



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2021 000 815.4**

(22) Anmeldetag: **17.02.2021**

(43) Offenlegungstag: **18.08.2022**

(51) Int Cl.: **A41D 13/11 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**Knierim, Jakob, 67549 Worms, DE**

(74) Vertreter:

**Jendricke, Susann, Dipl.-Ing., 67549 Worms, DE**

(72) Erfinder:

**Knierim, Jakob, 67549 Worms, DE; Dubs, Volker,  
Klaipeda, LT**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

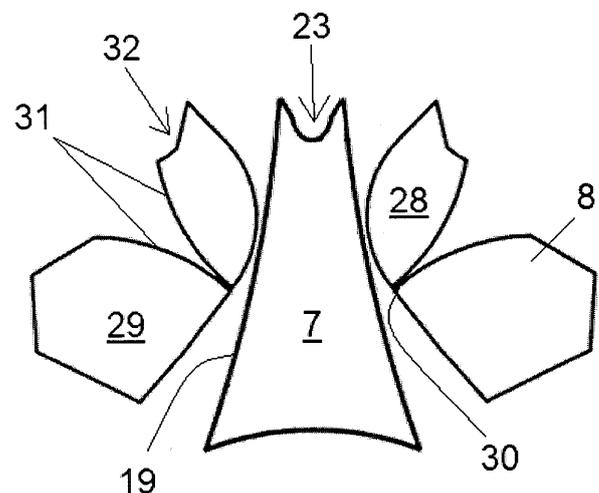
DE	20 2020 001 709	U1
DE	20 2020 103 660	U1

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Atemmaske**

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Atemmaske (1) für einen menschlichen oder tierischen Maskenträger (2), insbesondere zum Schutz gegen Kontaminationen, mit einem auf die Gesichtsmerkmale des Maskenträgers (2) abgestimmten Maskenteil (3), der im Betriebszustand einen Raum (4) vor dem Nase-Mund-Bereich (5) des Maskenträgers (2) aufspannt, wobei im Betriebszustand zumindest in einem Anlagebereich (35) des Maskenteils (3) ein nahezu luftdichter Verschluss zwischen dem Maskenteil (3) und dem Maskenträger (2) ausgebildet ist, zum Schutz gegen Kontaminationen der Umgebungsluft im Hinblick auf die Abdichtung und die Passgenauigkeit der Atemmaske während des Tragens dadurch verbessert, dass der Maskenteil (3) zur Abdeckung des Nase-Mund-Bereiches (5) ein Mittelsegment (7) und mindestens je ein Seitensegment (7, 8, 9) zu beiden Seiten des Mittelsegments (7) aufweist.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Atemmaske für einen menschlichen oder tierischen Maskenträger, insbesondere zum Schutz gegen Kontaminationen, mit einem auf die Gesichtsmerkmale des Maskenträgers abgestimmten Maskenteil, der im Betriebszustand einen Raum vor dem Nase-Mund-Bereich des Maskenträgers aufspannt, wobei im Betriebszustand zumindest in einem Anlagebereich des Maskenteils ein nahezu luftdichter Verschluss zwischen dem Maskenteil und dem Maskenträger ausgebildet ist.

**[0002]** Atemmasken gegen Feinstaub oder gegen Mikroorganismen sind allgemein bekannt. Sie verfügen selbst über eine Filterwirkung unterschiedlicher Qualität und können zusätzlich mit Filtern unterschiedlicher Qualität ausgestattet sein. Häufig sind zweidimensionale oder dreidimensionale Atemhalbmasken in Gebrauch, die die obere Gesichtshälfte oberhalb des Nase-Mund-Bereiches frei lassen. Die Erfindung bezieht in Anbetracht künftig zu erwartender fortschreitender Umweltverschmutzung und krankheitsverursachender Mikroorganismen, wie Viren, Atemmasken, die das ganze Gesicht bedecken und die dortige Haut, ggf. die Augen mit schützen, ausdrücklich mit ein.

**[0003]** Die vorliegende Erfindung bezieht ausdrücklich solche Atemmasken ein, die Eigenschaften gemäß der DIN-Kennzeichnung EN 149:2009-08 aufweisen, welche gewährleisten, dass die Maske einerseits dicht genug ist, um ausreichend Partikel zu filtern und andererseits durchlässig genug, um ohne große Anstrengung atmen zu können.

**[0004]** In diesem Zusammenhang wird die hier verwendete Formulierung „nahezu luftdichter Verschluss“ dahingehend erläutert, dass damit vor allem die Anlage am Maskenträger und ggf. Bereiche der Maske gemeint sind, welche sich außerhalb des Nase-Mund-Bereiches erstrecken. Zumindest der Nase-Mundbereich ist grundsätzlich luftdurchlässig genug, um ohne große Anstrengung atmen zu können.

**[0005]** Bezüglich Atemmasken, die im Ruhezustand zweidimensional sind und erst im Betriebszustand in eine dreidimensionale Form übergehen, erfolgt keine nahezu luftdichte Anlage, insbesondere zwischen Wangen und Nasenrücken, was beim Ausatmen bspw. zum Beschlagen der Brille führt und die Schutzwirkung erheblich schmälert.

**[0006]** Ohne eine nahezu luftdichte Anlage der Atemmaske am Maskenträger und ohne geeignete Filterung der Luft können Kontaminanten in die Atemwege des Maskenträgers gelangen. Idealerweise weist die Atemmaske zum Schutz des Maskenträgers semipermeable Eigenschaften auf,

wobei die Luft durch die Atemmaske diffundiert und Mikroorganismen, Viren, Feinstaub, Kontaminanten und dergleichen außen vor bleiben. Letztlich geht es darum, den Gas-Durchlass und ebenso die Filterung der auszusondernden Kontaminanten zu gewährleisten und abzusichern, dass der Anlagebereich.

**[0007]** Die Druckschrift CN 103876355 A beschreibt eine durch dreidimensionale Drucktechnologie hergestellte Maske, die vor dem Mund-Nase-Bereich einen Raum aufspannt. Die Form und die Größe der Maske sind auf die Gesichtsform eines Individuums abgestimmt, wodurch ein dichter Verschluss zwischen Maske und Gesicht erreicht wird und eine Luftleckage vermieden wird. Durch die starre Ausföhrung der im Wege des dreidimensionalen Drucks hergestellten Maske kann es zu Irritationen am Kontaktbereich zwischen Gesicht / Haut und Maske kommen und es könnten sich beispielsweise Druckstellen bilden oder Reibung durch die Gesichtsbewegung beim Sprechen oder sonstiger stattfindender Mimik auftreten, die zu Wundstellen föhrt.

