

(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
29. September 2022 (29.09.2022)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2022/200271 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
A62B 7/14 (2006.01) A62B 9/00 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2022/057347
- (22) Internationales Anmeldedatum:
21. März 2022 (21.03.2022)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
20 2021 101 526.8
24. März 2021 (24.03.2021) DE
- (72) Erfinder; und
- (71) Anmelder: VOLL, Klaus [DE/DE]; Waldstraße 2, 91096 Möhrendorf (DE).
- (74) Anwalt: STIPPL PATENTANWÄLTE; Freiligrathstraße 7a, 90482 Nürnberg (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,

DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(54) Title: HIGH-ALTITUDE MASK AND PORTABLE BREATHING GAS SUPPLY DEVICE

(54) Bezeichnung: HÖHEN-MASKE SOWIE TRAGBARE ATEMGASVERSORGUNGSEINRICHTUNG

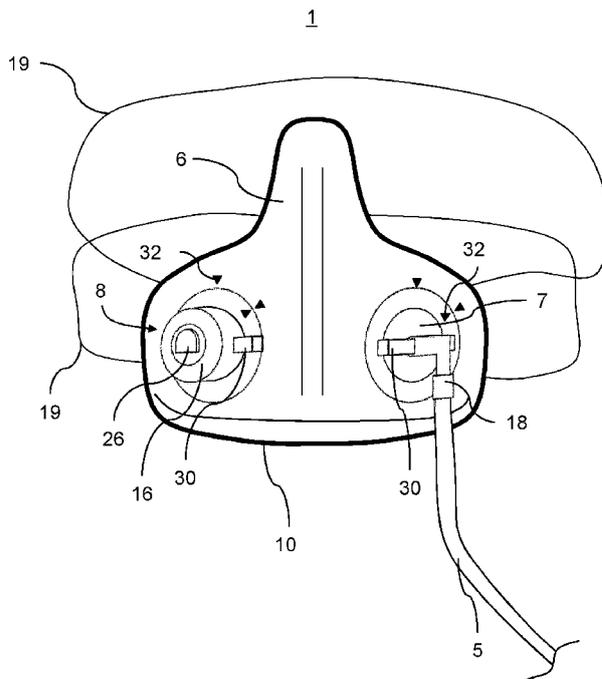


Fig. 3

(57) Abstract: The invention relates to a high-altitude mask (1) comprising a mask body (6), in particular made of a flexible material, which has a hollow cavity (11) covering the mouth and nose of a person wearing the high-altitude mask (1), a retaining means (19) for attaching the mask body (6) to the person (9) wearing the high-altitude mask (1), a first through opening (12) in the mask body (6) to ensure the delivery of gas from a gas supply, as well as at least one second through opening (13), wherein, in the region of the second through opening (13), a functional module or a passive breathing gas conditioning element (8) is provided on the mask body (6), which heats and/or moistens ambient air entering the hollow cavity (11).

(57) Zusammenfassung: Höhen-Maske (1) umfassend einen Maskenkörper (6), insbesondere aus flexiblem Material, welcher einen Hohlraum (11) aufweist, der Mund und Nase einer die Höhen-Maske (1) tragenden Person bedeckt, eine Halteeinrichtung (19) zur Fixierung des Maskenkörpers (6) an der die Höhen-Maske (1) tragenden Person (9), eine erste Durchgangsöffnung (12) im Maskenkörper (6) zur Gewährleistung der Zuführung von Gas aus einer Gasversorgung, sowie mindestens eine zweite Durchgangsöffnung (13), wobei im Bereich der zweiten Durchgangsöffnung (13) ein Funktionsmodul oder ein passives Atemgaskonditionierelement (8) an dem Maskenkörper (6) vorgesehen ist, welches in den Hohlraum (11) eintretende Umgebungsluft erwärmt und/oder anfeuchtet.

WO 2022/200271 A1

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)

- 1 -

Höhen-Maske sowie
tragbare Atemgasversorgungseinrichtung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Höhen-Maske gemäß dem Oberbegriff des
5 Anspruchs 1 sowie eine tragbare Atemgasversorgungseinrichtung umfassend
eine entsprechende Höhen-Maske gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 22.

Technologischer Hintergrund

10

Eine Höhen-Maske ist eine Atemmaske, die in größeren Höhen und/oder bei
verminderter Sauerstoffkonzentration der Umgebungsluft zum Einsatz kommt.
Höhen-Masken sind vielfältig verwendbar. Höhen-Masken werden z. B. beim
Höhenbergsteigen oder Extrembergsteigen benutzt.

15

Als Höhenbergsteigen oder Extrembergsteigen bezeichnet man Bergsteigen in
großen Höhen. Mit zunehmender Höhe reduziert sich der Luftdruck, sodass dem
Körper weniger Sauerstoff zur Verfügung steht. So steht beispielsweise auf einer
Höhe von 8.000 m nur noch ein Drittel des Sauerstoffs auf Meereshöhe zur Ver-
20 fügung. Der Sauerstoffmangel kann zu der sogenannten Höhenkrankheit führen.
Bei untrainierten Bergsteigern können erste Symptome wie Kopfschmerzen oder
Müdigkeit schon auf einer Höhe von 2.500 m auftreten. Ab einer Höhe von 7.000
m bis 7.500 m beginnt die „Todeszone“, in welcher ein Überleben von trainierten
Bergsteigern ohne Sauerstoffversorgung nur wenige Tage möglich ist.

25

Deshalb greifen mit Beginn der „Todeszone“ viele Extrembergsteiger auf eine
künstliche Sauerstoffversorgung zurück. Hierfür werden Sauerstoffflaschen und
Beatmungsmasken mitgeführt, welche eine kontinuierliche Sauerstoffversorgung
gewährleisten und so einer Sauerstoffunterversorgung entgegenwirken. Der zu-
30 meist reine Sauerstoff der Sauerstoffflaschen wird bei der Einatmung mit der
Umgebungsluft gemischt.

- 2 -

Druckschriftlicher Stand der Technik

Aus www.summitoxygen.com ist eine Hochgebirgsexpeditions-Maske gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bekannt. Es handelt sich hierbei um das Modell „Himalayan Facemask“ für Expeditionsbergsteigen bzw. Höhenbergsteigen. Diese Atemmaske umfasst einen Maskenkörper, welcher über Tragegurte am Kopf eines Bergsteigers befestigt werden kann. Direkt an der Atemmaske befindet sich ein Sauerstoff-Reservoir, welches mit einem Schlauch mit einer Sauerstoffflasche verbunden ist. Wenn der Bergsteiger einatmet, strömt Sauerstoff aus dem Sauerstoff-Reservoir in seine Lunge. Wenn der Bergsteiger ausatmet, strömt die ausgeatmete Luft über ein Ausatemventil aus dem Maskenkörper ins Freie. Währenddessen füllt sich das Sauerstoff-Reservoir wieder mit Sauerstoff aus der Sauerstoffflasche.

15

Aufgabe der vorliegenden Erfindung

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Höhen-Maske sowie eine tragbare Atemgasversorgungseinrichtung zur Verfügung zu stellen, welche jeweils zu einer Reduzierung der körperlichen Belastung in großen Höhen beitragen.

20

Lösung der Aufgabe

Die vorstehende Aufgabe wird bei der gattungsgemäßen Höhen-Maske durch die Merkmale des Anspruchs 1 und bei der tragbaren Atemgasversorgungseinrichtung durch die Merkmale des Anspruchs 22 gelöst. Zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen beansprucht.

25

Die Umgebungsluft in sehr großen Höhen kann Temperaturen bis zu -50 °C aufweisen. Das Gasgemisch aus Umgebungsluft und Sauerstoff muss vom Körper bei der Einatmung auf eine Temperatur von 37 °C konditioniert werden. Für die Konditionierung des Atemgases bei diesen tiefen Temperaturen benötigt der

30

Körper sehr viel Energie, was zu einer zusätzlichen hohen körperlichen Belastung des Nutzers bzw. Extrembergsteigers führen kann. Erfindungsgemäß wird das ausgeatmete, warme Atemgas durch ein passives Atemgaskonditionierelement geleitet, bevor es aus der Maske in die Umgebung austritt. Das passive Atemgaskonditionierelement wird somit mit zunehmenden Atemzyklen durch das ausgeatmete Atemgas allmählich mit Wärmeenergie und/oder Feuchtigkeit „aufgeladen“. Mit Hilfe dieser aufgeladenen Wärmeenergie bzw. Feuchtigkeit wird eingeatmete, sehr kalte bzw. trockene Umgebungsluft in dem passiven Atemgaskonditionierelement erwärmt bzw. angefeuchtet, bevor sie in den Hohlraum der Höhen-Maske und in die Atemwege einströmt. Hierdurch kann eine zusätzliche körperliche Belastung des Nutzers bzw. Extrembergsteigers aufgrund einer ansonsten zusätzlich erforderlichen Erwärmung bzw. Anfeuchtung von Umgebungsluft mit sehr niedriger Temperatur in den Atemwegen wirksam vermieden werden. Die Erfindung ermöglicht somit eine wirksame Reduzierung der körperlichen Belastung eines Bergsteigers in großer Höhe bzw. bei sehr niedrigen Umgebungstemperaturen. Im maximal mit Wärmeenergie bzw. Feuchtigkeit „aufgeladenen“ Zustand des passiven Atemgaskonditionierelements gibt dieses vorzugsweise in etwa die Wärmeenergie bzw. Feuchtigkeit an die eingeatmete Umgebungsluft ab, welche das passive Atemgaskonditionierelement dem ausgeatmeten Atemgas entzieht. Alternativ kann im Bereich der zweiten Durchgangsöffnung anstelle des passiven Atemgaskonditionierelements ein Funktionsmodul angebracht sein.

Vorteilhafterweise kann die Höhen-Maske eine dritte Durchgangsöffnung zur Gewährleistung der Abgabe von Atemgas aus dem Hohlraum an die Umgebung und/oder zur Gewährleistung des Eintritts von Umgebungsluft in den Hohlraum des Maskenkörpers umfassen. Durch eine dritte Durchgangsöffnung wird eine Möglichkeit geschaffen, ein zusätzliches Atemgaskonditionierelement an dem Maskenkörper zu verwenden. Demzufolge können am Maskenkörper somit zwei Atemgaskonditionierelemente parallelgeschaltet werden. Hierdurch wird der Vorteil erreicht, dass der Gesamtwiderstand des Flows an durch das jeweilige Atemgaskonditionierelement eintretender Umgebungsluft beim Einatmen durch den Nutzer bzw. Bergsteiger im Vergleich zur Verwendung von nur einem Atemgaskonditionierelement halbiert wird. Der Widerstand halbiert sich somit und ist für

- 4 -

den Nutzer bzw. Bergsteiger somit nicht so hoch, wie bei Verwendung von nur einem Atemgaskonditionierelement. Dies erleichtert die Atmung einer die Höhen-Maske tragenden Person. Gleichzeitig bewirkt das zusätzliche Atemgaskonditionierelement eine zusätzliche Erwärmung bzw. Anfeuchtung der eingeatmeten
5 Umgebungsluft.

Atmet der Nutzer bzw. Bergsteiger ein, so bewirkt dies aufgrund des durch den oder die Atemgaskonditionierelemente begründeten Strömungswiderstand einen vorher festgelegten Wert eines Druckabfalls (d.h. einen Druckabfall zu einem
10 Referenzdruck von z. B. -0,3 mbar). Diesen Druckabfall erkennt ein Differenzdrucksensor der Steuerung der Gasversorgung und gibt den Gasflow von der Gasversorgung durch Schalten eines Ventils frei. Dieser Druckabfall triggert somit die Steuerung der Zufuhr von Gas aus der Gasversorgung (Gasflasche).

15 Dadurch, dass an der Höhen-Maske Anschlussmittel an der ersten Durchgangsöffnung und/oder zweiten Durchgangsöffnung und/oder dritten Durchgangsöffnung vorgesehen sind, kann das passive Atemgaskonditionierelement z. B. im Wechsel mit anderen Funktionsmodulen an die Höhen-Maske bzw. an deren Maskenkörper angeschlossen oder von dieser bzw. diesem gelöst werden. Hier-
20 durch ist es möglich, im Bedarfsfall ein passives Atemgaskonditionierelement durch einen Diffusor zu ersetzen.

Vorteilhafterweise ist das passive Atemgaskonditionierelement als auf den Maskenkörper aufsteckbares Clamp-on Modul konzipiert. Das passive Atemgaskonditionierelement kann somit als modularer Einsatz in die betreffende Durchgangs-
25 öffnung, beispielsweise in Tausch zu einem Blinddeckel, einem Diffusoreinsatz, einem Kommunikationsmodul, oder anderem, eingesetzt werden.

Vorzugsweise umfassen die Anschlussmittel der ersten Durchgangsöffnung
30 und/oder die Anschlussmittel der zweiten Durchgangsöffnung und/oder die Anschlussmittel der dritten Durchgangsöffnung einen, vorzugsweise werkzeuglos und/oder manuell, lösbaren Verbindungsmechanismus.

- 5 -

Zweckmäßigerweise ist als lösbarer Verbindungsmechanismus ein Bajonettverschluss vorgesehen.

Vorzugsweise umfasst das passive Atemgaskonditionierelement ein Gehäuse, in dem sich ein jeweils beidseitig bzw. bidirektional strömungsdurchlässiger Konditionierungseinsatz zum Anwärmen und/oder Befeuchten von Atemgas befindet. Vorteilhafterweise umfasst der Konditionierungseinsatz ein poröses Material wie z. B. Wellpapier oder Kunststoffschäum, vorzugsweise einen Polyurethan (PU)-Schaum. Hierbei ist der Konditionierungseinsatz bzw. dessen Material vorzugsweise so ausgebildet und/oder angeordnet, dass es zwar durchströmbar, aber gleichzeitig die Wärmeenergie bzw. Feuchte der Ausatemluft beispielsweise durch Luft in eingeschlossenen Hohlräumen und/oder durch eine Erwärmung des Materials speichert. Insbesondere kann der Konditionierungseinsatz bzw. dessen Material einen niedrigen pneumatischen Widerstand aufweisen. Vorzugsweise kann es sich bei dem passiven Atemgaskonditionierelement um einen sog. HME-Einsatz handeln.

