



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 203 21 471 U1** 2007.10.04

(12)

## Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **203 21 471.4**

(22) Anmeldetag: **23.04.2003**

(67) aus Patentanmeldung: **EP 03 25 2555.2**

(47) Eintragungstag: **30.08.2007**

(43) Bekanntmachung im Patentblatt: **04.10.2007**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **A61M 16/06** (2006.01)  
**A62B 18/02** (2006.01)

(30) Unionspriorität:

<b>PS192602</b>	<b>23.04.2002</b>	<b>AU</b>
<b>377254 P</b>	<b>03.05.2002</b>	<b>US</b>
<b>397195 P</b>	<b>22.07.2002</b>	<b>US</b>
<b>402509 P</b>	<b>12.08.2002</b>	<b>US</b>
<b>390681</b>	<b>19.03.2003</b>	<b>US</b>

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:

**Resmed Ltd., North Ryde, New South Wales, AU**

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:

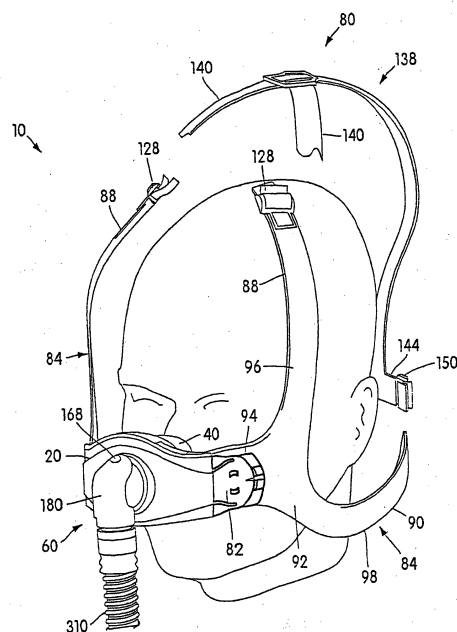
**Vossius & Partner, 81675 München**

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

(54) Bezeichnung: **Ergonomische und anpaßbare Atemmaskenanordnung mit Halterungsanordnung**

(57) Hauptanspruch: Atemmaskenanordnung zum Zuführen von Gas an eine Person, wobei die Maskenanordnung aufweist:

einen Rahmen mit einem Hauptkörper und einem auf jeder seitlichen Seite des Hauptkörpers bereitgestellten Seitenrahmenglied, wobei jedes Seitenrahmenglied einen integral ausgebildeten ersten Verbinderabschnitt umfaßt; und eine abnehmbar an dem Rahmen befestigbare Halterungsanordnung, wobei die Halterungsanordnung einen zweiten Verbinderabschnitt hat, der angeordnet ist, um abnehmbar mit dem auf dem Rahmen bereitgestellten ersten Verbinderabschnitt verbunden zu werden, wobei der zweite Verbinderabschnitt manuell in eine Löseposition bewegbar ist, um die Halterungsanordnung von dem Rahmen zu trennen, wobei die Halterungsanordnung relativ zu dem Rahmen drehbar anpaßbar ist.



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Atemmaskenanordnung und eine Halterungsanordnung für eine derartige Maskenanordnung.

**[0002]** Eine Nasenmaske kann für die Zuführung einer nichtinvasiven Überdruckbeatmung (NPPV) und für die nasale kontinuierliche Atemwegsüberdrucktherapie (nasale CPAP-Therapie) von schlafbezogenen Atmungsstörungszuständen (SDR-Zustände), wie etwa obstruktiver Schlafapnoe (OSA) verwendet werden.

**[0003]** Die Anwendung der nCPAP für die Behandlung der OSA wurde in US-A-4 944 310 gelehrt. Bei der nCPAP-Behandlung der OSA wird Druckluft oder ein anderes zum Einatmen geeignetes Gas mit einem über den Atmosphärendruck erhöhten Druck an den Eingang der Luftwege eines Patienten bereitgestellt, typischerweise im Bereich von 4 bis 20 cm H<sub>2</sub>O, um die oberen Luftwege des Patienten in einen geöffneten Zustand zu „schienen“ und Atemstillstände bzw. Apnoen zu verhindern.

