 6, 9, 12-16
Y	Absätze [0003], [0026]; Abbildungen 1-3 -----	2-5, 7, 11
Y	WO 2020/242825 A1 (INVACARE CORP [US]) 3. Dezember 2020 (2020-12-03)	7
A	Absätze [0035], [0058] -----	1-6, 9, 11-16
Y	WO 2021/105885 A1 (RESMED ASIA PTE LTD [SG]) 3. Juni 2021 (2021-06-03)	11
A	Absatz [0072] -----	1-7, 9, 12-16

Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich

2. Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich

3. Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.

2. Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.

3. Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.

4. Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung;; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:
2-7 (vollständig); 1, 9, 11-16 (teilweise)

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 2-7(vollständig); 1, 9, 11-16(teilweise)

Sauerstoffbereitstellungssystem gemäß Anspruch 1, das zudem eine Reserve-Versorgungseinheit (2) umfasst, die

- ein vom Sauerstoffgaserzeugungsgerät (1, 1', 1'') separates Gehäuse (20);
- einen lösbar mit dem mindestens einen Auslass (15, 15') des Sauerstoffgaserzeugungsgeräts zu verbindenden Gaseingang (24); und
- mindestens einen Gasausgang (26a, 26b) zum Anschließen wenigstens eines Ausgabegeräts (4, 5, 6, 7), aufweist, wobei das Sauerstoffbereitstellungssystem dazu eingerichtet ist,
- von der Reserve-Versorgungseinheit (2) über den Gaseingang (24) aufgenommenes erzeugtes Sauerstoffgas sowie zusätzlich oder alternativ
- aus mindestens einer im oder am Gehäuse (20) angeordneten oder anzuordnenden Sauerstoffflasche (25a, 25b) stammendes Sauerstoffgas über den mindestens einen Gasausgang (26a, 26b) auszugeben. (Siehe Anspruch 2.)

1.1. Ansprüche: 7(vollständig); 1, 9, 11-16(teilweise)

Sauerstoffbereitstellungssystem gemäß Anspruch 1, wobei der mindestens eine Speicher (14, 14') mindestens eine Rohrschlange zur Aufnahme des erzeugten Gases (S) umfasst. (Siehe Anspruch 7.)

2. Ansprüche: 8, 10(vollständig); 1, 9, 11-16(teilweise)

Sauerstoffbereitstellungssystem gemäß Anspruch 1, wobei die mindestens eine Adsorbereinrichtung (10, 10', 10'') in einer vorgesehenen Verwendungsausrichtung des Sauerstoffgaserzeugungsgeräts (1, 1', 1'') an ihrer Oberseite mindestens einen Abluftausgang (101 a, 101 b) aufweist und mit einer Kappe (103) luftdicht verbunden ist, die den mindestens einem Abluftausgang (101 a, 101 b) überkuppelt und eine Öffnung (Ö) mit einer Feuchtigkeitssperre (10s) aufweist, welche ein Eindringen von Feuchtigkeit (F) in einen von der Kappe und der Oberseite eingeschlossenen Raum (P) verhindert und ein Austreten von Abluft (A) aus dem Raum (P) erlaubt. (Siehe vorliegenden Anspruch 8.)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2023/081917

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
WO 0234368	A1	02-05-2002	AU 715855 B2	10-02-2000
			AU 1800302 A	06-05-2002
			CA 2269555 A1	08-04-1999
			CA 2426685 A1	02-05-2002
			DE 69819469 T2	13-05-2004
			EP 0948385 A2	13-10-1999
			EP 1345670 A1	24-09-2003
			US 5988165 A	23-11-1999
			US 6302107 B1	16-10-2001
			US 2002014237 A1	07-02-2002
			US 2004103895 A1	03-06-2004
			US 2006000474 A1	05-01-2006
			US 2008118373 A1	22-05-2008
			US 2012152248 A1	21-06-2012
			WO 0234368 A1	02-05-2002
			WO 9916529 A2	08-04-1999
			WO 03024569 A1	27-03-2003
US 2005145248	A1	07-07-2005	AU 2003279834 A1	13-05-2004
			EP 1558318 A2	03-08-2005
			US 2004079359 A1	29-04-2004
			US 2005145248 A1	07-07-2005
			WO 2004037151 A2	06-05-2004
EP 3225273	A1	04-10-2017	DE 102016003912 A1	05-10-2017
			EP 3225273 A1	04-10-2017
WO 2014110001	A1	17-07-2014	AU 2014205643 A1	30-07-2015
			CA 2897528 A1	17-07-2014
			CN 105008019 A	28-10-2015
			EP 2943266 A1	18-11-2015
			NZ 709919 A	25-08-2017
			US 2014190348 A1	10-07-2014
			WO 2014110001 A1	17-07-2014
EP 1332782	A1	06-08-2003	DE 10204467 A1	14-08-2003
			EP 1332782 A1	06-08-2003
WO 2020242825	A1	03-12-2020	AU 2020283463 A1	06-01-2022
			CA 3141833 A1	03-12-2020
			CA 3225003 A1	03-12-2020
			EP 3976229 A1	06-04-2022
			US 2022305428 A1	29-09-2022
			WO 2020242825 A1	03-12-2020
WO 2021105885	A1	03-06-2021	CN 114728232 A	08-07-2022
			US 2023012016 A1	12-01-2023
			WO 2021105885 A1	03-06-2021