Indem das Gehäuse des passiven Atemgaskonditionierelements mehrteilig, vorzugsweise zweiteilig sein kann, wird es möglich, den Konditionierungseinsatz zu wechseln, wenn dieser beschädigt oder verbraucht ist. Vorzugsweise umfasst das Gehäuse zwei Gehäuseteile, z. B. in Form von Gehäuseschalen.

Vorteilhafterweise sind die Gehäuseteile über einen Verbindungsmechanismus, vorzugsweise einen Rastmechanismus, verbindbar. Hierdurch wird eine einfache Verbindungsmöglichkeit geschaffen, welche im Bedarfsfall auch während des Einsatzes gelöst werden kann.

Dadurch, dass das passive Atemgaskonditionierelement einen, vorzugsweise zwischen dem Wärmetausch- bzw. Befeuchtereinsatz und einer zum Hohlraum hinweisenden Öffnung angeordneten, insbesondere membranartigen, Filter, umfasst, wird verhindert, dass Materialbestandteile des Atemgaskonditionierelements in die Atemwege und/oder die Lunge gelangen können.

- 6 -

Dadurch, dass ein an eine Durchgangsöffnung anschließbarer Gasanschlussadapter vorgesehen ist, kann die Höhen-Maske in einfacher Weise an die Gasversorgung angeschlossen werden. Die Gasversorgung umfasst eine Druckgasflasche, welche vorzugsweise mit Sauerstoff oder einem Sauerstoffgemisch befüllt ist. Vorteilhafterweise ist eine zum Hohlraum hin gewandte Öffnung des Gasanschlussadapters kegelförmig, sodass sich der Strömungsdurchmesser zum Hohlraum hin vergrößert. Dadurch wird der Strömungsquerschnitt des Gases oder Gasgemisches vergrößert und die Strömungsgeschwindigkeit in den Hohlraum hinein verlangsamt. Hierdurch wird ein hartes und unangenehmes Anströmen auf das Gesicht vermieden.

Indem der Gasanschlussadapter ein Ein-Wege-Ventil, vorzugsweise ein Rückschlagventil, umfasst, wird sichergestellt, dass Gas oder Gasgemisch aus der Gasversorgung lediglich in Richtung des Hohlraums der Höhen-Maske strömen kann. Das Ein-Wege-Ventil öffnet insbesondere bei einem durch Einatmung induzierten Unterdruck im Hohlraum der Höhen-Maske. Es schließt sich selbsttätig, wenn kein Unterdruck im Hohlraum mehr vorliegt, wie es bei der Ausatmung der Fall ist.

Dadurch, dass der Gasanschlussadapter einen lösbaren Kupplungsmechanismus umfasst, kann die Gasversorgung bei Bedarf rasch von diesem gelöst werden. Bei Bedarf kann die Gasversorgung von der Höhen-Maske mit einem einfachen Handgriff getrennt werden, falls diese nicht benötigt wird. Vorteilhafterweise ist der Kupplungsmechanismus eine sog. Rectus-Verschlusskupplung. Diese verschließt die getrennten Verbindungselemente der Verschlusskupplung selbsttätig, wenn die Verschlusskupplung getrennt wird. Somit müssen keine zusätzlichen verlierbaren oder in einer Notsituation ggf. schwer auffindbaren Verschlusselemente für die Gasversorgung bzw. für die Maske mitgeführt und verwendet werden.

Der lösbare Kupplungsmechanismus des Gasanschlussadapters kann entweder direkt an der Höhen-Maske angeordnet sein oder aber sich am Ende eines fest an der Höhen-Maske angebrachten Schlauchstücks befinden.

- 7 -

Vorteilhafterweise ist ein an eine Durchgangsöffnung anschließbarer Diffusor vorgesehen. Der Diffusor ermöglicht einerseits, dass ausgeatmetes Atemgas durch ihn hindurch an die Umgebung abgegeben werden kann, andererseits lässt er beim Einatmen das Einströmen von Luft aus der Umgebung in die Maske zu. Atmet der Nutzer bzw. Bergsteiger ein, so entsteht aufgrund des pneumatischen Widerstands des Diffusors innerhalb der Maske ein Druckabfall d.h. eine Druckdifferenz (z.B. -0,3 mbar), den bzw. die der Differenzdrucksensor der Steuerung erkennt und den Gasflow aus der Gasversorgung durch Schalten des Ventils freigibt. Dieser Druckabfall triggert auf diese Weise die Steuerung der Zufuhr von Gas aus der Gasversorgung (Gasflasche). Der Diffusor dient somit dazu, innerhalb der Maske den Druckabfall bzw. Differenzdruck zu gewährleisten, wenn der Bergsteiger einatmet. Hierdurch kann ein Durchflussregler erkennen, wenn der Bergsteiger einatmet und die Zufuhr von Gas oder Gasgemisch aus der Gasversorgung freigeben. Ferner kann auch der Diffusor einen Filter umfassen, welcher Partikel aus der Umgebungsluft herausfiltert.

Vorteilhafterweise weisen der Diffusor und/oder das passive Atemgaskonditionierelement zum Einstellen des pneumatischen Widerstandes je eine zum Hohlraum hin orientierte Lochplatte auf. Durch eine Veränderung des Durchströmungsquerschnittes der Lochplatte, z. B. mittels einer Änderung der Lochdurchmesser und/oder der Anzahl der Löcher, kann der pneumatische Widerstand der Lochplatte Diffusor- bzw. Wärmetauscher-spezifisch und damit der bei der Inspiration auftretende Druckabfall eingestellt werden.

Indem der pneumatische Widerstand des Diffusors zumindest im Wesentlichen dem pneumatischen Widerstand des passiven Atemgaskonditionierelements entspricht, wird bei der Einatmung durch den Diffusor im Hohlraum der Atemmaske die Druckdifferenz erzeugt, welcher im Wesentlichen der Druckdifferenz entspricht, welche bei der Einatmung durch das passive Atemgaskonditionierelement erzeugt wird. Somit erkennt der Durchflussregler keinen Unterschied, wenn während des Einsatzes ein Diffusor durch ein Atemgaskonditionierelement an der Maske ersetzt wird.

- 8 -

Vorzugsweise weisen bzw. weist der Diffusor und/oder das passive Atemgaskonditionierelement eine Auslassöffnung auf, die zur Umgebung hin durch eine nach unten offene Abdeckung abgedeckt ist. Hierdurch wird vermieden, dass während des Gebrauchs oder z. B. bei Sturm, Wasser-, Schnee- oder Eispartikel in den Diffusor und/oder das passive Atemgaskonditionierelement gelangen können und diesen verstopfen. Ferner strömt das relative warme, ausgeatmete Atemgas durch die nach unten offene Abdeckung nach unten aus dem Diffusor bzw. dem passiven Wärmetauscher hinaus. Hierdurch kann ausgeatmetes Atemgas nicht den Bereich der Brille des Nutzers bzw. Bergsteigers erreichen, wodurch ein Beschlagen der Brille wirksam vermieden wird.

Vorzugsweise befindet sich zwischen dem Diffusor und/oder dem passiven Atemgaskonditionierelement und/oder dem Gasanschlussadapter und dem Maskenkörper eine umlaufende Dichtung.

Dadurch, dass am Maskenkörper und am Diffusor und/oder am passiven Atemgaskonditionierelement und/oder am Gasanschlussadapter aufeinander bezogene Positionsmarkierungen vorgesehen sind, kann vom Bergsteiger eine verriegelte und nichtverriegelte Position des Diffusors und/oder passiven Wärmetauschers identifiziert werden.

Vorteilhafterweise umfassen bzw. umfasst der Diffusor und/oder das passive Atemgaskonditionierelement und/oder der Gasanschlussadapter eine, insbesondere als Steg ausgebildete, Positionierungs- und/oder Befestigungshilfe. Die Position des Stegs kann somit vom Nutzer bzw. Bergsteiger auch haptisch überprüft werden. Hierdurch wird eine besonders einfache und sichere Befestigung bzw. Positionierung des Diffusors und/oder des Wärmetauschers ermöglicht.

Vorteilhafterweise umfasst der Maskenkörper entlang seines äußeren Randes, eine am Gesicht des Nutzers bzw. Bergsteigers anliegende umlaufende Dichtung. Diese dichtet bei anliegender Maske den Hohlraum gegenüber der Umgebung ab und trägt somit ebenfalls dazu bei, dass sich die Druckdifferenz inner-

halb der Maske beim Einatmen sicher einstellt. Dieser Bereich kann vorzugsweise aus einem weicheren Material als der restliche Maskenkörper bestehen. Alternativ oder zusätzlich kann die Dichtung auch durch eine bestimmte Formgebung des Randes des Maskenkörpers gebildet sein.

5

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung kann im Bereich der zweiten Durchgangsöffnung anstelle des passiven Atemgaskonditionier-
elements als Funktionsmodul ein Kommunikationsmodul angeordnet sein, wel-
chen den Nutzer es ermöglicht, eine Sprachkommunikation, beispielsweise mit
10 den weiteren Teilnehmern einer Bergsteigergruppe, vorzunehmen. Alternativ zu
der zweiten Durchgangsöffnung kann als Funktionsmodul beispielsweise das
Kommunikationsmodul auch in der dritten Durchgangsöffnung untergebracht
sein. Somit erlaubt es die erfindungsgemäße Höhen-Maske die vorgenannten
Durchgangsöffnungen auch für einen Wechsel unterschiedlicher Funktionsele-
15 mente zu nutzen. Bei dem Kommunikationsmodul kann es sich um ein drahtge-
bundenes oder drahtloses Kommunikationsmodul handeln, welches beispiels-
weise mit einer am Körper zu tragenden Kommunikationseinrichtung (Funkgerät)
oder mit einer in externer Infrastruktur untergebrachter Kommunikationseinrich-
tung (z. B. einem in einem Segelflugzeug oder Helikopter fest verbauten Funkge-
20 rät) verbunden ist.

Zweckmäßigerweise kann an der Höhen-Maske ein optischer und/oder akusti-
scher Flowindikator vorgesehen sein, der ein optisches und/oder akustisches
Signal ausgibt, wenn ein Flow von Gas aus der Gasversorgung zur Höhen-
25 Maske stattfindet. Der Flowindikator ist von besonderer Bedeutung, da es auf-
grund von Extremeinflüssen (Windgeräuschen usw.) extrem schwierig sein kann,
lediglich anhand eines Strömungsgeräusches festzustellen, ob eine Gasversor-
gung stattfindet oder nicht.

30 Zweckmäßig kann es sich bei der erfindungsgemäßen Höhen-Maske insbeson-
dere um

- eine Hochgebirgs-Maske, insbesondere Hochgebirgsexpeditions-Maske,
- eine Helikopterpiloten-Maske,

- 10 -

- eine Gleitschirmflieger- oder Fallschirmspringer-Maske,
- eine Ballonfahrer-Maske,
- eine Segelflieger-Maske, oder um
- eine Notfall-Maske für Flugpassagiere und/oder Kabinenpersonal
- 5 - eine Schutz-Maske bei Aufenthalt in sauerstoffreduzierter Atmosphäre (z.B. bei industriellem Einsatz, in besonderen Sicherungseinrichtungen, wie z.B. Sicherheitslager, bei militärischem Einsatz oder bei einem Einsatz in U-Booten)

handeln. Für all diese Anwendungsbereiche gewährleistet die erfindungsgemäße
10 Höhen-Maske ganz besondere Vorteile.

Die Erfindung betrifft darüber hinaus eine tragbare Atemgasversorgungseinrichtung zur Versorgung einer Person mit einem Gas oder einem Gasgemisch bei
15 einem reduzierten Sauerstoffgehalt der Umgebungsluft bzw. in großer Höhe, wie z.B. bei einer Hochgebirgsexpedition, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 22, umfassend eine Höhen-Maske nach einem der Ansprüche 1 bis 21.

Zweckmäßigerweise schaltet der Durchflussregler den Zufluss (Flow) von aus
20 der Gasversorgung stammenden Gas oder Gasgemisch zur Höhen-Maske abhängig von der in der Maske sich durch die Einatmung (Inspiration) einstellenden Druckdifferenz (z.B. -0,3 mbar). Eine Zufuhr von der Gasversorgung erfolgt somit lediglich im Wesentlichen während der Inspirationsphase, d.h. in Abhängigkeit der Atemfrequenz, frei. Hierdurch kann der Gasfluss an die Atemtätigkeit und an
25 die körperliche Belastung des Nutzers, z.B. des Extrembergsteigers angepasst werden. Hierdurch kann der Verbrauch an Gas aus der Gasversorgung erheblich eingeschränkt werden. Als Folge davon genügen kleinere und leichtere Glasflaschen.

30 Hierbei kann der Zufluss von Gas für eine Zeitspanne geöffnet werden, die kürzer ist als die Dauer der Inspirationsdauer, vorzugsweise kürzer als die Hälfte der Inspirationsdauer, und/oder die im Wesentlichen im Anfangsbereich der Inspirati-

on (z. B. im ersten Drittel des Inspirationsfensters) einsetzt. Dadurch kann Gas erheblich eingespart werden

Im Vergleich zu herkömmlichen Systemen kann z.B. für die Südroute des Mount Everest der Verbrauch von 6 Flaschen Sauerstoff auf 2 Flaschen Sauerstoff reduziert werden. Gleichzeitig erfolgt eine wesentlich bessere Oxygenierung des Bergsteigers.

Vorzugsweise ist als Gasversorgung eine Druckgasflasche vorgesehen.