**[0004]** Die Vorrichtung zum Bereitstellen der nasalen CPAP- und NPPV-Therapie weist typischerweise ein Gebläse, eine Luftzuführungsleitung und eine Patientenschnittstelle auf. Das Gebläse kann so programmiert werden, daß es eine Auswahl verschiedener Therapieformen liefert. In einer Form wird dem Patienten ein konstanter Druck mit Luft oder zum Einatmen geeignetem Gas bereitgestellt. Es ist auch bekannt, daß der Pegel des Behandlungsdrucks sich von Atemzug zu Atemzug entsprechend den Bedürfnissen des Patienten ändert, wobei diese Form der Behandlung, wie in US-A-5 245 995 beschrieben, als nasale Auto-CPAP-Behandlung (Behandlung mit automatischer Anpassung) bekannt ist. NPPV ist eine andere Form der Behandlung von Atmungsstörungen. In dieser elementarsten Form kann während der Einatmungsphase der Atmung ein relativ höherer Gasdruck in der Patientenmaske bereitgestellt werden und während der Ausatmungsphase der Atmung ein relativ niedrigerer Druck oder Atmosphärendruck in der Patientenmaske bereitgestellt werden. In anderen Betriebsarten kann der Druck dazu gebracht werden, sich über den Atmungszyklus in einer komplexen Weise zu ändern. Zum Beispiel kann der Druck an der Maske während der Einatmung oder Ausatmung über die Behandlungsdauer verändert werden. Siehe zum Beispiel US-A-5 704 345 und die internationalen Patentveröffentlichungen NR. WO98/12965 und WO99/61088. In dieser Beschreibung wird der Begriff NPPV-Therapie verwendet, um alle diese Formen der NPPV- und nasalen CPAP-Therapie zu beschreiben.

**[0005]** Die Patientenschnittstelle für die NPPV-Therapie kann viele Formen, wie etwa eine Nasenmas-

kenanordnung, eine Nasen- und Mundmaskenanordnung, eine Nasenpolster- oder Nasenbrillen- oder Kissenanordnung annehmen. Eine Maskenanordnung umfaßt typischerweise ein steifes Gehäuse, ein weiches das Gesicht berührendes Polster, eine Stirnauflage und Halterung für das Befestigen der Maske am Kopf.

**[0006]** In einer bekannten Maskenanordnung umfaßt die Halterung einen Kappenabschnitt mit vier Gurten. Im Gebrauch erfaßt der Kappenabschnitt den Hinterkopfabschnitt des Patienten. Außerdem erstrecken sich die zwei unteren Gurte zwischen dem Kappenabschnitt und einer Nasenmaske, während die zwei oberen Gurte sich zwischen dem Kappenabschnitt und einer Stirnauflage erstrecken. Siehe zum Beispiel US-A-6 119 693.

**[0007]** Einige Patientenschnittstellen umfassen schnelle oder praktische Lösemechanismen, um einen Patienten und/oder Kliniker in die Lage zu versetzen, sie von dem Gebläse bzw. der Beatmungseinheit, dem Gebläseschlauch und/oder der Masken/Halterungsanordnung zu lösen. Schnelle oder praktische Lösemechanismen sind nützlich, wenn die NPPV-Therapie vorübergehend unterbrochen werden muß oder wenn ein Systemfehler eine Einstellung des Gasstroms zu der Patientenschnittstelle verursacht. Wie zum Beispiel in der US-Patentanmeldung Nr. 09/482 718 offenbart, können die Halterung und die Maske von dem Patienten entfernt werden, indem eine praktisch angeordnete Schnur gezogen wird, um Klettverschlüsse zwischen ineinandergreifenden Kopfgurten zu entkoppeln, welche zum Beispiel im hinteren Bereich der Halterungsanordnung angeordnet sind. In einem anderen Beispiel kann die Halterungs-/Maskenanordnung, wie in der US-Patentanmeldung Nr. 09/504 220 offenbart, von dem Patienten entfernt werden, indem ein Verbinderelement für den Kopfgurt getrennt wird, wobei dieses Verbinderelement direkt mit dem Rahmen der Maske verbunden ist. Siehe auch US-A-3 990 727, das ein schnell lösbares Verbinderstück offenbart, das anscheinend von der SleepNet™ IQ™-Maske verwendet wird.