**[0008]** Aus der Druckschrift CN 106617396 A ist eine multifunktionale Maske, bestehend aus einer dreidimensional genähten Gewebemaske und einem austauschbaren dreidimensionalen Filterkern. Die Gewebemaske weist einen elastischen Maskenteil mit hoher Atmungsaktivität auf. Der Maskenteil wird durch das Schneiden und Nähen von insgesamt zwei elastischen Gewebestücken ausgebildet, die an einer vertikalen Kante miteinander vernäht sind. Der Maskenteil kann mit oder ohne den dreidimensional vorgeformten Partikelschutzfilterkern benutzt werden. Allein ist der Maskenteil auf warmhaltende, winddichte und dekorative Funktionen beschränkt. Wenn der dreidimensional vorgeformte, einstückige Filterkern in den Maskenteil eingeföhrt wird, wird eine hochluftdichte Partikelschutzmaske gebildet. Die aus der in Rede stehenden Druckschrift bekannte Maske bezieht sich ausschließlich auf einen Partikelfilter. Der Schutz vor Mikroorganismen spielt keine Rolle. Zudem kommt es bei dem Maskenteil nicht auf eine nahezu luftdichte Anlage am Gesicht an, diese Funktion ist dem Partikelfilter allein vorbehalten.

**[0009]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Atemmaske zum Schutz gegen Kontaminationen anzugeben, die die Abdichtung und die Passgenauigkeit der Atemmaske während des Tragens verbessert.

**[0010]** Die voranstehende Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Danach ist eine Atemmaske der in Rede stehenden Art derart ausgestaltet und weitergebildet, dass der Maskenteil zur Abdeckung des Nase-Mund-Bereiches ein Mit-

telsegment und mindestens je ein Seitensegment zu beiden Seiten des Mittelsegments aufweist.

**[0011]** Ausgehend vom Stand der Technik ist zunächst erkannt worden, dass dreidimensionale steife Atemmasken für den Maskenträger, auch wenn sie gemäß den während einer Gesichtsvermessung ermittelten Maßen gefertigt ist, unbequem sein können und Irritationen an der Oberfläche, insbesondere der Haut, des Maskenträgers hervorrufen können. Ausgehend vom Stand der Technik ist weiter erkannt worden, dass es für sich bekannt ist, zwei elastische Gewebestücke zu einem Maskenteil zusammenzunähen, die allein keinen nahezu luftdichten Verschluss im Anlagebereich zum Gesicht herstellen, sondern wobei erst durch Hinzufügung eines nahezu luftdicht am Gesicht ansetzenden Partikelfilters der Schutz gegen Kontaminanten aus der Umgebungsluft erreicht werden kann.

**[0012]** Erfindungsgemäß ist nun zunächst erkannt worden, dass es möglich sein muss, eine Atemmaske zu schaffen, die die Bequemlichkeit einer elastischen Maske und die Stabilität einer dreidimensionalen Maske in sich vereint. Erfindungsgemäß ist weiter erkannt worden, dass die Passgenauigkeit und die Abdichtung verbessert werden können, wenn die Atemmaske aus zumindest drei Segmenten aufgebaut ist. Schließlich ist erfindungsgemäß erkannt worden, ein Mittelsegment und mindestens je ein Seitensegment zu beiden Seiten des Mittelsegments vorzusehen. Die Segmentierung der Atemmaske eröffnet die Möglichkeit, die Gesichtsvermessung bereichsweise zu verfeinern, was in direktem Zusammenhang mit der Verbesserung der Passgenauigkeit und der Intensivierung der Luftdichtheit im Anlagebereich steht. Des Weiteren wird die Möglichkeit eröffnet, verschiedene Materialien für die unterschiedlichen Segmente einzusetzen, wodurch Spielraum für die Erhöhung der Bequemlichkeit des Maskenansatzes am Gesicht des Maskenträgers zur Verfügung steht. Darüber hinaus ist erfindungsgemäß erkannt worden, dass die verschiedenen Segmente mit unterschiedlichen Funktionen belegt werden können. Bei der erfindungsgemäßen Atemmaske findet nicht nur ein Schutz des Maskenträgers, sondern vice versa auch ein Schutz der Umwelt vor den Atemgasen des Maskenträgers statt.

**[0013]** Besonders vorteilhaft könnten das Mittelsegment und die Seitensegmente Resultat einer segmentierten dreidimensionalen Gesichtsvermessung sein, wobei die Messdaten der dreidimensionalen Gesichtsvermessung auf einen zweidimensionalen Zuschnitt, insbesondere eines Gewebes, projiziert sind. Die Schnitttechnik der geometrischen Segmentierung erlaubt das Anformen der Mittel- und Seitensegmente an die Gesichtsoberfläche in Übereinstimmung zu den vermessenen Gesichtsbereichen. Die Übertragung der Messdaten auf ein zweidimensiona-

les Gewebe oder auf ein zweidimensionales Vlies oder auf eine Verbundkombination aus Vliesen und/oder Geweben bewirkt, dass sich dieses im Betriebszustand an die Gesichtsoberfläche anpasst und dort in die Dreidimensionalität übergeht. Durch den Zuschnitt entsprechend individueller Messdaten ist ein längeres bequemes Tragen grundsätzlich möglich. Hinzu kommt die Materialauswahl.

**[0014]** Das Mittelsegment und die Seitensegmente der Atemmaske könnten fest miteinander verbunden sein. Dabei könnte der Mittelabschnitt, der den Mund-Nase-Bereich abdeckt, eine geringere Breite aufweisen als die Seitenabschnitte. Die Verbindung der Seitensegmente mit dem Mittelsegment könnte über dessen Längsseiten erfolgen. Als Verbindungsmittel käme eine Naht in Betracht, aber auch ein Stoffschluss durch Verkleben oder Verschweißen stellt eine praktikable Verbindungsmöglichkeit dar.

**[0015]** Versuche haben ergeben, dass eine abstandsfreie Anlage des Mittelsegments am Nasenrücken und am Übergang zu den Wangen in besonders vorteilhafter Weise dadurch erzielt werden kann, wenn das Mittelsegment am oberen Ende einen U- oder V-förmigen Ausschnitt aufweist. Auch hier spielen die Messdaten eine wesentliche Rolle, wie dieser Ausschnitt optimal beschaffen ist, wobei insbesondere auch das Jochbein als Stütze für die Enden der U- oder V-Form mit einbezogen werden kann. Gemäß einer erprobten Ausführungsform könnte der Ausschnitt im Betriebszustand nach oben öffnen.

**[0016]** Den Mittel- und Seitensegmenten des Maskenteils sind verschiedene Funktionen zugeordnet und sie könnten daher auch aus verschiedenen Materialien gefertigt sein. Zwingend notwendig ist dabei, dass gerade das im Betriebszustand über dem Nase-Mund-Bereich platzierte Mittelsegment dort die Atemfunktion ermöglicht. Als besonders bevorzugtes Material für das Mittelsegment hat sich ein atmungsaktives Kunststoffgewebe, insbesondere ein Mikrofaserstoff, erwiesen. Als besonders vorteilhaft hat sich ein aus Polyester und Polyurethan bestehender Mikrofaserstoff herausgestellt, der unter dem Handelsnamen Alcantara® bekannt ist und als Velourskunstleder mit samtiger Oberfläche und anschmiegsamen Eigenschaften beschrieben wird.