10

Gemäß einer erfindungsgemäßen Abwandlung kann statt der Höhen-Maske bzw. des Maskenkörpers derselben lediglich eine sogenannte Nasenbrille vorgesehen sein. Hierbei findet somit lediglich eine Sauerstoffzufuhr zum Nutzer über die Nasenbrille statt. Funktionselemente, die bei den vorher beschriebenen Ausgestaltungen in der zweiten oder dritten Durchgangsöffnung positioniert waren, fallen weg. Sämtliche Merkmale hinsichtlich der Sauerstoffversorgung bzw. der Steuerung derselben sind bei dieser Ausgestaltung jedoch weiterhin vorgesehen.

20

Beschreibung der Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen

Nachstehend werden zweckmäßige Ausgestaltungen der vorliegenden Erfindung näher beschrieben. Wiederkehrende Bezugszeichen werden der Übersichtlichkeit halber lediglich mit einem Bezugszeichen versehen. Es zeigen:

25

Fig. 1 eine stark vereinfachte, schematische Darstellung der tragbaren Atemgasversorgungseinrichtung mit einer Schnittdarstellung der erfindungsgemäßen Höhen-Maske gemäß einer ersten Ausgestaltung;

30

Fig. 2a eine stark vereinfachte, schematische Schnittdarstellung der erfindungsgemäßen Höhen-Maske ohne passivem Atemgaskonditionierelement und Gasanschlussadapter gemäß Fig. 1;

- Fig. 2b eine stark vereinfachte, schematische Schnittdarstellung der erfindungsgemäßen Höhen-Maske mit passivem Atemgaskonditionierelement und Gasanschlussadapter gemäß Fig. 1;
- 5 Fig. 3 eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Höhen-Maske gemäß Fig. 1 in Vorderansicht;
- Fig. 4 eine vereinfachte, schematische Schnittdarstellung der erfindungsgemäßen Höhen-Maske gemäß Fig. 1;
- 10 Fig. 5 ein Diagramm der gespeicherten Wärmeenergie und gespeicherten Feuchte innerhalb des passiven Atemgaskonditionierelements;
- Fig. 6 eine schematische Darstellung der Höhen-Maske mit einem eingesetzten Diffusor in Vorderansicht;
- 15 Fig. 7 eine vereinfachte, schematische Schnittdarstellung der Höhen-Maske gemäß Fig. 6;
- 20 Fig. 8a eine stark vereinfachte, schematische Schnittdarstellung der erfindungsgemäßen Höhen-Maske ohne passivem Atemgaskonditionierelement und Gasanschlussadapter gemäß einer zweiten Ausgestaltung;
- 25 Fig. 8b eine stark vereinfachte, schematische Schnittdarstellung der erfindungsgemäßen Höhen-Maske gemäß Fig. 8a mit passivem Atemgaskonditionierelement und Gasanschlussadapter;
- 30 Fig. 9 eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Höhen-Maske gemäß Fig. 8a in Vorderansicht;

Fig. 10 eine Graphik des Flows an Gas aus der Gasversorgung in die Maske über der Zeit (Fig. 10a) sowie eine Graphik der Druckdifferenz in der Maske über der Zeit;

5 Fig. 11 eine schematische Darstellung einer weiteren Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Höhen-Maske in Vorderansicht; sowie

Fig. 12 eine schematische Darstellung einer weiteren erfindungsgemäßen Höhen-Maske mit einem Kommunikationsmodul im Bereich der zweiten Durchgangsöffnung.
10

Bezugszeichen 25 in Fig. 1 bezeichnet eine tragbare Atemgasversorgungseinrichtung zur Versorgung einer (nicht in Fig. 1 dargestellten) Person mit einem Gas oder einem Gasgemisch z.B. bei einer Hochgebirgsexpedition. Die Atemgasversorgungseinrichtung 25 umfasst die erfindungsgemäße Höhen-Maske 1, eine Druckgasflasche 2 als Gasversorgung und ein Versorgungssystem 24.
15

Die Druckgasflasche 2 ist über einen Druckminderer 22 mit dem Versorgungssystem 24 verbunden. Die Druckgasflasche 2 ist mit einem Gas oder Gasgemisch, insbesondere mit Sauerstoff oder einem Sauerstoffgemisch, befüllt. Die Druckgasflasche ist vorzugsweise aus einem besonders leichten Material gefertigt, beispielsweise aus faserverstärktem Kunststoff oder Aluminium.
20

Das Versorgungssystem 24 verbindet die Druckgasflasche 2 mit der Höhen-Maske 1 und umfasst eine Gasleitung 3, einen Durchflussregler 4 und einen Zuführungsschlauch 5. Das in der Druckgasflasche 2 gespeicherte Gas oder Gasgemisch wird über die Gasleitung 3 zu dem Durchflussregler 4 geleitet. Über den Zuführungsschlauch 5 wird das Gas oder das Gasgemisch von dem Durchflussregler 4 zu einem Gasanschlussadapter 7 der Höhen-Maske 1 geleitet. Der Durchflussregler 4 kann alternativ direkt an dem Gasanschlussadapter 7 angebracht sein oder sogar in diesen integriert sein.
25
30

Der Durchflussregler 4 steuert den Gasfluss hin zu der Höhen-Maske 1. Hierbei passt der Durchflussregler 4 den Gasfluss an die Atemtätigkeit der die Höhen-Maske 1 tragenden Person 9 an. So wird die Zuführung des Gases oder Gasgemisches von der Druckgasflasche 2 zu der Höhen-Maske 1 während der Inspira-
5 tionsphase der Person 9 freigeschaltet. Somit wird die Zuführung des Gases oder Gasgemisches in Abhängigkeit der Atemfrequenz der Person 9 gesteuert. Bei einer hohen körperlichen Belastung atmet die Person 9 mit einer erhöhten Atemfrequenz. Dies wird von dem Durchflussregler 4 erkannt, wodurch die Gaszufuhr an die körperliche Belastung der Person 9 angepasst wird. Zudem kann die
10 Menge des Gasflusses durch den Durchflussregler 4 geregelt und bei einer hohen körperlichen Belastung der Person 9 mehr Gas oder Gasgemisch zur Verfügung gestellt werden. Hierdurch wird das Gas oder Gasgemisch nur bedarfsgerecht freigeschaltet, wodurch dieses effektiv eingespart werden kann.

15 Der Durchflussregler 4 wird durch einen Druckabfall beim Atmen getriggert. Hierzu umfasst der Durchflussregler 4 einen (in Fig. 1 nicht gezeigten) Drucksensor, welcher den beim Einatmen im Hohlraum 11 der Maske 1 entstehenden Druckabfall (z.B. -0,3 mbar) erfasst und ein entsprechendes Signal erzeugt, bei dem der Durchflussregler 4 ein (in Fig. 1 nicht gezeigtes) Ventil öffnet und den Zufluss
20 von Gas zur Maske 1 für eine gewisse Zeitspanne ermöglicht.

Die Höhen-Maske 1 umfasst nach einer ersten Ausgestaltung gemäß Fig. 1 bis 4 einen Maskenkörper 6 mit einem Hohlraum 11. Der Maskenkörper 6 ist vorzugsweise aus flexiblem Material gefertigt und bedeckt Mund und Nase der die Höhen-Maske 1 tragenden Person 9.
25

Der Maskenkörper 6 umfasst gemäß Fig. 2a eine erste Durchgangsöffnung 12, welche die Zuführung von Gas oder einem Gasgemisch aus der Druckgasflasche 2 gewährleistet. An die erste Durchgangsöffnung 12 ist gemäß Fig. 2b der Gasanschlussadapter 7 angeschlossen. Der Gasanschlussadapter 7 kann ein (in den
30 Figuren nicht dargestelltes) Rückschlagventil aufweisen, welches während der Inspirationsphase geöffnet und während der Expirationsphase geschlossen ist. Hierdurch wird ein Gasfluss aus dem Hohlraum 11 über den Gasanschlussadapter

ter 7 in Richtung des Versorgungssystems 24 und/oder der Gasversorgung während der Expirationsphase verhindert. Alternativ kann die erste Durchgangsöffnung 12 auch durch einen (in den Figuren nicht gezeigten) in den Maskenkörper 6 integrierten Gasanschluss realisiert sein.

5

Des Weiteren umfasst der Maskenkörper 6 gemäß Fig. 2a eine zweite Durchgangsöffnung 13, welche die Abgabe von Atemgas aus dem Hohlraum 11 an die Umgebung und den Eintritt von Umgebungsluft in den Hohlraum 11 des Maskenkörpers 6 gewährleistet. An die zweite Durchgangsöffnung 13 ist gemäß Fig. 2b
10 ein passives Atemgaskonditionierelement 8 angeschlossen, welches dem beim Ausatmen aus dem Hohlraum 11 durch die zweite Durchgangsöffnung 13 ausströmendem Atemgas Wärmeenergie und/oder Feuchte entzieht und diese Wärmeenergie und/oder Feuchte oder zumindest einen Anteil davon beim Einatmen von Umgebungsluft durch die zweite Durchgangsöffnung 13 in den Hohlraum 11
15 wieder der einströmenden Umgebungsluft zuführt.

Die erste Durchgangsöffnung 12 und die zweite Durchgangsöffnung 13 können gemäß Fig. 2a und 2b Anschlussmittel mit einem werkzeuglos und/oder manuell lösbaren Verbindungsmechanismus 17 umfassen. Beispielsweise kann es sich
20 bei dem Verbindungsmechanismus 17 um einen Bajonettverschluss handeln. Hierdurch wird eine besonders einfache Verbindungsmöglichkeit geschaffen. Dies ermöglicht ein besonders einfaches Entfernen bzw. Verbinden des an der ersten und/oder zweiten Durchgangsöffnung 12, 13 angebrachten passiven Atemgaskonditionierelements 8 und/oder Gasanschlussadapters 7 auch während
25 des Einsatzes in großen Höhen. Hierdurch kann das passive Atemgaskonditionierelement 8 mit einem Diffusor 31 getauscht werden.

An der ersten und zweiten Durchgangsöffnung 12, 13 des Maskenkörpers 6 sind gemäß Fig. 3 Positionsmarkierungen 32 angebracht. Derartige Positionsmarkierungen 32 sind auch am passiven Atemgaskonditionierelement 8 und/oder am
30 Gasanschlussadapter 7 vorgesehen. Wenn die Positionsmarkierungen 32 des Maskenkörpers 6 und des Atemgaskonditionierelements 8 bzw. des Gasanschlussadapters 7 aufeinander zeigen, zeigt dies an, dass das Atemgaskonditio-

- 16 -

nierelement 8 und/oder der Gasanschlussadapter 7 verriegelt oder dass diese(r) in einer nichtverriegelten Position sind bzw. ist, in welcher diese(r) entnommen werden können bzw. kann. Dies ermöglicht eine einfache Kontrolle, ob das Atemgaskonditionierelement 8 und/oder der Gasanschlussadapter 7 ordnungsgemäß am Maskenkörper 6 befestigt wurde(n).

Das passive Atemgaskonditionierelement 8 und der Gasanschlussadapter 7 umfassen eine Positionierungs- und/oder Befestigungshilfe 30, mit welcher diese besonders einfach an dem Maskenkörper 6 befestigt werden können. Die Positionierungs- und/oder Befestigungshilfe 30 ist als Steg ausgebildet und erhöht das Drehmoment beim Eindrehen und/oder Befestigen des Atemgaskonditionierelements 8 und des Gasanschlussadapters 7. Hierdurch wird eine einfache Handhabbarkeit bei der Befestigung im Maskenkörper 6 ermöglicht.

Zudem befindet sich, vgl. z.B. Fig. 1, zwischen dem Atemgaskonditionierelement 8 sowie dem Gasanschlussadapter 7 und dem Maskenkörper 6 eine umlaufende, vorzugsweise am Wärmetauscher und/oder am Gasanschlussadapter angebrachte Dichtung 28. Dadurch wird die Verbindung zwischen dem Maskenkörper 6 und dem Atemgaskonditionierelement 8 bzw. dem Gasanschlussadapter 7 abgedichtet, sodass Leckagen im Bereich der Verbindung zwischen Atemgaskonditionierelement 8 und/oder Gasanschlussadapter 7 und dem Maskenkörper 6 effektiv vermieden werden und sich der eingangs erwähnte Druckabfall beim Einatmen sicher einstellt.

Das passive Atemgaskonditionierelement 8 umfasst des Weiteren eine nach unten offene Abdeckung 26. Diese verhindert, dass während des Gebrauchs oder z. B. bei Sturm, Wasser-, Schnee- oder Eispartikel in das passive Atemgaskonditionierelement 8 gelangen können und dieses verstopfen. Zudem strömt das ausgeatmete Atemgas nach unten weg, sodass das Atemgas nicht den Bereich der Brille des Nutzers bzw. Bergsteigers erreicht, wodurch ein Beschlagen der Brille wirksam verhindert wird.

- 17 -

Der Gasanschlussadapter 7 umfasst gemäß Fig. 3 einen lösbaren Kupplungsmechanismus 18, beispielsweise eine Rectus-Verschlusskupplung, um die Höhen-Maske 1 über den Zuführungsschlauch 5 mit dem Versorgungssystem 24 zu verbinden. Dadurch wird es in besonders einfacher Weise ermöglicht, das Versorgungssystem 24 von der Höhen-Maske 1 zu lösen, falls keine Gasversorgung benötigt wird. Die Verschlusskupplung umfasst zwei in den Figuren nicht dargestellte Verbindungselemente, welche zum Schließen der Verschlusskupplung ineinander gesteckt werden. Wenn die Verschlusskupplung geöffnet wird, verschließen sich die Verbindungselemente selbsttätig. Somit wird ein Gasfluss bei einer getrennten Verschlusskupplung vermieden.