**[0008]** Da der Patient in der Lage sein muß zu schlafen, während er die Patientenschnittstelle trägt, ist es wünschenswert, daß sie bequem ist. Außerdem sollte die Patientenschnittstelle eine gute Dichtung bereitstellen, um Lecks bzw. Leckagen zu verhindern oder zu verringern oder jegliches auftretende Leck besser zu kontrollieren und die Wirksamkeit der Behandlung aufrechtzuerhalten. Da die Form der Nasen, Gesichter und Köpfe von Leuten stark schwankt, ist es aus wirtschaftlicher Sicht wichtig, daß man in der Lage ist, Patientenschnittstellen herzustellen, die sich an diesen Bereich von Gesichtsformen anpassen zu können, ohne durch eine große Anzahl von Größen einen übermäßigen Bestand führen zu müs-

sen. Eine Anzahl von Patientenschnittstellen wurde mit den Zielen der Bequemlichkeit für den Patienten, der Leichtigkeit der Verwendung, der Anpaßbarkeit und der Fähigkeit, sich an einen großen Bereich an Patientengesichts- und Kopfformen anzupassen, im Sinne habend entworfen.

**[0009]** US-A-5 243 971 stellt eine Patientenschnittstelle (sowohl Nasen- als auch Ganzgesichtsmasken) zur Verfügung, die für die Verwendung in der NPPV-Therapie geeignet ist. Die Maske hat einen Gesichtskontaktbereich, der an ein Gehäuse montiert ist, das so dimensioniert und geformt ist, daß es über die Nasenregion eines vorgesehenen Trägers paßt, und der Gesichtskontaktabschnitt ist in der Form einer dehnbaren Membran, die aus einem elastischen Material geformt ist.

**[0010]** US-A-6 357 441 und US-A-6 112 746 beschreiben jeweils ein Nasenpolster, das einen im wesentlichen dreieckig geformten Rahmen aufweist, von dem aus sich eine Membran erstreckt.

**[0011]** Andere Nasenmasken sind in US-A-5 724 965 und 6 119 694 offenbart. Jedes beschreibt ein Nasenpolster, das die Nasenspitze oder den Teil der Nase in der Horizontalebene direkt über der Oberlippe des Patienten erfaßt. In WO 00/69521 umfaßt ein dreieckig geformtes Nasenpolster ein spitz zulaufendes Profil, das sich in Richtung des Gesichts des Patienten verschmälert. Einige dieser Masken/Polster des bisherigen Stands der Technik haben aus der Sicht der Patientenbequemlichkeit, eines möglichen Nasenbelüftungsverschlusses, der Stabilität und/oder der Dichtung (insbesondere in den Nasenrücken- und Wangenbereichen) erhebliche Schwierigkeiten erfahren.

**[0012]** Eine Anzahl einstellbarer Stirnaufgaben wurden mit dem Ziel entwickelt, eine funktionsfähige Dichtung zu erzielen, während die Patientenbequemlichkeit verbessert und sie an die höchste Anzahl von Patienten in der Bevölkerung angepaßt wird. Zum Beispiel beschreibt US-A-6 119 693 eine anpaßbare Stirnaufgabe für eine Nasenmaske oder Ganzgesichtsmaske. Die Stirnaufgabe kann an die verschiedenen Formen und Größen eines Gesichtsprofils angepaßt werden. Der Dichtungswinkel relativ zu dem Gesicht kann mit dieser Erfindung angepaßt werden. In der internationalen Patentanmeldung WO 00/78384 ist eine Stirnaufgabe offenbart, die geeignet ist, an einer Atemmaske befestigt zu werden.

**[0013]** Eine Aufgabe der Erfindung ist es, eine Maskenanordnung zur Verfügung zu stellen, die fähig ist, die Nachteile oder Beschränkungen des bisherigen Stands der Technik zu überwinden.

**[0014]** Gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine Atemmaskenanordnung zum

Zuführen von Gas an eine Person zur Verfügung gestellt, wobei die Maskenanordnung aufweist: einen Rahmen mit einem Hauptkörper und einem auf jeder seitlichen Seite des Hauptkörpers bereitgestellten Seitenrahmenglied, wobei jedes Rahmenglied einen integral ausgebildeten ersten Verbinderabschnitt umfaßt; und

eine Halterungsanordnung, die abnehmbar an dem Rahmen befestigbar ist, wobei die Halterungsanordnung einen zweiten Verbinderabschnitt hat, der derart angeordnet ist, daß er abnehmbar mit dem auf dem Rahmen bereitgestellten ersten Verbinderabschnitt verbunden werden kann, wobei der zweite Verbinderabschnitt manuell in eine Löseposition beweglich ist, um die Halterungsanordnung von dem Rahmen zu trennen, wobei die Halterungsanordnung relativ zu dem Rahmen drehbar anpaßbar ist.