**[0017]** Die über ein atmungsaktives Kunststoffgewebe erzielte Filterfunktion, könnte um ein Vielfaches verbessert werden, wenn das Mittelsegment zumindest im Nase-Mund-Bereich einen zusätzlichen Filter umfasst. Der Filter könnte aus einem Kupfervlies und/oder Kohlefaserstoff gefertigt sein.

**[0018]** Der Einsatz von Kupfervlies ist dahingehend vorteilhaft, dass Kupfer eine antibakterielle Wirkung

aufweist. Im Handel sind Ding-Filter® erhältlich, die hier eingesetzt werden können. Kohlefaserfilter sind ebenfalls antibakteriell und hautverträglich. Werden beide Filtervliese angewendet, so könnte der Kupfervlies im Betriebszustand nach außen und das Kohlefaservlies nach innen zum Gesicht weisen. Das Mittelsegment gewährleistet die Atmung und die Gasdiffusion in beide Richtungen. Je nach Beschaffenheit des Filters können die Bedingungen der Schutzklassen FFP2 oder FFP3 erfüllt werden. Die Abkürzung FFP bedeutet „Filtering Face Piece“, filternde Gesichtsmaske. Die Schutzklassen FFP1, FFP2 und FFP3 sind für ganz Europa normiert und schützen vor Partikeln wie Staub aber auch vor Viren. Je höher die Schutzklasse, desto besser filtert die Atemmaske.

**[0019]** Der Filter gemäß der vorbeschriebenen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Atemmaske könnte bspw. integraler Bestandteil des Mittelsegments sein. Hierzu könnte das Mittelsegment einen Verbundschichtaufbau aufweisen. Die Außenschicht könnte bspw. durch ein Polyestervlies oder ein Kunststoffgewebe, einen Mikrofaserstoff gebildet sein. Daran könnte sich zur Gesichtsoberflächeweisend ein Kupfervlies und/oder Kohlefaservlies anschließen, gefolgt von einem Polyestervlies (Tröpfchenvlies), das vorzugsweise auswechselbar ist und als Schutz des Kupfer- und/oder Kohlevlieses dient.

**[0020]** Alternativ könnte der Filter auch auswechselbar an der Innenseite des Mittelsegments befestigt sein und seinerseits einen Verbundschichtaufbau aufweisen, wobei eine Filterschicht aus Kupfervlies und/oder Kohlefaservlies und eine Innenschicht, insbesondere aus Polyestervlies vorgesehen sein könnte.

**[0021]** Der auswechselbare Filter könnte in eine Öffnung des Mittelsegments eingesetzt werden oder mit Verbindungsmitteln, wie bspw. Klett-Flasch-Verbindungsmitteln an der Innenseite des Mittelsegments fixiert werden. Derartige Verbindungsmittel könnten in die Bereiche der Seitensegmente hineinreichen.

**[0022]** Auch der austauschbare Filter könnte Resultat einer segmentierten dreidimensionalen Gesichtsvermessung sein und die Messdaten der dreidimensionalen Gesichtsvermessung könnten auf einen zweidimensionalen Filter-Zuschnitt, insbesondere eines Kupfer- und/oder Kohlefaservlieses oder einer Verbundkombination, projiziert sein. Dabei könnte der Filter-Zuschnitt ebenfalls ein Filter-Mittelsegment und zwei Filter-Seitensegmente umfassen. Auch der U- oder V-förmige Ausschnitt über dem Nasenrücken des Filter-Mittelsegments und ggf. an den Filter-Seitensegmenten könnte mit denselben Vorteilen wie bezüglich des Maskenteils angegeben, vorgesehen sein. Der austauschbare Filter könnte auch im

Wege einer dreidimensionalen Formgebung hergestellt werden, die die Vermessungsdaten der vorzugsweise segmentierten dreidimensionalen Gesichtsvermessung berücksichtigt. Hier könnten eine Form, ein Filtermaterial, Temperatur und Druck eine Rolle spielen.

**[0023]** Unabhängig davon, ob der Filter austauschbar ist oder permanent im Maskenteil integriert ist, könnte er aus zwei verschiedenen Materialien gefertigt sein. Im Nasenrückenbereich könnte der Filter ein atmungsaktives Material mit herabgesetztem Gas-Durchlass umfassen und im Nase-Mund-Bereich könnte der Filter ein atmungsaktives Material mit erhöhtem Gas-Durchlass umfassen. Hierdurch ist eine Konzentration der Durchlässigkeit auf den Nase-Mund-Bereich möglich, in dem durch die erhöhte Durchlässigkeit auch die Feuchtigkeit in den Atemgasen zuverlässig und schnell nach außen transportiert wird. Durch die Konzentration des Materials der höchsten Durchlässigkeit auf den Nase-Mund-Bereich wird der Austausch mit der Umwelt bezüglich der anderen Bereiche des Maskenteils weiter verringert, so dass noch weniger Kontaminanten in die Atemwege des Maskenträgers gelangen. Der herabgesetzte Gas-Durchlass im Bereich des Nasenrückens verhindert außerdem wirksam ein Beschlagen der Brille.

**[0024]** An und für sich bekannte Filtermaterialien sind auf ihre Luft- bzw. Gas-Durchlässigkeit getestet, beispielsweise unter Anwendung der deutschen Industrienorm DIN EN 149. Auf diese erprobten Materialien kann zur Realisierung gewünschter oder vorgeschriebener Gas-Durchlässigkeitswerte zurückgegriffen werden.

**[0025]** Das Filtermaterial könnte sowohl ein Kupfervlies sein als auch ein Kohlefaservlies als auch Kombinationen daraus und könnte mit einem Polyestervlies oder einem sonstigen Gewebe mit passenden Gas-Durchlasseigenschaften zusammenwirken.

**[0026]** Zusätzlich zur Ausstattung des Mittelsegments der erfindungsgemäßen Atemmaske mit einem Filter könnten auch die Seitensegmente mit Filtern verschiedener Qualität ausgestattet sein. Hier kommen eher Filter mit mittlerem Gas-Durchlass in Betracht, die integrale Bestandteile der Seitensegmente sein könnten und dazu in diese permanent eingearbeitet sein könnten. Ein typischer Verbundschichtaufbau eines Seitensegments könnte sein: Innenschicht aus Polyester, Filterschicht aus Kupfervlies, Außenschicht aus Leder.

**[0027]** Was Maskenteile betrifft, die keine Filterfunktion durch die Verwendung von Kupfer- und/oder Kohlevlies haben, so könnten auch hier Materialien mit verschiedenen Gas-Durchlässigkeitswerten verwendet werden. Gerade in Bereichen, die sich nahe

am vorzugsweise dichtenden Umfang bzw. Anlagebereichs des Maskenteils befinden, soll die Gas-Durchlässigkeit in vorteilhafter Weise wesentlich niedriger sein als bspw. im Mund-Nase-Bereich oder der daran unmittelbar anschließenden Bereiche. Durch die erfindungsgemäße Segmentierung könnten über die Mittel- und Seitensegmentierung hinausgehende Segmente vorgesehen sein, die beispielsweise die Dichtfunktion im Anlagebereich, am Umfang des Maskenteils, der im Betriebszustand am Gesicht des Maskenträgers angepasst anliegt, unterstützen.