Zudem umfasst der Maskenkörper 6 eine an dessen äußeren Rand verlaufende Dichtung 10, welche am Gesicht des Bergsteigers anliegt. Diese Dichtung 10 dichtet den Hohlraum 11 gegenüber der Umgebungsluft ab. Dadurch kann kein Gasaustausch zwischen dem Hohlraum 11 und der Umgebungsluft entlang des äußeren Rands stattfinden. Alternativ oder zusätzlich kann die Dichtung 10 auch durch eine bestimmte Formgebung des Randes des Maskenkörpers 6 gebildet sein.

Des Weiteren umfasst die Höhen-Maske 1 Halteeinrichtungen 19 zur Fixierung des Maskenkörpers 6 an der Person 9. Dadurch kann die Höhen-Maske 1 beispielsweise am Kopf der Person 9 oder an deren Helm befestigt werden.

Fig. 4 zeigt eine Querschnittsdarstellung der erfindungsgemäßen Höhen-Maske 1 und des daran angebrachten passiven Atemgaskonditionierelements 8. Der Maskenkörper 6 liegt mittels der Dichtung 10 am Gesicht der Person 9 an und bedeckt deren Nasen- und Mundpartie. Das passive Atemgaskonditionierelement 8 ist über den Verbindungsmechanismus 17 mit dem Maskenkörper 6 verbunden. Diese Verbindung wird durch die Dichtung 28 abgedichtet.

Das passive Atemgaskonditionierelement 8 umfasst ein Gehäuse 16, welches aus zwei halbschalenförmigen Gehäuseteilen 16a, 16b besteht. Im Inneren befindet sich Konditionierungseinsatz 14, der als Wärmetauscher und/oder als Be-

- 18 -

feuchter dient. Der Konditionierungseinsatz 14 kann ein Filter 29 umfassen. Die Gehäuseteile 16a, 16b sind über einen Einrastmechanismus 15 miteinander verbunden. Hierbei umfasst das Gehäuse 16b Vorsprünge 15b, welche von Nasen 15a des Gehäuses 16a umgriffen werden. Hierdurch wird ein einfacher Verbindungsmechanismus zwischen den beiden Gehäuseteilen 16a, 16b gewährleistet.
5 Damit kann der Konditionierungseinsatz 14 durch ein Öffnen des Gehäuses 16 in einfacher Weise gewechselt werden. Des Weiteren kann die Verbindungsstelle der Gehäuseteile 16a, 16b mit einem nicht in der Zeichnung dargestellten Klebeband umwickelt werden, sodass eine zusätzliche Fixierung und/oder Abdichtung des Gehäuses 16a, 16b erreicht wird. An der zur Umgebung hinweisenden Auslassöffnung 20 des Gehäuses 16 bzw. Wärmetauschers 8 befindet sich die nach unten offene Abdeckung 26.
10

In dem Gehäuse befinden sich der bidirektional strömungsdurchlässige Konditionierungseinsatz 14, welcher vorzugsweise aus PU-Schaum gebildet ist, und der, vorzugsweise membranartige Filter 29. Der Filter 29 ist zwischen dem Konditionierungseinsatz 14 und einer zum Hohlraum 11 hinweisenden Öffnung 21 angeordnet. Der Filter 29 verhindert, dass Materialbestandteile des Konditionierungseinsatzes 14 und/oder Partikel in die Atemwege und die Lunge der Person 9 gelangen. Bei dem Konditionierungseinsatz 14 handelt es sich insbesondere um einen HME-Einsatz.
15
20

An der Öffnung 21 befindet sich eine Lochplatte 27, welche zusammen mit dem Konditionierungseinsatz 14 und dem Filter 29 den pneumatischen Widerstand des Atemgaskonditionierelements 8 festlegen. Durch eine Einstellung des Durchströmungsquerschnittes der Lochplatte 27 kann der pneumatische Widerstand des Atemgaskonditionierelements 8 angepasst werden. Der pneumatische Widerstand soll so eingestellt sein, dass bei der Einatmung im Hohlraum 11 ein Druckabfall (z.B. -0,3 mbar) entsteht, der als Trigger für den Durchflussregler 4 zur Freigabe der Gaszufuhr aus der Druckgasflasche 2 dient.
25
30

Mit Bezugnahme auf die Fig. 1 und 4 wird die Funktionsweise der erfindungsgemäßen Höhen-Maske 1 näher erläutert. Die Figuren zeigen den Strömungsweg

des Atemgases bei der Einatmung (dunkle Pfeile in den Figuren) und bei der Ausatmung (helle Pfeile in den Figuren).

Bei der Ausatmung der Person 9 strömt das Atemgas zuerst in den Hohlraum 11.
5 Das ausgeatmete Atemgas strömt aus dem Hohlraum 11 über die Öffnung 21 in das passive Atemgaskonditionierelement 8. In dem passiven Wärmetauscher 8 strömt das Atemgas von der Öffnung 21 durch den Filter 29 und den Konditionierungseinsatz 14 hin zu der Öffnung 20. Hierbei speichert das Atemgaskonditionierelement 14 die Wärmeenergie des ausgeatmeten Atemgases und/oder die
10 Feuchte bzw. Feuchtigkeit des ausgeatmeten Atemgases zumindest jeweils einen Teil davon. Die Wärmeenergie wird in dem Material des Konditionierungseinsatzes 14 und/oder durch die in den Hohlräumen des Konditionierungseinsatzes 14 eingeschlossene Luft gespeichert. Die Feuchtigkeit oder Feuchte wird durch Adsorption von Wasserdampfmolekülen an dem Material des Wärmetauschers und/oder ebenfalls in den Hohlräumen des Konditionierungseinsatzes 14
15 gespeichert. Über die Öffnung 20 strömt das ausgeatmete Atemgas durch die Abdeckung 26 nach unten in die Umgebung.

Fig. 10a zeigt beispielhaft eine Graphik des Flows an Gas aus der Gasversorgung in die Maske über der Zeit. Fig. 10b zeigt beispielhaft eine Graphik der Druckdifferenz in der Maske über der Zeit. In beiden Graphen ist beispielhaft eine Inspirations- sowie Expirationsphase dargestellt. Bei der Einatmung wird Luft aus dem Hohlraum 11 in die Lunge der Person 9 gesogen. Aufgrund des durch den Konditionierungseinsatz 14, den Filter 29 und die Lochplatte 27 begründeten pneumatischen Widerstandes entsteht bei der Einatmung im Hohlraum 11 ein Druckabfall zum Referenzdruck bzw. zur Nulllinie in Fig. 10b (z.B. -0,3 mbar). Dieser Unterdruck wird von dem Durchflussregler 4 erkannt, woraufhin der Durchflussregler 4 den Gasfluss (Flow) von der Druckgasflasche 2 hin zu dem Hohlraum 11 für eine kurze Zeitspanne am Anfangsbereich der Inspirationsphase, wie dies in Fig. 10a gezeigt ist, freigibt und anschließend noch während der
25 Inspiration wieder schließt. Bei der Expiration entsteht im Inneren des Hohlraums eine positive Druckdifferenz zur Nulllinie. Fig. 10b zeigt den Verlauf des vom Drucksensor des Durchflusssensors 4 erfassten Drucks P über der Zeit T in
30

- 20 -

Abhängigkeit der Inspirations- sowie Expirationsphase. Fig. 10a zeigt den Verlauf des Gasflusses F in Abhängigkeit der Inspirations- sowie Expirationsphase.

Hierbei kann der Zufluss von Gas für eine Zeitspanne geöffnet werden, die kürzer ist als die Dauer der Inspirationsdauer, vorzugsweise kürzer als die Hälfte der Inspirationsdauer, und/oder die im Wesentlichen im Anfangsbereich der Inspiration (z. B. im ersten Drittel des Inspirationsfensters) einsetzt. Dadurch kann Gas erheblich eingespart werden. Im Vergleich zu herkömmlichen Systemen kann z.B. für die Südroute des Mount Everest der Verbrauch von 6 Flaschen Sauerstoff auf 2 Flaschen Sauerstoff reduziert werden. Gleichzeitig erfolgt eine wesentlich bessere Oxygenierung des Bergsteigers.

Aufgrund der durch die Einatmung bedingten Druckdifferenz im Hohlraum 11 wird zusätzlich Umgebungsluft durch das passive Atemgaskonditionierelement 8 hindurch in den Hohlraum 11 eingesogen. Hierbei strömt die kalte Umgebungsluft mit einer Temperatur T1 über die Öffnung 20 in das passive Atemgaskonditionierelement 8. Die Umgebungsluft mit der Temperatur T1 durchströmt den Konditionierungseinsatz 14 und wird hierbei auf eine Temperatur T2 erwärmt. Im Anschluss daran durchströmt die angewärmte Umgebungsluft den Filter 29 und gelangt über die Öffnung 21 in den Hohlraum 11. Die auf die Temperatur T2 aufgewärmte Umgebungsluft vermischt sich im Hohlraum 11 mit dem Gas oder Gasgemisch aus der Druckgasflasche 2 und wird von der Person 9 eingeatmet. Die Person 9 muss aufgrund der Vorwärmung der Umgebungsluft auf die Temperatur T2 weniger Energie aufwenden, um diese mit ihren Atemorganen auf 37 °C zu erwärmen. Hierdurch wird die körperliche Belastung der Person 9 erheblich reduziert. Zudem wird gleichzeitig auch die trockene Umgebungsluft angefeuchtet.

Nach dem Einsetzen des passiven Atemgaskonditionierelements 8 in die Höhenmaske 1 dauert es eine gewisse Weile, bis der Konditionierungseinsatz 14 mit Wärmeenergie und/oder Feuchte „aufgeladen“ ist. Hierzu ist eine bestimmte Anzahl an Atemzyklen notwendig, wie sich aus Fig. 5 ergibt. Es handelt sich hierbei

- 21 -

um eine asymptotische Kurve. Im Zustand der maximalen „Aufladung“ kann der Konditionierungseinsatz 14 einen maximalen Betrag an Wärmeenergie an die eingesogen Umgebungsluft abgeben.

- 5 Gemäß Fig. 6 ist an der Höhen-Maske 1 der Diffusor 31 angeschlossen. Der Diffusor 31 wird hierbei an die zweite Durchgangsöffnung 13 angeschlossen und ersetzt das passive Atemgaskonditionierelement 8.

Fig. 7 zeigt eine Querschnittsdarstellung der Höhen-Maske 1 und des daran an-
10 gebrachten Diffusors 31. Das Gehäuse 16 des Diffusors 31 entspricht hierbei im Wesentlichen dem des passiven Atemgaskonditionierelements 8.

Da es im Einsatz vorkommen kann, dass das passive Atemgaskonditionierelement 8 durch den Diffusor 31 ersetzt wird, soll der pneumatische Widerstand des
15 Diffusors 31 im Wesentlichen dem des passiven Atemgaskonditionierelements 8 entsprechen, damit der Drucksensor des Durchflussreglers bei Verwendung des Diffusors 31 bei der Inspiration den gleichen Druckabfall detektiert. Deshalb ist der Durchströmungsquerschnitt der Lochplatte 27 des Diffusors 31 dementsprechend angepasst. Dies wird durch eine Reduzierung der Anzahl der Löcher
20 und/oder mittels einer Verkleinerung des Durchmessers der Lochplatte 27 erreicht. Dadurch wird erreicht, dass der Unterdruck im Hohlraum 11 bei einem angeschlossenen Diffusor 31 im Wesentlichen dem Unterdruck im Hohlraum 11 bei einem angeschlossenen passiven Atemgaskonditionierelement 8 entspricht. Dadurch erkennt der Durchflussregler 4 keinen Unterschied, sodass eine Rege-
25 lung der Zufuhr von Gas oder Gasgemisch auch bei der Verwendung eines Diffusors ermöglicht wird.

Fig. 8a, 8b und 9 zeigen die erfindungsgemäße Höhen-Maske 1 gemäß einer
30 zweiten Ausgestaltung. Hierbei weist der Maskenkörper 6 eine zusätzliche dritte Durchgangsöffnung 13a zur Gewährleistung der Abgabe von Atemgas aus dem Hohlraum 11 an die Umgebung und/oder zur Gewährleistung des Eintritts von Umgebungsluft in den Hohlraum 11 auf. An diese Durchgangsöffnung 13a ist ein zusätzliches passives Atemgaskonditionierelement 8 angeschlossen. Die Durch-

gangsöffnung 13a, das daran angeschlossene passive Atemgaskonditionierelement 8 und der Maskenkörper 6 weisen die gleichen Merkmale auf wie die erste Ausgestaltung der Höhen-Maske 1. Es steht jedoch eine zusätzliche Durchgangsöffnung 13a zur Verfügung, durch welche Umgebungsluft in den Hohlraum 11 einströmen kann. Durch das zusätzliche passive Atemgaskonditionierungselement 8 wird der Gesamt-Atemwiderstand, den der Bergsteiger beim Einatmen spürt, im Vergleich zur Verwendung von nur einem Atemgaskonditionierelement 8 halbiert. Zudem wird hierdurch eine zusätzliche Erwärmung bzw. Anfeuchtung der eingeatmeten Umgebungsluft bewirkt.

10

Fig. 11 zeigt eine weitere Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Höhen-Maske 1. Bei dieser Ausgestaltung ist ein Flowindikator 34 vorgesehen, welcher über eine Lichtquelle 35, z.B. eine LED, verfügt. Er ist dazu vorgesehen, ein optisches Signal über die Lichtquelle 35 auszugeben, wenn eine Zuführung von Gas über den Zuführschlauch 5 zur Höhen-Maske 1 hin erfolgt. Vorzugsweise befindet sich der Flowindikator 34 in bzw. an dem Zuführungsschlauch 5. Beispielsweise kann der Flowindikator 34 ein (in Fig. 11 nicht dargestelltes) Flügelrad aufweisen, welches vom Flow angetrieben wird und über einen elektronischen Schaltkreis ein Aufleuchten der Lichtquelle 35 begründet. Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, dass der Nutzer auch bei sehr widrigen Wetterbedingungen sicher feststellen kann, ob eine Sauerstoffzufuhr über die Gasleitung 3 von der Druckgasflasche 2 erfolgt oder nicht. Ansonsten entspricht die Ausgestaltung der Fig. 11 den vorherig beschriebenen Ausführungsbeispielen. Alternativ kann es sich bei dem Flowindikator 34 auch um einen sogenannten „pneumatischen Indikator“ handeln. Ein pneumatischer Indikator ist ein Flowindikator unter Verwendung eines Schwebekörpers, der beim Vorhandensein eines Flows sich in einer ON-Position und bei keinem Flow in einer OFF-Position innerhalb eines transparenten Behältnisses, z.B. Plexiglasrohr, befindet.