**[0015]** Die Erfindung erstreckt sich auch auf eine Halterungsanordnung für eine Atemmaskenanordnung zum Zuführen von Gas an eine Person, wobei die Halterungsanordnung aufweist:

ein Paar von vorderen Gurten, die jeweils ein vorderes Gurtende, ein oberes Gurtende und ein hinteres Gurtende haben, wobei jedes vordere Gurtende derart angeordnet ist, daß es sich im wesentlichen parallel zu der Wangenregion einer Person unterhalb des Auges der Person erstreckt, das obere Gurtende derart angeordnet ist, daß es sich von dem vorderen Gurtende weg entlang der Schläfe der Person erstreckt, und das hintere Gurtende derart angeordnet ist, daß es sich um die Unterseite des Ohrs der Person erstreckt, einen zweiten Verbinderabschnitt, der angeordnet ist, um abnehmbar mit einem auf einem Rahmen bereitgestellten ersten Verbinderabschnitt verbunden zu werden, wobei das Paar vorderer Gurte derart angeordnet ist, daß es den Rahmen auf dem Gesicht der Person hält, ohne die Sicht der Person zu versperren.

**[0016]** Ausführungsformen der Erfindung stellen eine Maskenanordnung zur Verfügung, in der die Maske und die Halterung eine verringerte Menge an Verbindungen haben, die für die schnelle Befestigung und/oder Trennung durch den Patienten an einer praktischen und intuitiven Stelle bereitgestellt sind, während sie nicht leicht unbeabsichtigt getrennt werden.

**[0017]** Gemäß einem ersten beispielhaften Aspekt wird zur Verfügung gestellt:

eine Atemmaskenanordnung zum Zuführen von Gas an eine Person, wobei die Maskenanordnung aufweist:

einen Rahmen mit einem Hauptkörper und einem auf jeder seitlichen Seite des Hauptkörpers bereitgestellten Seitenrahmenglied, wobei jedes Seitenrahmenglied einen integral ausgebildeten ersten Verbinder-

abschnitt umfaßt; und eine abnehmbar an dem Rahmen befestigbare Halterungsanordnung, wobei die Halterungsanordnung einen zweiten Verbinderabschnitt hat, der angeordnet ist, um abnehmbar mit dem auf dem Rahmen bereitgestellten ersten Verbinderabschnitt verbunden zu werden, wobei der zweite Verbinderabschnitt manuell in eine Löseposition bewegbar ist, um die Halterungsanordnung von dem Rahmen zu trennen, wobei die Halterungsanordnung relativ zu dem Rahmen drehbar anpaßbar ist.

**[0018]** Zweiter Aspekt: Eine Atemmaskenanordnung gemäß dem Aspekt 1, wobei der erste Verbinderabschnitt zumindest eine Verschlussclip-Aufnahmeanordnung mit einem Schlitz umfaßt, und der zweite Verbinderabschnitt einen Verschlussriegel umfaßt, wobei der Verschlussriegel angeordnet ist, um in den Schlitz eingeführt zu werden und mit einem in dem Schlitz bereitgestellten Verriegelungsflansch zu verriegeln, um die Halterungsanordnung abnehmbar an dem Rahmen zu befestigen.

**[0019]** Dritter Aspekt: Eine Atemmaskenanordnung gemäß dem Aspekt 1 oder dem Aspekt 2, wobei die Halterungsanordnung ein Paar vorderer Gurte umfaßt, die jeweils ein vorderes Gurtende, ein oberes Gurtende und ein hinteres Gurtende haben, wobei jedes vordere Gurtende derart angeordnet ist, daß es sich im wesentlichen parallel zu der Wangenregion einer Person unterhalb des Auges der Person erstreckt, das obere Gurtende derart angeordnet ist, daß es sich von dem vorderen Gurtende weg entlang der Schläfe der Person erstreckt, und das hintere Gurtende derart angeordnet ist, daß es sich um die Unterseite des Ohrs der Person erstreckt.

**[0020]** Vierter Aspekt: Eine Maskenanordnung gemäß dem Aspekt 3, wobei die vorderen Gurtenden aus zwei Materialschichten aufgebaut sind, wobei eine der Materialschichten einen steiferen Aufbau als die andere der Materialschichten hat.