**[0028]** Die Seitensegmente der erfindungsgemäßen Atemmaske könnten zur Aussteifung des Maskenteils aus einem flexiblen und biegesteifen Material bestehen und den Raum vor dem Nase-Mund-Bereich stabilisieren. Für diesen Zweck kommen Materialien wie Leder, Kunststoffgewebe in Betracht, insbesondere solche, die unter dem Handelsnamen Cordura® erhältlich sind. Die Verwendung des Materials Cordura® ist insofern vorteilhaft, dass dieses multidirektionale Material einen mittleren Gas-Durchlass erlaubt, eine geringes Gewicht aufweist, wasserabweisend und leicht verarbeitbar ist. Bei der Herstellung der erfindungsgemäßen Atemmaske unter Verwendung von Cordura® für die Seitensegmente könnten Nahtabdichter zum Einsatz kommen und es könnte eine Ausrichtung einer glatten Seite des Materials nach innen und einer strukturierten Seite des Materials nach außen vorgenommen werden.

**[0029]** Eine einfache Ausführungsform der erfindungsgemäßen Maske sieht vor, dass das Mittelsegment sich nicht nur über den Nase-Mund-Bereich erstreckt, sondern bis in den vorderen Wangenbereich reicht. Dort verläuft dann die Verbindungsstelle zu den Seitensegmenten, die den hinteren Wangenbereich abdecken und aus einem Material mit geringerer Gas-Durchlässigkeit gefertigt sein können.

**[0030]** Gemäß einer weiteren, bevorzugten Ausführungsform der Seitensegmente könnten diese einteilig ausgeführt sein und zwei im Zuschnitt voneinander beabstandete Abschnitte - oberer Jochbein-Abschnitt und unterer Kinnladen-Abschnitt - aufweisen, die an ihren zueinander weisenden Zuschnitt-Rändern miteinander verbunden werden könnten. Die Verbindung zum Mittelsegment könnte über die Zuschnitt-Ränder erfolgen, die sich beidseitig der Verbindungsstelle der beiden Abschnitte erstrecken. Durch die feinere Segmentierung kann eine exaktere Anpassung an die Gesichtsoberfläche des Maskenträgers im Betriebszustand erfolgen.

**[0031]** Bei dieser Ausführungsform könnte gemäß einer Abwandlung auch der Bereich zwischen den zueinander weisenden Zuschnitt-Rändern der beiden Abschnitte des Seitensegments durch eine Falteneinlage miteinander verbunden sein. Die Falten-

einlage könnte bspw. zur Vergrößerung des Raumes vor dem Nase-Mund-Bereich bei der Durchführung sportlicher Aktivitäten genutzt werden.

**[0032]** Ein alternative Ausführungsform der Seitensegmente könnte auch je zwei Seitensegmente pro Seite des Mittelsegments vorsehen, wobei das erste Seitensegment mit dem Mittelsegment verbunden ist und das zweite Seitensegment mit dem ersten Seitensegment verbunden ist. Dabei könnte das erste Seitensegment so zugeschnitten sein, dass es sowohl den Jochbein-Bereich als auch den Kinnladen-Bereich des Gesichtes abdeckt. Das zweite Seitensegment könnte die Wange bedecken. Auch bei dieser Ausführungsform könnte eine Falteneinlage vorgesehen sein, durch die die Größe des Raumes, bspw. in Abstimmung mit dem Lungenvolumen des Maskenträgers, veränderbar ist.

**[0033]** Eine Verbesserung der Abdichtung im Anlagebereich der erfindungsgemäßen Atemmaske könnte dadurch erreicht werden, dass dieser sich zumindest bereichsweise entlang des Umfangs des Maskenteils erstreckt. Der Anlagebereich könnte zumindest bereichsweise mit einem zum Maskenträger weisenden Dichtstreifen ausgestattet oder als solcher ausgebildet sein. Bevorzugt würde der Anlagebereich um den gesamten Umfang des Maskenteils reichen und die Außenränder der Seitensegmente sowie des Mittelsegments einbeziehen. Der Dichtstreifen verhindert, dass Abluft nach außen tritt, so dass in den Jochbein- und Nasenrücken-Bereichen kein Beschlagen der Brille stattfindet und auch die Umwelt nicht mit belasteten Atemgasen kontaminiert wird. Außerdem erlaubt der Dichtstreifen die Anwendung der erfindungsgemäßen Atemmaske wegen ihrer Undurchlässigkeit für Kontaminanten der Umgebungsluft außerhalb des Nase-Mund-Bereiches im medizinischen Bereich.

**[0034]** Bei einer Ausführungsform, wobei der Anlagebereich und der Dichtstreifen identisch sind, könnte der Dichtstreifen in Form einer Doppellippe ausgebildet sein und vorzugsweise einen Ausschnitt bezogen auf den Nasenrücken aufweisen. Der Ausschnitt könnte sich dichtend an den Nasenrücken anlegen und im Betriebszustand nach unten, in Richtung des Nase-Mund-Bereiches divergieren. Die Doppellippe könnte derart ausgebildet sein, dass Innen- und Außenlippe über eine Knickkante verbunden sind, die den Abschluss des Anlagebereiches repräsentiert. Die Innenlippe, die im Betriebszustand zum Gesicht des Maskenträgers weist, könnte eine sehr dünne Materialstärke und eine membranartige Materialqualität aufweisen und könnte durch die ein-zige Anlenkung an der Knickkante flexibel auf die Gesichtsoberfläche des Maskenträgers reagieren und die Abdichtfunktion sehr gut wahrnehmen.

**[0035]** Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Atemmaske könnte vorsehen, dass der Maskenteil eine Befestigung zur Festlegung am Maskenträger umfasst. In Betracht kommen Silikonschnüre, die von den Seitensegmenten ausgehend zum Hinterkopf geführt und längeneinstellbar - bspw. mittels eines Kordelstoppers - verbunden werden. Auch eine adhäsive Beschichtung des Maskenteils am Anlagebereich oder dessen Bestückung mit adhäsivem Kleband, sind alternative Befestigungsmöglichkeiten.