30 Fig. 12 zeigt eine weitere erfindungsgemäße Ausgestaltung der Höhen-Maske, bei der im Bereich einer seitlichen Durchgangsöffnung anstelle eines passiven Atemgaskonditionierelements 8 ein Kommunikationsmodul 33 eingesetzt ist. Das Kommunikationsmodul 33 erlaubt eine Kommunikation mit einem Basismodul 36,

- 23 -

welches vom Nutzer am Körper, z.B. am Arm, getragen wird oder sich eingebaut in externer Infrastruktur (z.B. einem in einem Segelflugzeug oder Helikopter fest verbauten Funkgerät) befindet. Das Kommunikationsmodul 33 verfügt über ein (in Fig. 12 nicht dargestelltes) Mikrofon, eine Tonsignalverarbeitung sowie ein
5 Funkmodul mit Antenne zur drahtlosen Übertragung von Tondaten zu dem Basismodul 36. Die Fixierung des Kommunikationsmoduls 33 erfolgt in entsprechender Weise wie bei der Fixierung des Atemgaskonditionierelements 8. Der in Fig. 11 beschriebenen Flowindikator 34 kann wahlweise vorgesehen sein. Anstelle der in Fig. 12 gezeigten drahtlosen Übertragung von Tondaten kann auch eine
10 (in Fig. 12 nicht dargestellte) drahtgebundene Übertragung zum Basismodul 36 vorgesehen sein.

Sämtliche sonstigen Merkmale der Ausgestaltungen der Fig. 11 und 12 stimmen mit den vorbeschriebenen Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Höhen-
15 Maske 1 überein.

Die erfindungsgemäße Höhen-Maske 1 kann bei vielfältigen Anwendungen Verwendung finden. So kann die Höhen-Maske 1 beispielsweise als

- Hochgebirgs-Maske, insbesondere Hochgebirgsexpeditions-Maske,
- 20 - Helikopterpiloten-Maske,
- Gleitschirmflieger- oder Fallschirmspringer-Maske,
- Ballonfahrer-Maske, oder als
- Segelflieger-Maske,

verwendet werden. Unabhängig davon kann die Höhen-Maske 1 auch als Notfall-
25 Maske für Flugpassagiere und das Kabinenpersonal in der kommerziellen Luftfahrt verwendet werden sowie als Schutzmaske bei sauerstoffreduzierter Atmosphäre (z.B. bei industriellem Einsatz, in besonderen Sicherheitseinrichtungen, wie z.B. Sicherheitslager, bei militärischem Einsatz oder bei einem Einsatz in U-Booten). Bei all diesen Anwendungen kommen die durch die erfindungsgemäße
30 Höhen-Maske 1 erzielten Vorteile zum Tragen.

Gemäß einer erfindungsgemäßen Abwandlung kann statt der Höhen-Maske bzw. des Maskenkörpers derselben lediglich eine sogenannte Nasenbrille vorgesehen

- 24 -

sein. Hierbei findet somit lediglich eine Sauerstoffzufuhr zum Nutzer über die Nasenbrille statt. Funktionselemente, die bei den vorher beschriebenen Ausgestaltungen in der zweiten oder dritten Durchgangsöffnung positioniert waren, fallen weg. Sämtliche Merkmale hinsichtlich der Sauerstoffversorgung bzw. der
5 Steuerung derselben sind bei dieser Ausgestaltung jedoch weiterhin vorgesehen.

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass auch die Kombination von Einzelmerkmalen sowie Untermerkmalen als erfindungswesentlich und vom Offenbarungsgehalt der Anmeldung umfasst anzusehen sind.

10

BEZUGSZEICHENLISTE

5	1	Höhen-Maske
	2	Druckgasflasche
	3	Gasleitung
	4	Durchflussregler
	5	Zuführungsschlauch
10	6	Maskenkörper
	7	Gasanschlussadapter
	8	Atemgaskonditionierelement
	9	Person
	10	Dichtung
15	11	Hohlraum
	12	Durchgangsöffnung
	13	Durchgangsöffnung
	13a	Durchgangsöffnung
	14	Konditionierungseinsatz
20	15	Verbindungsmechanismus
	15a	Nase
	15b	Vorsprung
	16	Gehäuse
	16a	Gehäuseteil
25	16b	Gehäuseteil
	17	Verbindungsmechanismus
	18	Kupplungsmechanismus
	19	Halteeinrichtung
	20	Öffnung
30	21	Öffnung
	22	Druckminderer
	24	Versorgungssystem
	25	Atemgasversorgungseinrichtung

- 26 -

	26	Abdeckung
	27	Lochplatte
	28	Dichtung
	29	Filter
5	30	Befestigungshilfe
	31	Diffusor
	32	Positionsmarkierungen
	33	Kommunikationsmodul
	34	Flowindikator
10	35	Lichtquelle
	36	Basismodul
	T1	Temperatur
	T2	Temperatur
15		

PATENTANSPRÜCHE

- 5 1. Höhen-Maske (1) umfassend
einen Maskenkörper (6), insbesondere aus flexiblem Material, wel-
cher einen Hohlraum (11) aufweist, der Mund und Nase einer die Höhen-
Maske (1) tragenden Person bedeckt,
eine Halteeinrichtung (19) zur Fixierung des Maskenkörpers (6) an
10 der die Höhen-Maske (1) tragenden Person (9),
eine erste Durchgangsöffnung (12) im Maskenkörper (6) zur Gewähr-
leistung der Zuführung von Gas aus einer Gasversorgung, sowie
mindestens eine zweite Durchgangsöffnung (13),
dadurch gekennzeichnet, dass
15 im Bereich der zweiten Durchgangsöffnung (13) ein Funktionsmodul
oder ein passives Atemgaskonditionierelement (8) an dem Maskenkörper
(6) vorgesehen ist, welches in den Hohlraum (11) eintretende Umgebungs-
luft erwärmt und/oder anfeuchtet.
- 20
2. Höhen-Maske (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**
die Höhen-Maske (1) eine dritte Durchgangsöffnung (13a) zur Gewährlei-
stung der Abgabe von Atemgas aus dem Hohlraum (11) an die Umgebung
und/oder zur Gewährleistung des Eintritts von Umgebungsluft in den Hohl-
raum (11) des Maskenkörpers (6) umfasst.
- 25
3. Höhen-Maske (1) nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeich-**
net, dass Anschlussmittel an der ersten Durchgangsöffnung (12) und/oder
30 zweiten Durchgangsöffnung (13) und/oder dritten Durchgangsöffnung (13a)
vorgesehen sind.

- 28 -

4. Höhen-Maske (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das passive Atemgaskonditionierelement (8) als Clamp-on Modul ausgebildet ist.

5

5. Höhen-Maske (1) nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlussmittel einen werkzeuglos und/oder manuell lösba-
ren Verbindungsmechanismus (17) umfassen.

10

6. Höhen-Maske (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** als lösbarer Verbindungsmechanismus (17) ein Bajonettverschluss vorge-
sehen ist.

15

7. Höhen-Maske (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das passive Atemgaskonditionierelement (8) ein Gehäuse (16) umfasst, in dem sich ein beidseitig strömungsdurch-
lässiger Konditionierungseinsatz (14) befindet.

20

8. Höhen-Maske (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (16) mehrere, vorzugsweise zwei Gehäuseteile (16a, 16b) umfasst, insbesondere wobei die Gehäuseteile (16a, 16b) über einen Ver-
bindungsmechanismus (15), vorzugsweise einen Rastmechanismus, ver-
bindbar sind.

25

9. Höhen-Maske (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das passive Atemgaskonditionierelement (8) einen, vorzugsweise membranartigen Filter (29) umfasst.

30

10. Höhen-Maske (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein an die erste Durchgangsöffnung (12) anschließbarer Gasanschlussadapter (7) vorgesehen ist, insbesondere wobei der Gasanschlussadapter (7) ein Ein-Wege-Ventil, vorzugsweise ein
5 Rückschlagventil, umfasst und/oder der Gasanschlussadapter (7) einen lösbaren Kupplungsmechanismus (18), vorzugsweise eine Rectus-Verschlusskupplung, zum Anschluss an die Gasversorgung umfasst.
- 10 11. Höhen-Maske (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein an eine Durchgangsöffnung (13 oder 13a) anschließbarer Diffusor (31) vorgesehen ist.
- 15 12. Höhen-Maske (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Einstellen eines pneumatischen Widerstands der Diffusor (31) und/oder das passive Atemgaskonditionierelement (8) eine zum Hohlraum (11) hin orientierte Lochplatte (27) aufweisen und/oder der pneumatische Widerstand des Diffusors (31) zumindest im
20 Wesentlichen dem pneumatischen Widerstand des passiven Atemgaskonditionierelements (8) entspricht.
- 25 13. Höhen-Maske (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Diffusor (31) und/oder das passive Atemgaskonditionierelement (8) eine Öffnung (20) aufweisen bzw. aufweist, die durch eine nach unten offene Abdeckung (26) abgedeckt ist.
- 30 14. Höhen-Maske (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich zwischen dem Diffusor (31) und/oder dem passiven Atemgaskonditionierelement (8) und/oder dem Gasan-

schlussadapter (7) und dem Maskenkörper (6) eine umlaufende Dichtung (28) befindet.

5 15. Höhen-Maske (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Maskenkörper (6) und am Diffusor (31) und/oder am passiven Atemgaskonditionierelement (8) und/oder am Gasanschlussadapter (7) Positionsmarkierungen (32) vorgesehen sind.

10

16. Höhen-Maske (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Diffusor (31) und/oder das passive Atemgaskonditionierelement (8) und/oder der Gasanschlussadapter (7) eine insbesondere als Steg ausgebildete Positionierungs- und/oder Befestigungshilfe (30) umfassen bzw. umfasst.

15

17. Höhen-Maske (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Maskenkörper (6) entlang seines äußeren Randes eine umlaufende Dichtung (10) umfasst.

20

18. Höhen-Maske (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Funktionsmodul ein Kommunikationsmodul (33) angeordnet ist oder sich ein Kommunikationsmodul (33) in der dritten Durchgangsöffnung (13a) befindet.

25

19. Höhen-Maske (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein optischer und/oder akustischer Flowindikator (34) vorgesehen ist, der ein optisches und/oder akustisches Signal ausgibt, sobald eine Zuführung von Gas aus der Gasversorgung stattfindet.

30

20. Höhen-Maske (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei Höhen-Maske (1) um
- 5 - eine Hochgebirgs-Maske, insbesondere Hochgebirgsexpeditions-Maske,
- eine Helikopterpiloten-Maske,
- eine Gleitschirmflieger- oder Fallschirmspringer-Maske,
- eine Ballonfahrer-Maske,
- 10 - eine Segelflieger-Maske, oder um
- eine Notfall-Maske für Flugpassagiere und Kabinenpersonal
- eine Schutz-Maske bei Aufenthalt in sauerstoffreduzierter Atmosphäre
- handelt.
- 15
21. Tragbare Atemgasversorgungseinrichtung (25) zur Versorgung einer Person mit einem Gas oder einem Gasgemisch in Höhenlage, z.B. bei einer Hochgebirgsexpedition, umfassend
- 20 eine Höhen-Maske (1),
- ein mit der Höhen-Maske (1) verbindbares Versorgungssystem zur Versorgung der Höhen-Maske (1) mit Gas oder Gasgemisch einer Gasversorgung,
- wobei das Versorgungssystem einen Durchflussregler (4) umfasst,
- 25 **gekennzeichnet durch**
- eine Höhen-Maske (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.
22. Atemgasversorgungseinrichtung (25) nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchflussregler (4) den Zufluss von aus der
- 30 Gasversorgung stammendem Gas oder Gasgemisch zur Höhen-Maske (1) in Abhängigkeit eines Inspirations-bedingten Druckabfalls im Hohlraum der Maske freigibt.

23. Atemgasversorgungseinrichtung (25) nach Anspruch 21 oder 22,
dadurch gekennzeichnet, dass der Durchflussregler (4) den Zufluss von
5 aus der Gasversorgung stammendem Gas oder Gasgemisch zur Höhen-
Maske (1) lediglich im Anfangsbereich der Inspirationsphase freischaltet
und noch während der Inspirationsphase wieder stoppt.
- 10 24. Atemgasversorgungseinrichtung (25) nach den Ansprüchen 21 bis
23, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Gasversorgung eine Druckgasfla-
sche (2) vorgesehen ist.