**[0021]** Fünfter Aspekt: Eine Atemmaskenanordnung gemäß dem Aspekt 3 oder dem Aspekt 4, die ferner einen an jedem vorderen Gurtende befestigten Bügel aufweist, wobei der Bügel eine Form hat, die zu einer Form von zumindest einem Abschnitt des vorderen Gurtendes paßt, wobei der Bügel aus einem Material gefertigt ist, das ein gewisses Maß an Steifheit zu dem vorderen Gurtende hinzufügt.

**[0022]** Sechster Aspekt: Eine Atemmaskenanordnung gemäß dem Aspekt 5, wobei der Bügel eine erste Eingreifoberfläche umfaßt, die mit einer zweiten Eingreifoberfläche ineinandergreift, der auf einem Verschlussclip bereitgestellt ist, der angeordnet ist, um abnehmbar mit dem Rahmen verbunden zu werden.

**[0023]** Siebter Aspekt: Eine Atemmaskenanordnung gemäß dem Aspekt 6, wobei der Verschlussclip relativ zu dem Bügel drehbar anpaßbar ist.

**[0024]** Achter Aspekt: Atemmaskenanordnung gemäß dem Aspekt 7, wobei der Verschlussclip relativ zu dem Bügel innerhalb eines Winkelbereichs von 50–100° anpaßbar ist.

**[0025]** Neunter Aspekt: Atemmaskenanordnung gemäß einem der Aspekte 6 bis 8, wobei der Verschlussclip einen Rückhalteflansch umfaßt, der die zweite Eingreifoberfläche bereitstellt, und der Bügel einen Montageflansch umfaßt, der die erste Eingreifoberfläche bereitstellt, wobei der Rückhalteflansch in den Montageflansch eingeführt wird, so daß die ersten und zweiten Eingreifoberflächen ineinander greifen, um den Verschlussclip axial an dem Bügel festzuhalten.

**[0026]** Zehnter Aspekt: Atemmaskenanordnung gemäß einem der Aspekte 6 bis 9, wobei der Verschlussclip eine Vielzahl von hochstehenden Zähnen umfaßt, die so angeordnet sind, daß sie in eine Vielzahl von Zähnen eingreifen, die auf einem Riegelabschnitt des Bügels bereitgestellt sind, um den Verschlussclip in Bezug auf den Bügel zu arretieren, wobei der Riegelabschnitt in eine gelöste Position beweglich ist, um die Vielzahl von hochstehenden Zähnen des Verschlussclips von der Vielzahl von Zähnen des Riegelabschnitts zu trennen, um die Drehanpassung des Verschlussclips in Bezug auf den Bügel zu ermöglichen.

**[0027]** Elfter Aspekt: Eine Atemmaskenanordnung gemäß einem der Aspekte 6 bis 10, wobei der Verschlussclip einen Verschlussriegel umfaßt, der den zweiten Verbinderabschnitt bereitstellt, und der Rahmen einen Schlitz umfaßt, der den ersten Verbinderabschnitt bereitstellt, wobei der Verschlussclip in den in dem Rahmen bereitgestellten Schlitz eingeführt wird, wobei der Verschlussriegel mit einem Verriegelungsflansch ineinandergreift, welcher in dem Schlitz bereitgestellt ist, um den Verschlussclip abnehmbar an dem Rahmen zu befestigen.

**[0028]** Zwölfter Aspekt: Eine Atemmaskenanordnung gemäß dem Aspekt 11, wobei der Verschlussclip ein Paar Federarme umfaßt, die jeweils an ihrem freien Ende einen Verschlussriegel umfassen, und der Rahmen ein Paar Schlitze umfaßt, die angeordnet sind, um einen jeweiligen des Paares von Federarmen aufzunehmen, wobei der Verschlussriegel jedes Federarms mit den Verriegelungsflanschen ineinandergreift, welche in jeweiligen Schlitzen bereitgestellt sind, um den Verschlussclip abnehmbar an dem Rahmen zu befestigen.

**[0029]** Dreizehnter Aspekt: Atemmaskenanordnung gemäß einem der Aspekte 6 bis 12, wobei der Ver-

schlussclip einen mittleren Halteriegel hat, der in einen auf dem Rahmen bereitgestellten mittleren Halteschlitz eingeführt wird, wenn der Verschlussclip und der Rahmen in Eingriff gebracht werden, um die relative Bewegung zwischen dem Verschlussclip und dem Rahmen zu verhindern.