**[0036]** Es gibt nun verschiedene Möglichkeiten, die Lehre der vorliegenden Erfindung in vorteilhafter Weise auszugestalten und weiterzubilden. Dazu ist einerseits auf die dem Patentanspruch 1 nachgeordneten Ansprüche, andererseits auf die nachfolgende Erläuterung verschiedener Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung zu verweisen. In Verbindung mit der Erläuterung der Ausführungsbeispiele der Erfindung werden auch im Allgemeinen bevorzugte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Lehre erläutert. In der Zeichnung zeigen

**Fig. 1** in schematischer skizzenhafter Darstellung, die Umrisse der erfindungsgemäßen Atemmaske gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel in Interaktion mit einem Maskenträger, im Betriebszustand und mit eingearbeitetem Filter,

**Fig. 2A** in schematischer skizzenhafter Darstellung, eine teilweise längsgeschnittene Seitenansicht des Gegenstandes aus **Fig. 1** ohne Maskenträger,

**Fig. 2B** in schematischer skizzenhafter Darstellung, einen Schnitt durch den Maskenteil aus **Fig. 1** zur Veranschaulichung des Schichtaufbaus und des Randbereiches,

**Fig. 3** in schematischer skizzenhafter Darstellung, einen Zuschnitt für den Maskenteil der erfindungsgemäßen Atemmaske gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel mit eingearbeitetem Filter,

**Fig. 4** in schematischer skizzenhafter Darstellung, einen Zuschnitt für den Maskenteil der erfindungsgemäßen Atemmaske gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel ohne eingearbeiteten Filter, mit Falteneinlage,

**Fig. 5** in schematischer skizzenhafter Darstellung, einen Zuschnitt für den Maskenteil der erfindungsgemäßen Atemmaske gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel ohne eingearbeiteten Filter, mit Vorkehrungen für ein Befestigungsmittel,

**Fig. 6** in schematischer skizzenhafter Darstellung, einen Zuschnitt für einen Filter für den Maskenteil gemäß **Fig. 5**,

**Fig. 7** in schematischer skizzenhafter Darstellung, einen Zuschnitt für den Maskenteil der erfindungsgemäßen Atemmaske gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel und

**Fig. 8** in schematischer, skizzenhafter Darstellung, die Rückseite einer erfindungsgemäßen Atemmaske gemäß einem sechsten Ausführungsbeispiel.

**[0037]** Die **Fig. 1**, **Fig. 2A** und **Fig. 2B** zeigen eine Atemmaske 1 für einen menschlichen Maskenträger 2, die das Ziel hat, Schutz gegen Mikroorganismen, insbesondere Viren / Covid 19-Viren, aber auch gegen Partikel und Stäube - genau wie eine FFP2- oder FFP3-Maske - zu bieten. Das Maskenteil 3 ist auf die Gesichtsmerkmale des Maskenträgers 1 abgestimmt und spannt im Betriebszustand einen Raum 4 vor dem Nase-Mund-Bereich 5 des Maskenträgers 2 auf, wobei im Betriebszustand ein nahezu luftdichter Verschluss zwischen dem Maskenteil 3 und dem Maskenträger 1 im Anlagebereich 35, am Umfang U ausgebildet ist. Mit 6 ist das Atemgas bezeichnet, das aus- und eingeatmet wird.

**[0038]** Wie in den **Fig. 1**, **Fig. 3-5**, **Fig. 7** dargestellt, weist der Maskenteil 3 zumindest zur Abdeckung des Nase-Mund-Bereiches 5 ein Mittelsegment 7 und mindestens je ein Seitensegment 8, 9, 10, 11 zu beiden Seiten des Mittelsegments 7 auf.

**[0039]** In **Fig. 1** und **Fig. 2A** ist ein erstes Ausführungsbeispiel dargestellt, wobei das Mittelsegment 7 der erfindungsgemäßen Atemmaske 1 zu beiden Seiten des Nase-Mund-Bereiches 5, bis hin zur Wange erstreckt und sich an das Mittelsegment 7 jeweils ein Seitensegment 11 im hinteren Wangenbereich anschließt. Am Seitensegment 11 ist die Befestigung 12 zur Festlegung am Maskenträger 2 angeordnet.

**[0040]** In der das vierte Ausführungsbeispiel betreffenden **Fig. 5** ist die mit einem Loch 38 für eine Silikonschnur versehene Befestigung 12 direkt zur Anordnung an dem Seitensegment 8 vorgesehen und wird dort entlang der Nahtlinie 13 angenäht.

**[0041]** Das Mittelsegment 7 und die Seitensegmente 8, 9, 10, 11 sind Resultat einer segmentierten dreidimensionalen Gesichtsvermessung, die durch das über den Kopf des Maskenträgers 2 gelegte Messgitternetz 37 symbolisiert wird. Die Messdaten der dreidimensionalen Gesichtsvermessung wurden auf einen zweidimensionalen Zuschnitt projiziert.

**[0042]** Bei dem ersten und dem zweiten Ausführungsbeispiel gemäß den **Fig. 1** bis **Fig. 3** ist ein Filter 14 als integraler Bestandteil des Mittelsegments 7 und der Seitensegmente 11, 8 vorgesehen, der eine erste Filterschicht 15 und eine zweite Filterschicht 16 umfasst. Der Zuschnitt betreffend das Mittelsegment

7 und die beiden Seitensegmente 8, 11 wurde unter Verwendung eines Materials mit einem Verbundschichtaufbau ausgeführt. Zusätzlich zu den beiden Filterschichten 15 und 16 des Filters 14 sind eine Außenschicht 17 und eine Innenschicht 18 vorgesehen. Die Außenschicht 17 besteht aus Polyestervlies, die erste Filterschicht 15 besteht aus Kupfervlies, die zweite Filterschicht 16 besteht aus Kohlefaservlies und die Innenschicht besteht ebenfalls aus Polyestervlies.

**[0043]** Die unterschiedlich ausgebildeten Seitensegmente 11, 8, 9 aller fünf Ausführungsbeispiele sind jeweils mit einer Längsseite 19 des Mittelsegments 7 fest vernäht und abgedichtet.

**[0044]** Auch der in den **Fig. 2A** und **Fig. 2B** dargestellte Verbundschichtaufbau des Filters 14 zeigt, dass die erste Filterschicht 15, die zweite Filterschicht 16 und die Innenschicht 18 sowie die Außenschicht 17 am Außenumfang U vernäht und abgedichtet sind. In **Fig. 2B** ist die Naht 20 gezeigt, die zu dem Randbereich 21 führt.

**[0045]** Während bei dem ersten und zweiten Ausführungsbeispiel der Filter 14 in den Maskenteil 3 untrennbar eingearbeitet ist, weisen die in den **Fig. 4**, **Fig. 5**, **Fig. 7** gezeigten Ausführungsbeispiele einen austauschbaren Filter auf. In **Fig. 6** ist der austauschbare Filter 22 gezeigt, der für das in **Fig. 5** gezeigte Maskenteil 3 bestimmt ist und an der im Betriebszustand zum Gesicht weisenden Innenseite des Mittelsegments 7 über hier nicht dargestellte Verbindungsmittel befestigt wird. Der Filter 22 weist einen Verbundschichtaufbau auf, der hier eine nicht gesondert dargestellte Filterschicht aus Kupfervlies - nämlich einem Ding®-Filtermaterial - und eine Innenschicht aus Polyestervlies umfasst.

**[0046]** Auch der Filter 22 ist ein Resultat einer segmentierten dreidimensionalen Gesichtsvermessung, wobei die Messdaten der dreidimensionalen Gesichtsvermessung auf einen zweidimensionalen Filter-Zuschnitt mit dem vorgenannten Verbundschichtaufbau projiziert sind. Der in **Fig. 6** im Zuschnitt-Status gezeigte Filter 22 verfügt über ein Filter-Mittelsegment 24 und zwei daran beidseitig anschließende Filter-Seitensegmente 25, die an die Längsseite 26 des Filter-Mittelsegments 24 angehängt und abgedichtet werden.