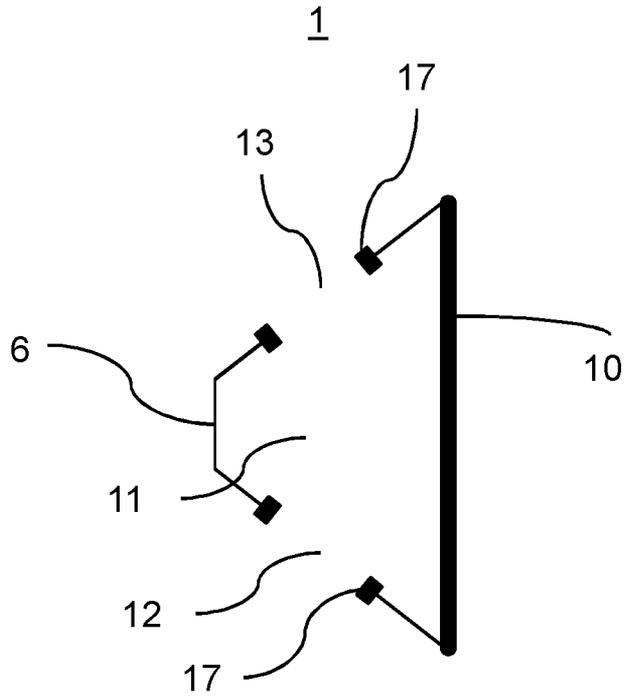


Fig. 2a

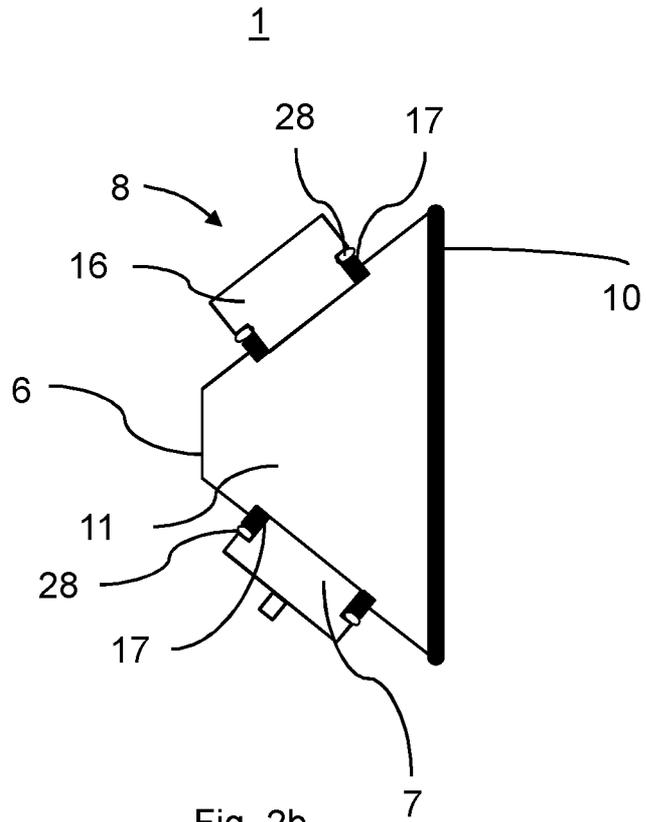


Fig. 2b

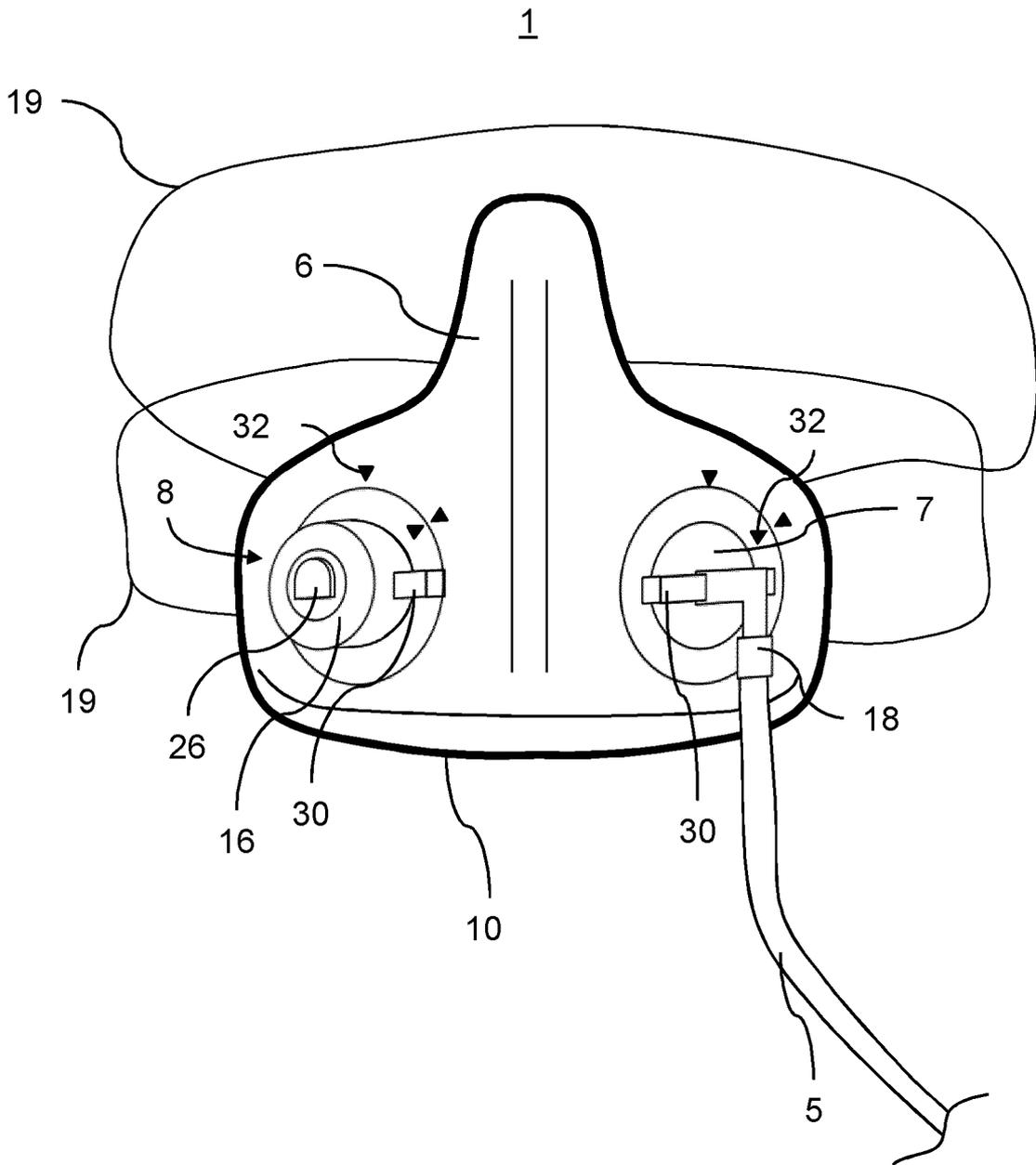


Fig. 3

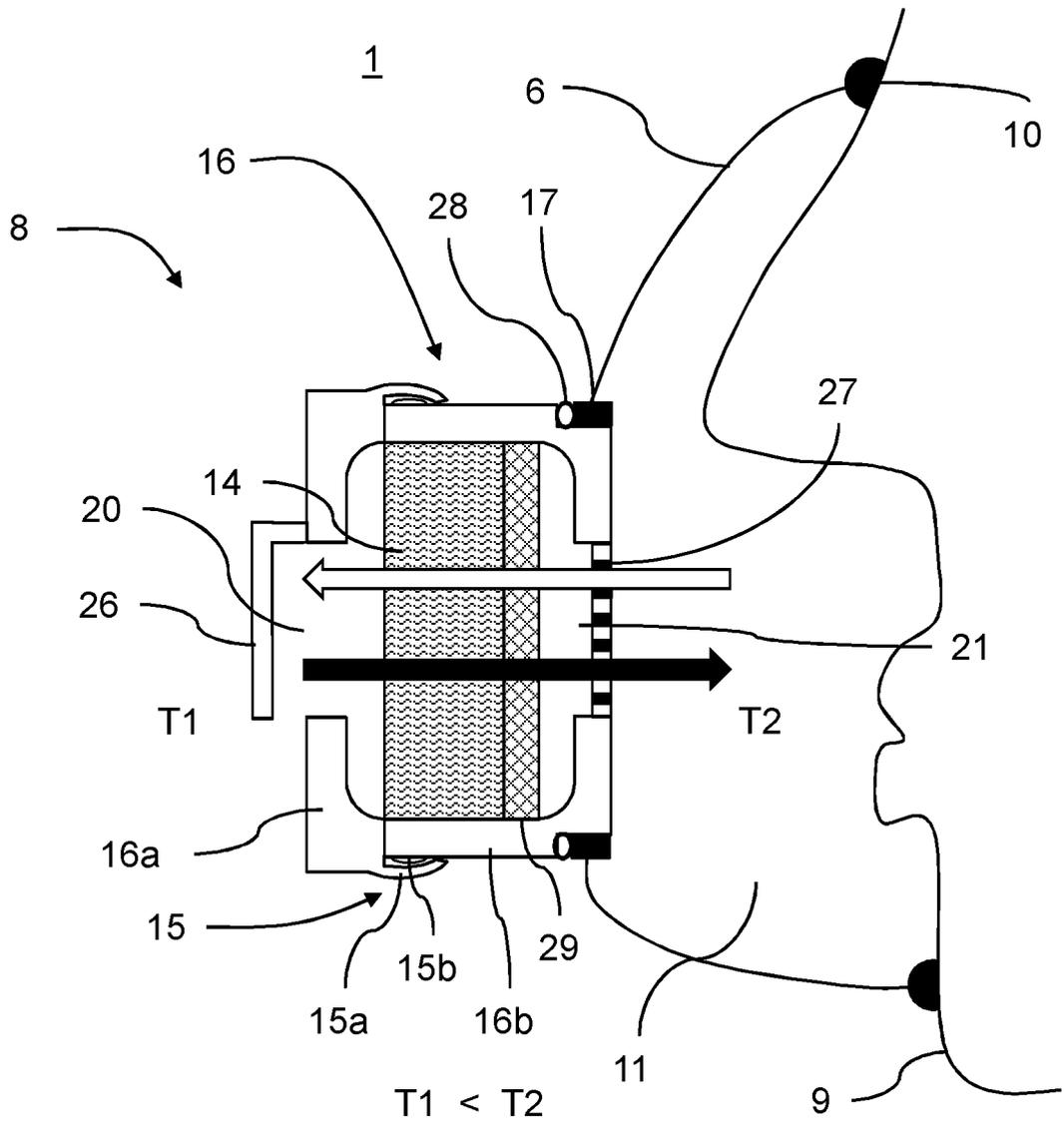


Fig. 4

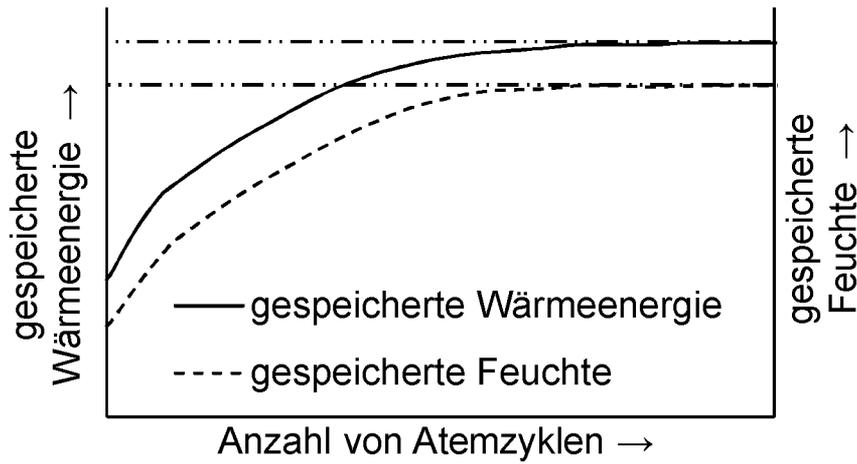


Fig. 5

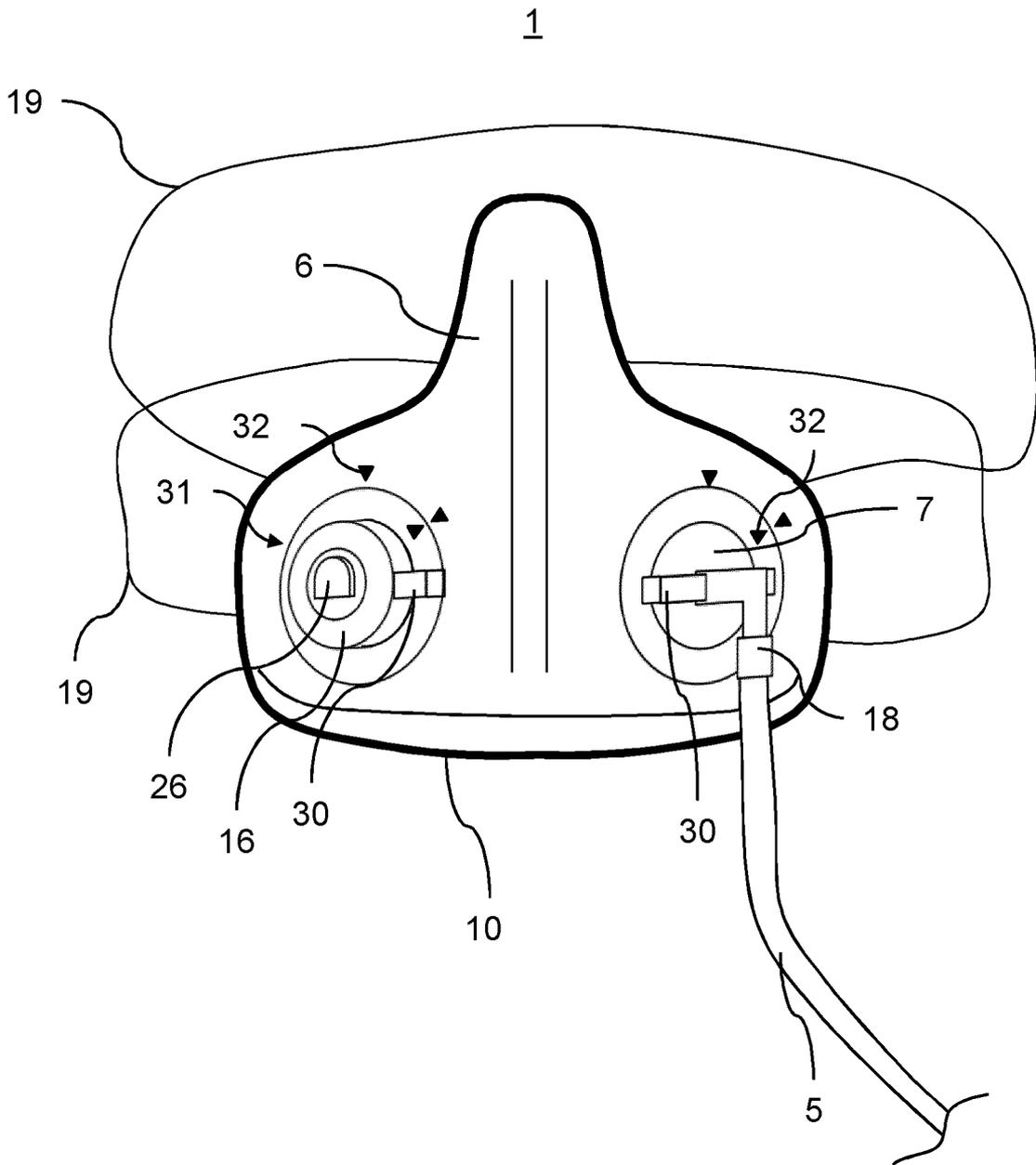


Fig. 6

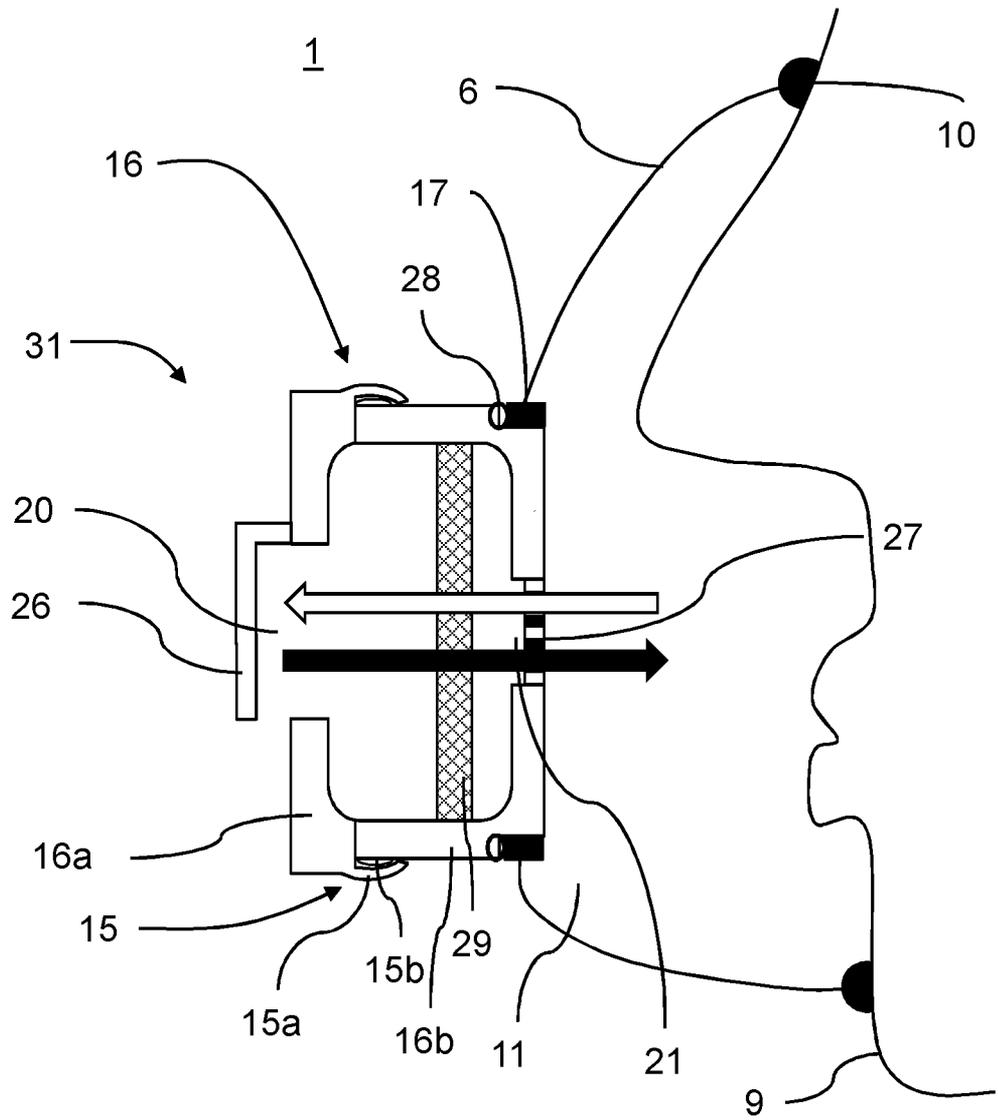


Fig. 7

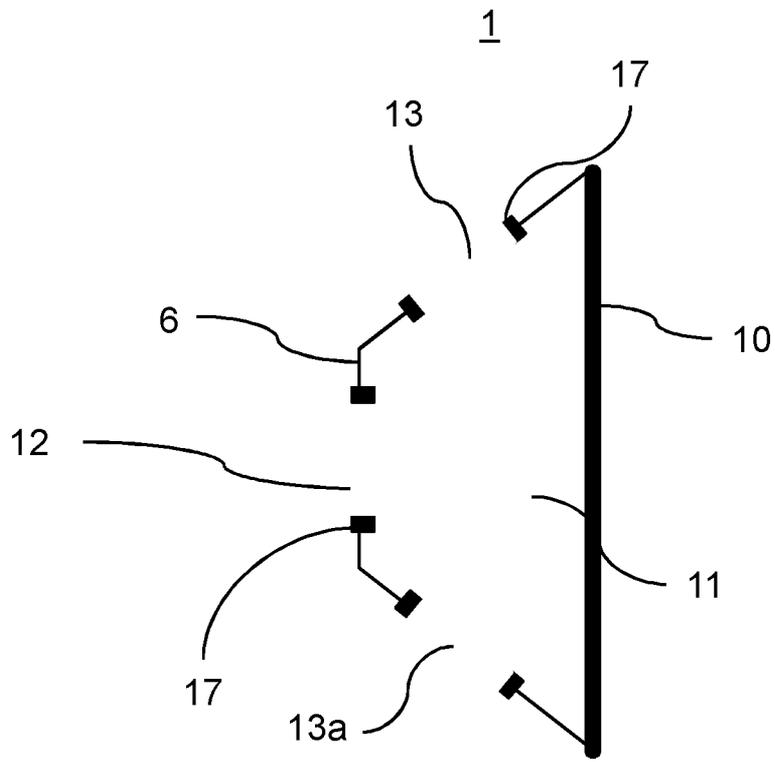


Fig. 8a

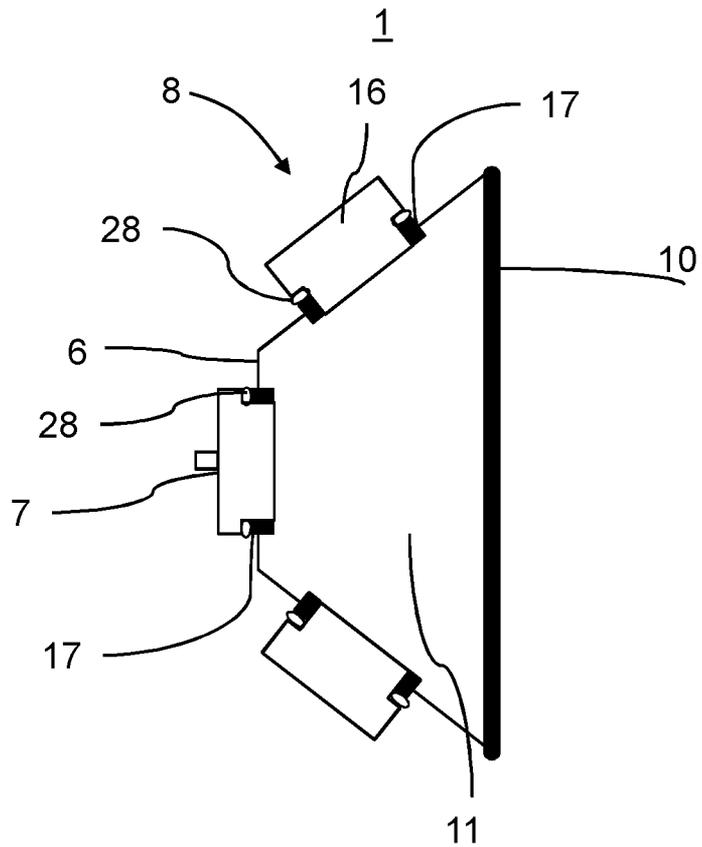


Fig. 8b

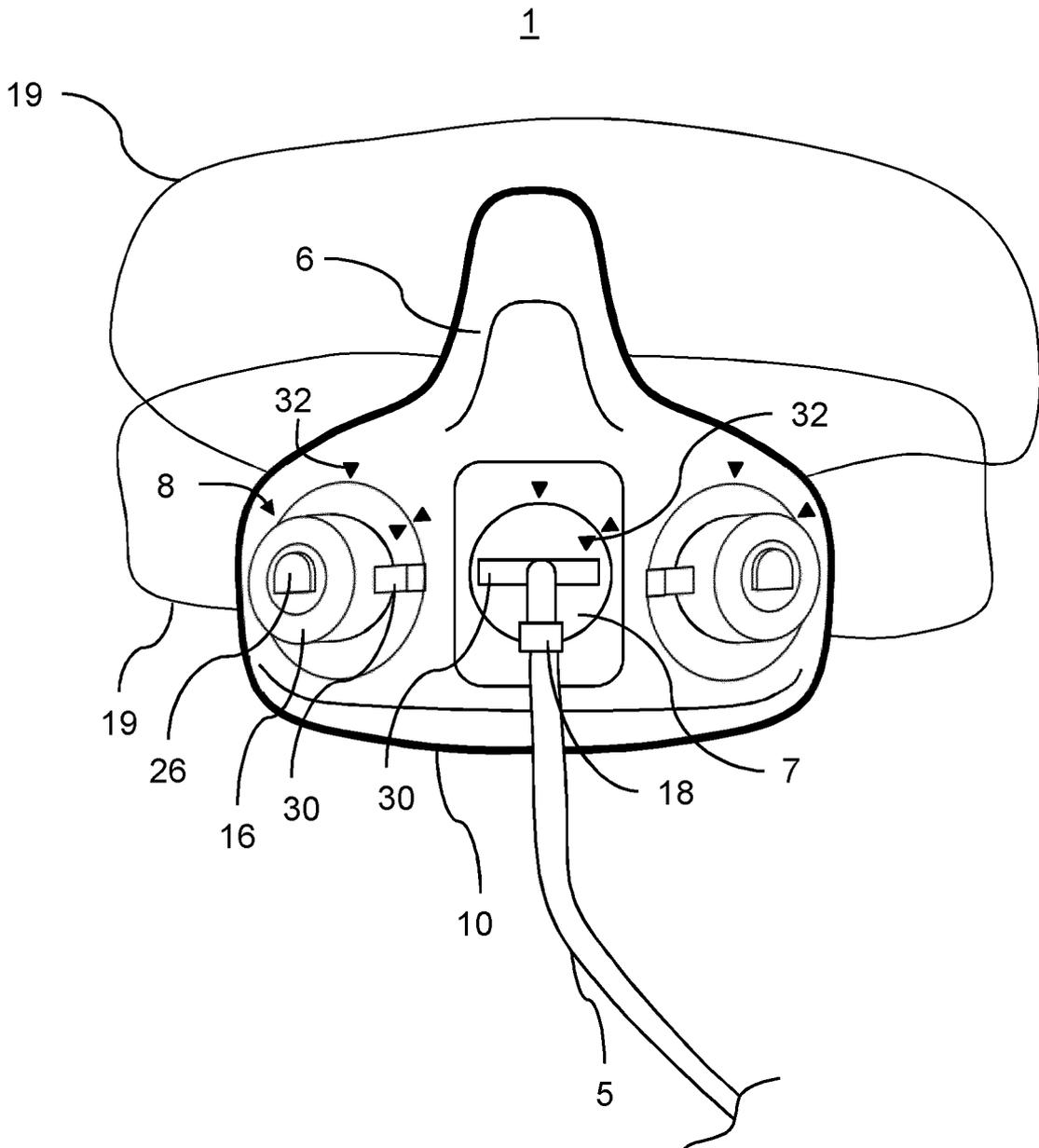


Fig. 9

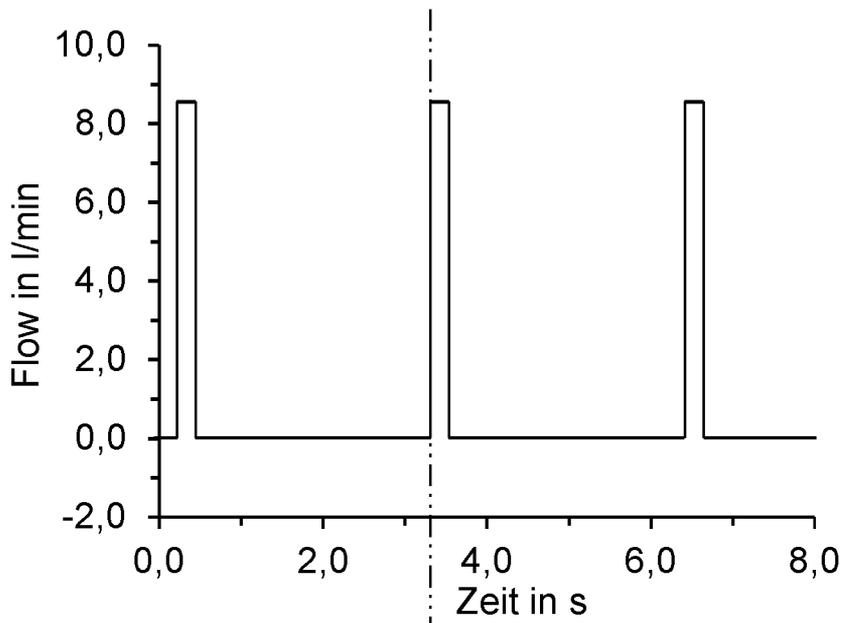


Fig. 10a

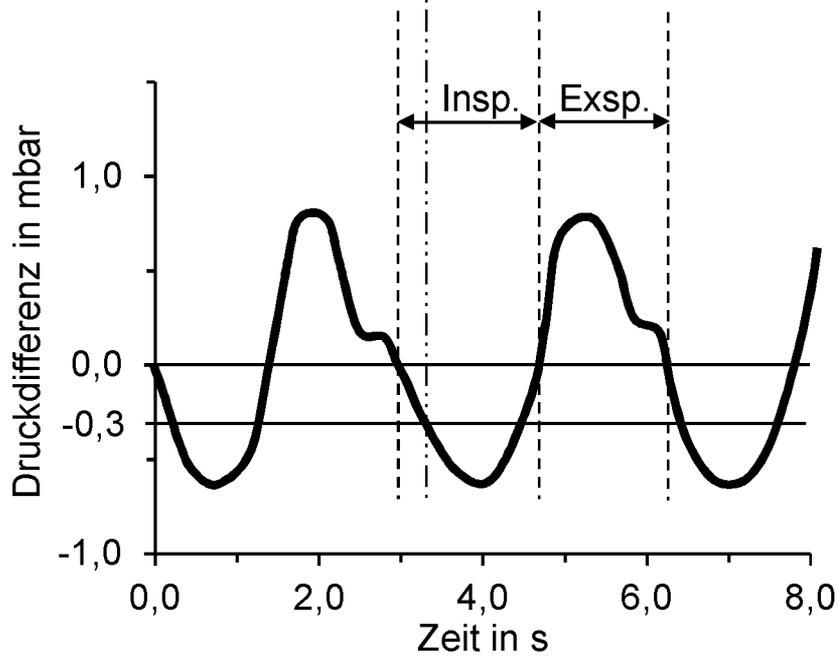


Fig. 10b

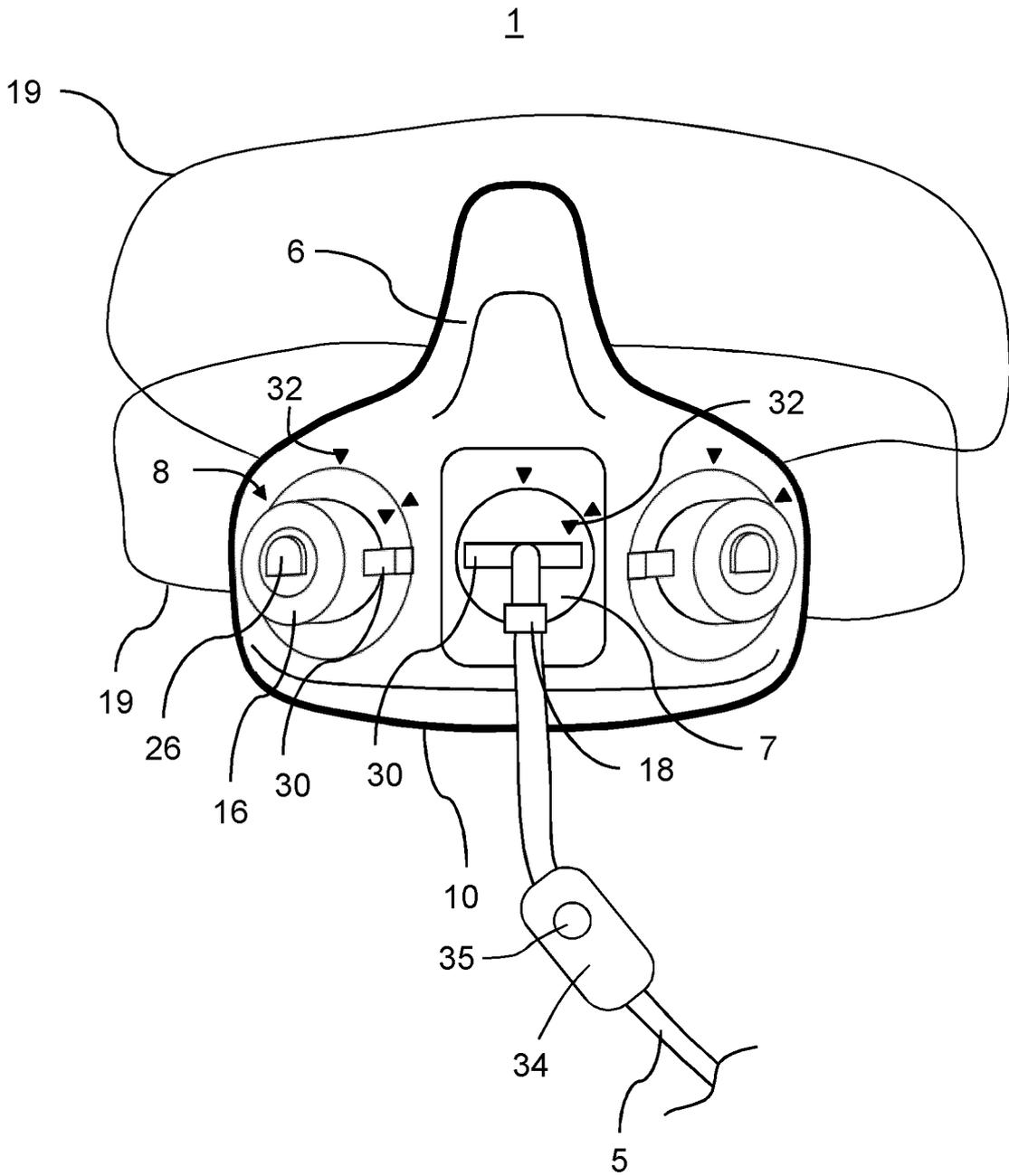


Fig. 11

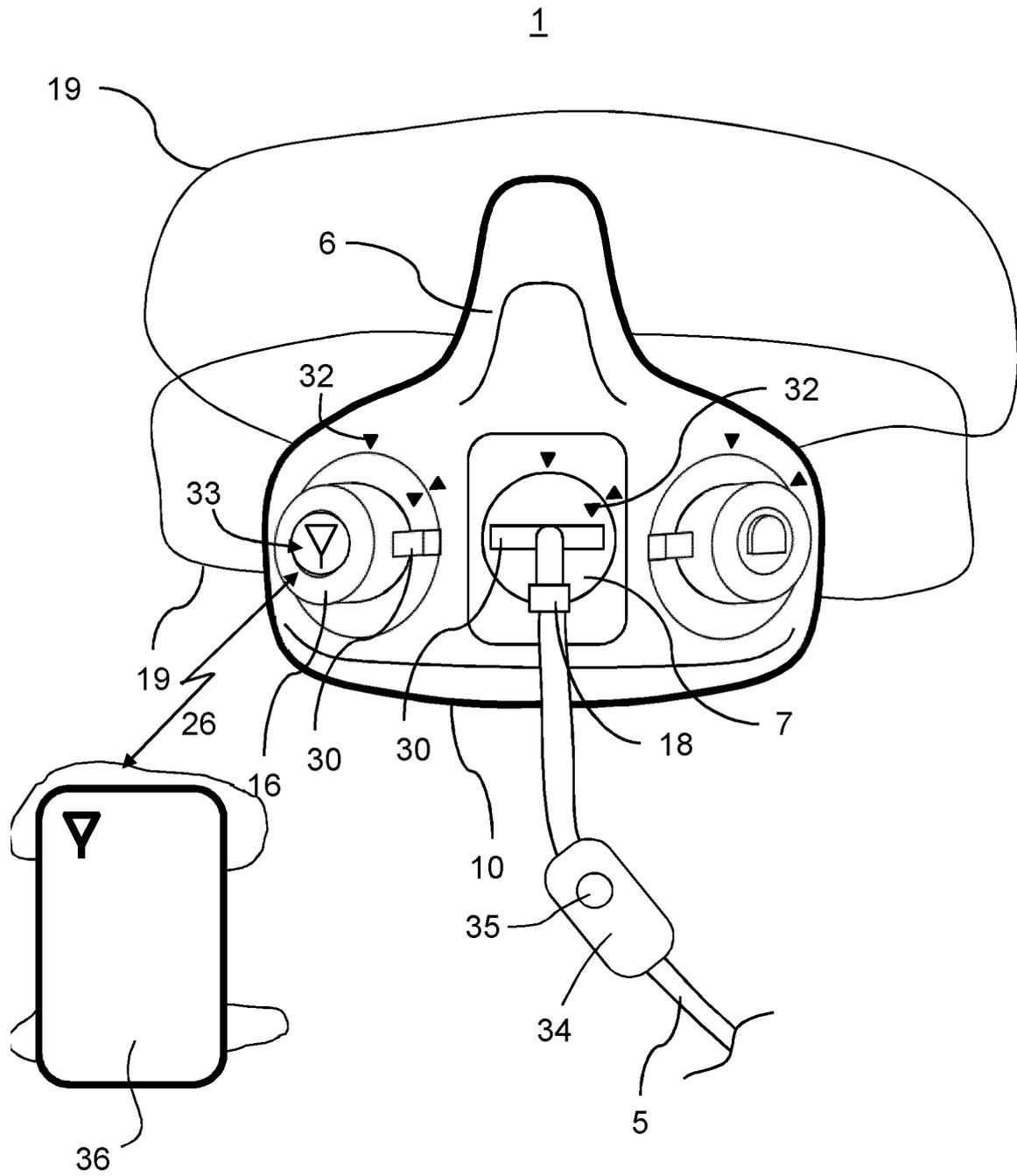


Fig. 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2022/057347

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>A62B 7/14</i> (2006.01)i; <i>A62B 9/00</i> (2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A62B 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 2019043110 A1 (KONINKLIJKE PHILIPS NV [NL]) 07 March 2019 (2019-03-07) page 2, line 12 - page 4, line 34 claims figures	1,4-9,15-20 10-14,21-24
X Y	DE 1234531 B (DRAEGERWERK AG; HEINR & BERNH DRAEGER) 16 February 1967 (1967-02-16) figures 1,4 column 2, line 15 - column 3, line 8	1-9,17,20 10-14,21-24