**[0047]** Die **Fig. 3** bis **Fig. 7** zeigen, dass sowohl der Mittelabschnitt 7 als auch der Filter 22 am oberen Ende eine U-förmige Ausnehmung 23 zur abstands-freien Anlage am Maskenträger 2 aufweisen.

**[0048]** Die in den **Fig. 3**, **Fig. 4**, **Fig. 5** dargestellten Seitensegmente 8 sind einteilig ausgeführt und weisen im Wesentlichen zwei Abschnitte - den oberen Jochbein-Abschnitt 28 und den unteren Kinnladen-

Abschnitt 29 - auf, die im hier gezeigten Zuschnitt-Status zunächst nur über die Verbindungsstelle 30 verbunden sind. Der obere Jochbein-Abschnitt 28 und der untere Kinnladen-Abschnitt 29 gemäß den **Fig. 3** und **Fig. 5** werden später an ihren zueinander weisenden Zuschnitt-Rändern 31 miteinander verbunden und abgedichtet. Die **Fig. 3** und **Fig. 5** zeigen weiter konkave Ausschnitte 32 im Jochbein-Abschnitt 28 des Seitensegments 8, die denselben Zweck haben wie die U-förmigen Ausschnitte 23 am Mittelsegment 7. Mit 36 ist das Jochbein in **Fig. 1** bezeichnet. Am Filter-Seitensegment 25 ist ebenfalls ein konkaver Ausschnitt 32 vorgesehen, der im Betriebszustand mit dem konkaven Ausschnitt 32 des Seitensegments 8 des Maskenteils 2 korrespondiert.

**[0049]** In **Fig. 4** ist das dritte Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Atemmaske gezeigt, wobei der Bereich zwischen den zueinander weisenden Zuschnitt-Rändern 31 der beiden Jochbein- und Kinnladen-Abschnitte 28, 29 des Seitensegments 8 durch eine Falteneinlage 33 miteinander verbunden ist. Die Falteneinlage 33 dient zur Vergrößerung des Raumes 4 vor dem Nase-Mund-Bereich 5.

**[0050]** Bei dem dritten bis fünften Ausführungsbeispiel gemäß den **Fig. 4**, **Fig. 5**, **Fig. 7** sind die Mittelabschnitte 7 aus Alcantara®- Microfaserstoff gefertigt. Die dortigen Seitensegmente 8, 9, 10 sind zur Aussteifung des Maskenteils 3 aus einem flexiblen und biegesteifen Material mit mittlerem Gas-Durchlass bzw. einem Gas-Durchlass, der geringer ist als der des Mittelsegmentes 7 gefertigt. Konkret kommt ein unter dem Handelsnamen Cordura® erhältliches Material zum Einsatz, welches den Raum 4 vor dem Nase-Mund-Bereich 5 im Zusammenhang mit den verbundenen Mittel- und Seitensegmenten 7, 8, 9, 10 ausreichend stabilisiert.

**[0051]** Beim dritten Ausführungsbeispiel gemäß **Fig. 4**, das sich wegen der Volumenvergrößerung durch die Falteneinlagen 33, besonders für Sport ausübende oder körperlich arbeitende Maskenträger 2 eignet, sind zusätzlich Perforationen 27 zur Erhöhung des Gas- bzw. Luft-Durchlasses vorgesehen. Die Filterfunktion wird hier durch den im Betriebszustand unterhalb der Perforationen 27 angeordneten Filter 22 zuverlässig ausgeübt.

**[0052]** Gemäß dem in **Fig. 7** gezeigten fünften Ausführungsbeispiel sind je zwei Seitensegmente 9, 10 pro Seite des Mittelsegments 7 vorgesehen, wobei im Betriebszustand das erste Seitensegment 9 mit dem Mittelsegment 7 verbunden ist und das zweite Seitensegment 10 mit dem ersten Seitensegment 9 verbunden ist. In **Fig. 7**, die den Zuschnitt-Status zeigt, sind Hilfsmarkierungen 34 angegeben, die zueinander passende Verbindungsstellen mit den

Längsseiten 19 des Mittelsegments 7, hier Nähte, markieren.

**[0053]** Der Maskenteil 3 aller Ausführungsbeispiele weist entlang seines Umfangs U einen nach Innen weisenden dichtenden Anlagebereich 35 auf, der bezüglich des Gesichts des Maskenträgers 2 adhäsiv wirkt.

**[0054]** In **Fig. 8** ist ein weiteres, sechstes, Ausführungsbeispiel gezeigt, das den Anlagebereich 35 an der im Betriebszustand nach Innen weisenden Seite der Maske betrifft. Der Anlagebereich 35 ist als Dichtstreifen 39 in Form einer Doppellippe ausgebildet. In **Fig. 8** ist nur die zum Gesicht des Maskenträgers 2 weisende Innenlippe 44 der Doppellippe des Dichtstreifens 39 dargestellt, der einen Ausschnitt 40 bezogen auf den Nasenrücken aufweist. Der Ausschnitt 40 divergiert im Betriebszustand nach unten, in Richtung des Nase-Mund-Bereiches 5 und ist durch zwei membranartige Anlagen 41 und einen diese verbindenden Scheitelbereich 42 gebildet. Die hier nicht gezeigte Außenlippe der Doppellippe des Dichtstreifens 39 ist mit dem Maskenteil 3 entlang des Umfangs U verbunden.

**[0055]** Die membranartigen Anlagen 41 und der Scheitelbereich 42 legen sich im Betriebszustand dichtend den Nasenrücken oberhalb des Nase-Mund-Bereiches 5 an. Die gesamte Innenlippe 44 hat eine dünne Materialstärke und eine membranartige Materialqualität und ist über eine Knickkante 43 mit der Außenlippe der Doppellippe des Dichtstreifens 39 verbunden. Die Anlenkung der membranartigen Innenlippe 44 an der Knickkante 43 erlaubt eine flexible Reaktion auf die sich bewegende Gesichtsoberfläche des Maskenträgers 2 und eine gute Abdichtfunktion.

**[0056]** Hinsichtlich weiterer, in den Figuren nicht gezeigter Merkmale wird auf den allgemeinen Teil der Beschreibung verwiesen. Abschließend sei darauf hingewiesen, dass die erfindungsgemäße Lehre nicht auf die voranstehend erörterten Ausführungsbeispiele eingeschränkt ist, sondern, dass weitere Zuschnitte, Materialien und Materialkombinationen oder Verbindungstechniken sowie Gas-Durchlassqualitäten und Filterlösungen möglich sind.

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

**Zitierte Patentliteratur**

- CN 103876355 A [0007]
- CN 106617396 A [0008]

## Patentansprüche

1. Atemmaske (1) für einen menschlichen oder tierischen Maskenträger (2), insbesondere zum Schutz gegen Kontaminationen, mit einem auf die Gesichtsmerkmale des Maskenträgers (2) abgestimmten Maskenteil (3), der im Betriebszustand einen Raum (4) vor dem Nase-Mund-Bereich (5) des Maskenträgers (2) aufspannt, wobei im Betriebszustand zumindest in einem Anlagebereich (35) des Maskenteils (3) ein nahezu luftdichter Verschluss zwischen dem Maskenteil (3) und dem Maskenträger (2) ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Maskenteil (3) zur Abdeckung des Nase-Mund-Bereiches (5) ein Mittelsegment (7) und mindestens je ein Seitensegment (8, 9, 10, 11) zu beiden Seiten des Mittelsegments (7) aufweist.