X Y	DE 919631 C (DRAEGERWERK HEINR U BERNH [DE]) 28 October 1954 (1954-10-28) page 2, line 20 - page 3, line 6; figures 1-4	1-3,7-9,15-17,19,20 10-14,21-24
Y	KR 20200013556 A (LEE JAE HOON [KR]) 07 February 2020 (2020-02-07) figures paragraph [0049] - paragraph [0063]	10-14,21-24
Y	KR 101340583 B1 (C IJ [KR]) 12 December 2013 (2013-12-12) figures paragraph [0026] - paragraph [0047]	10-14,21-24
<input 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 08 July 2022		Date of mailing of the international search report 18 July 2022
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 Cardin, Aurélie Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2022/057347

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2019043110	A1	07 March 2019	CN	111246920	A	05 June 2020
				EP	3675964	A1	08 July 2020
				WO	2019043110	A1	07 March 2019
DE	1234531	B	16 February 1967	DE	1234531	B	16 February 1967
				NL	6602914	A	12 September 1966
DE	919631	C	28 October 1954	NONE			
KR	20200013556	A	07 February 2020	NONE			
KR	101340583	B1	12 December 2013	NONE			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV. A62B7/14 A62B9/00		
ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) A62B		
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 2019/043110 A1 (KONINKLIJKE PHILIPS NV [NL]) 7. März 2019 (2019-03-07)	1, 4-9, 15-20