2. Atemmaske nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Mittelsegment (7) und die Seitensegmente (8, 9, 10, 11) Resultat einer segmentierten dreidimensionalen Gesichtsvermessung sind und dass die Messdaten der dreidimensionalen Gesichtsvermessung auf einen zweidimensionalen Zuschnitt, insbesondere eines Gewebes oder Vlieses, projiziert sind.

3. Atemmaske nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Seitensegmente (8, 9, 11) jeweils mit einer Längsseite (19) des Mittelsegments (7) fest verbunden sind.

4. Atemmaske nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest das Mittelsegment (7) am oberen Ende einen U- oder V-förmigen Ausschnitt (23) aufweist.

5. Atemmaske nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Mittelsegment (7) und die Seitensegmente (8, 9, 10, 11) aus verschiedenen Materialien gefertigt sind, wobei das Mittelsegment (7) während der Abdeckung des Nase-Mund-Bereiches (5) die Atemfunktion ermöglicht und insbesondere Polyestervlies oder Kunststoffgewebe, bspw. einen Mikrofaserstoff, umfasst.

6. Atemmaske nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest das Mittelsegment (7) einen Filter (14, 22) aufweist, der insbesondere ein Kupfervlies und/oder Kohlefaservlies umfasst.

7. Atemmaske nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Filter (14) integraler Bestandteil des Mittelsegments (7) ist, wobei das Mittelsegment (7) einen Verbundschichtaufbau aufweist, der vorzugsweise folgende Schichten umfasst:

a) Außenschicht (17), insbesondere aus Polyesterv-

lies oder Kunststoffgewebe oder Mikrofaserstoff,  
b) Filterschicht (15, 16), insbesondere aus Kupfervlies und/oder Kohlefaservlies,  
c) Innenschicht (18), insbesondere aus Polyestervlies, das vorzugsweise auswechselbar ist als Schutz des Kupfer- und/oder Kohlevlieses.

8. Atemmaske nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Filter (22) auswechselbar an der Innenseite des Mittelsegments (7) befestigt ist, wobei der Filter (22), einen Verbundschichtaufbau aufweist, der vorzugsweise folgende Schichten umfasst:

a) Filterschicht (15, 16), insbesondere aus Kupfervlies und/oder Kohlefaservlies

b) Innenschicht (18), insbesondere aus Polyestervlies.

9. Atemmaske nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Filter (22) Resultat einer segmentierten dreidimensionalen Gesichtsvermessung ist und dass die Messdaten der dreidimensionalen Gesichtsvermessung auf einen zweidimensionalen Filter-Zuschnitt, insbesondere eines Kupfer- und/oder Kohlefaservlieses oder einer Verbundkombination daraus, projiziert sind.

10. Atemmaske nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Filter aus zwei verschiedenen Materialien gefertigt ist, nämlich im Nasenrückenbereich durch ein atmungsaktives Material, dessen Gas-Durchlass geringer ist als der des atmungsaktiven Materials im Nase-Mund-Bereich (5).

11. Atemmaske nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Seitensegmente (8) zur Aussteifung des Maskenteils (3) und zur Stabilisierung des Raums (4) vor dem Nase-Mund-Bereich (5) aus einem flexiblen und biegesteifen Material bestehen, dessen Gas-Durchlass vorzugsweise wesentlich geringer ist, als der des atmungsaktiven Materials im Nase-Mund-Bereich (5).

12. Atemmaske nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass je zwei Seitensegmente (9, 10) pro Seite des Mittelsegments (7) vorgesehen sind, wobei das erste Seitensegment (9) mit dem Mittelsegment (7) verbunden ist und das zweite Seitensegment (10) mit dem ersten Seitensegment (9) verbunden ist.

13. Atemmaske nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Raum (4) durch eine Falteneinlage (33) am Seitensegment (8, 9, 10) in seiner Größe veränderbar, ggf. einstellbar, ist.

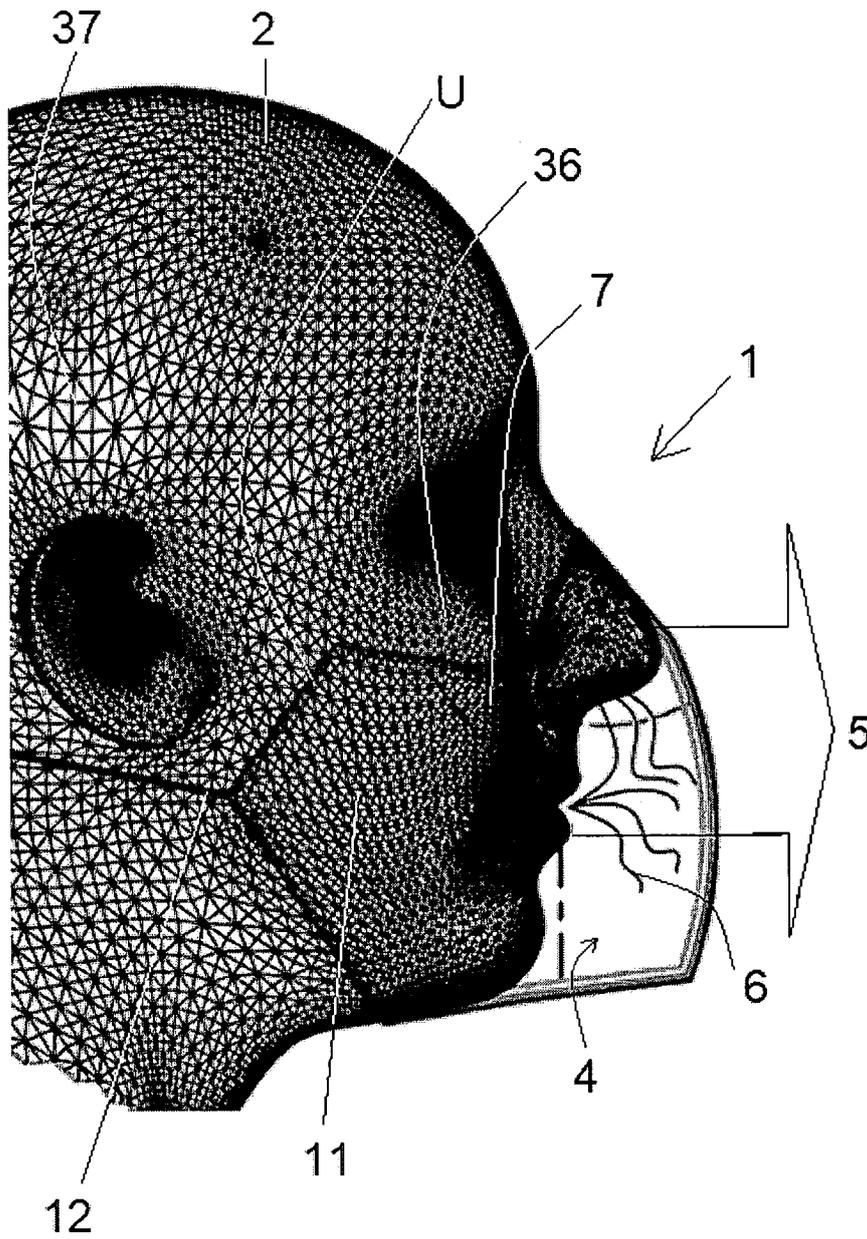
14. Atemmaske nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich der Anlagebereich (35) des Maskenteils (3) zumindest bereichsweise entlang des Umfangs (U) des Maskenteils (3) erstreckt und zumindest bereichsweise mit einem zum Maskenträger (2) weisenden Dichtstreifen (39) ausgestattet ist oder als solcher ausgebildet ist.

15. Atemmaske nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Dichtstreifen (39) in Form einer Doppellippe ausgebildet ist und vorzugsweise einen Ausschnitt (40) bezogen auf den Nasenrücken aufweist.

16. Atemmaske nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Maskenteil (3) eine Befestigung (12) zur Festlegung am Maskenträger (2) umfasst.

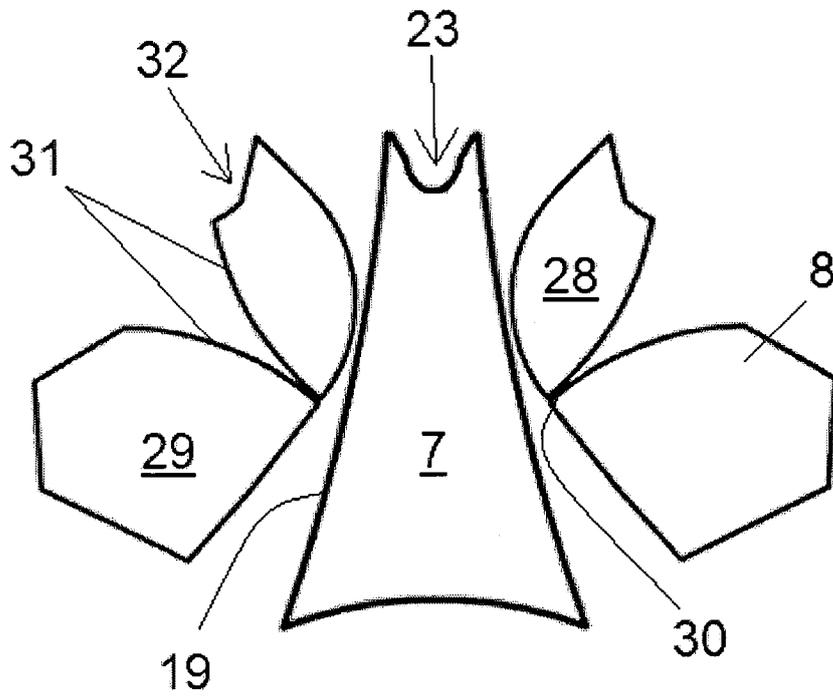
Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

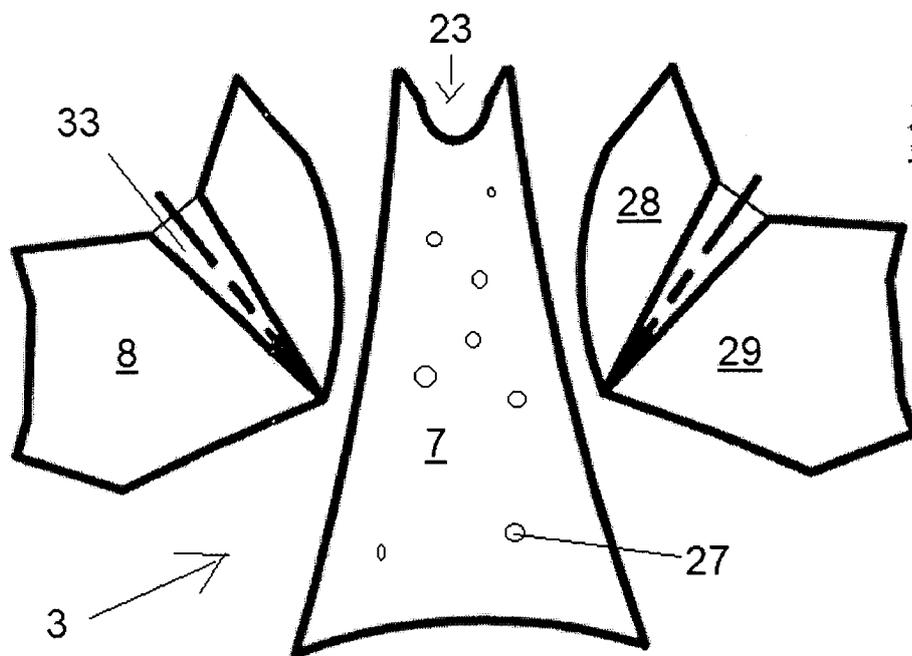


**FIG. 1**



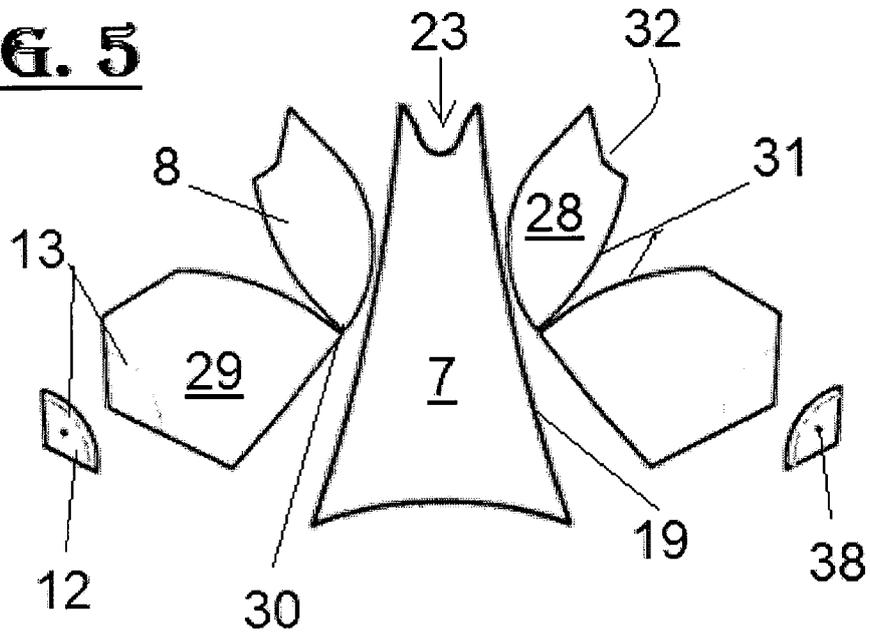


**FIG. 3**



**FIG. 4**

**FIG. 5**



**FIG. 6**