Y	Seite 2, Zeile 12 - Seite 4, Zeile 34 Ansprüche Abbildungen	10-14, 21-24

X	DE 12 34 531 B (DRAEGERWERK AG; HEINR & BERNH DRAEGER) 16. Februar 1967 (1967-02-16)	1-9, 17, 20
Y	Abbildungen 1, 4 Spalte 2, Zeile 15 - Spalte 3, Zeile 8	10-14, 21-24

X	DE 919 631 C (DRAEGERWERK HEINR U BERNH [DE]) 28. Oktober 1954 (1954-10-28)	1-3, 7-9, 15-17, 19, 20
Y	Seite 2, Zeile 20 - Seite 3, Zeile 6; Abbildungen 1-4	10-14, 21-24

	-/--	
<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 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
8. Juli 2022		18/07/2022
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 Cardin, Aurélie

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	KR 2020 0013556 A (LEE JAE HOON [KR]) 7. Februar 2020 (2020-02-07) Abbildungen Absatz [0049] - Absatz [0063] -----	10-14, 21-24
Y	KR 101 340 583 B1 (C I J [KR]) 12. Dezember 2013 (2013-12-12) Abbildungen Absatz [0026] - Absatz [0047] -----	10-14, 21-24

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2022/057347

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2019043110 A1	07-03-2019	CN 111246920 A	05-06-2020
		EP 3675964 A1	08-07-2020
		WO 2019043110 A1	07-03-2019

DE 1234531 B	16-02-1967	DE 1234531 B	16-02-1967
		NL 6602914 A	12-09-1966

DE 919631 C	28-10-1954	KEINE	

KR 20200013556 A	07-02-2020	KEINE	

KR 101340583 B1	12-12-2013	KEINE	