**[0030]** Vierzehnter Aspekt: Atemmaskenanordnung gemäß einem der Aspekte 1 bis 13, die ferner aufweist: ein abnehmbar an dem Hauptkörper des Rahmens befestigbares Polster, wobei das Polster eine Seitenwand mit einer ersten Verriegelungsoberfläche umfaßt, die in eine von dem Rahmen bereitgestellte zweite Verriegelungsoberfläche eingreift, wenn das Polster und der Rahmen miteinander in Eingriff sind, wobei die ersten und zweiten Verriegelungsoberflächen ineinandergreifen, um das Polster abnehmbar an dem Rahmen zu befestigen.

**[0031]** Fünfzehnter Aspekt: Eine Atemmaskenanordnung gemäß einem der Aspekte 1 bis 14, die ferner aufweist: eine durch den Hauptkörper des Rahmens bereitgestellte Öffnung für das Einführen von Gas in einen Nasenhohlraum und eine Winkelanordnung, die schwenkbar mit einer vorderen Oberfläche des Rahmens verbunden ist.

**[0032]** Sechzehnter Aspekt: Eine Halterungsanordnung für eine Atemmaskenanordnung zum Zuführen von Gas an eine Person, wobei die Halterungsanordnung aufweist:

ein Paar von vorderen Gurten, die jeweils ein vorderes Gurtende, ein oberes Gurtende und ein hinteres Gurtende haben, wobei jedes vordere Gurtende derart angeordnet ist, daß es sich im wesentlichen parallel zu der Wangenregion einer Person unterhalb des Auges der Person erstreckt, das obere Gurtende derart angeordnet ist, daß es sich von dem vorderen Gurtende weg entlang der Schläfe der Person erstreckt, und das hintere Gurtende derart angeordnet ist, daß es sich um die Unterseite des Ohrs der Person erstreckt, einen zweiten Verbinderabschnitt, der angeordnet ist, um abnehmbar mit einem auf einem Rahmen bereitgestellten ersten Verbinderabschnitt verbunden zu werden, wobei das Paar vorderer Gurte derart angeordnet ist, daß es den Rahmen auf dem Gesicht der Person hält, ohne die Sicht der Person zu versperren.

**[0033]** Siebzehnter Aspekt: Eine Halterungsanordnung gemäß dem Anspruch 16, wobei der erste Verbinderabschnitt zumindest eine Verschlussclip-Aufnahmeanordnung mit einem Schlitz umfaßt, und der zweite Verbinderabschnitt einen Verschlussriegel umfaßt, wobei der Verschlussriegel angeordnet ist, um in den Schlitz eingeführt zu werden und mit einem in dem Schlitz bereitgestellten Verriegelungsflansch ineinanderzugreifen, um die Halterungsanordnung abnehmbar an dem Rahmen zu befestigen.

**[0034]** Achtzehnter Aspekt: Eine Halterungsanordnung gemäß dem Aspekt 16 oder dem Aspekt 17, die ferner einen an jedem vorderen Gurtende befestigten Bügel aufweist, wobei der Bügel eine Form hat, die zu einer Form von zumindest einem Abschnitt des vorderen Gurtendes paßt, wobei der Bügel aus einem Material gefertigt ist, das ein gewisses Maß an Steifheit zu dem vorderen Gurtende hinzufügt.

**[0035]** Neunzehnter Aspekt: Eine Halterungsanordnung gemäß dem Aspekt 18, wobei der Bügel eine erste Eingreifoberfläche umfaßt, die mit einer zweiten Eingreifoberfläche ineinandergreift, die auf einem Verschlussclip bereitgestellt ist, die angeordnet ist, um abnehmbar mit dem Rahmen verbunden zu werden.

**[0036]** Zwanzigster Aspekt: Eine Halterungsanordnung gemäß dem Aspekt 19, wobei der Verschlussclip relativ zu dem Bügel drehbar anpaßbar ist.

**[0037]** Einundzwanzigster Aspekt:

Eine Atemmaske **(10)** zum Zuführen eines zum Einatmen geeigneten Gases an einen Patienten umfaßt einen Rahmen **(20)** mit einem Hauptkörper **(20a)** und einem auf jeder seitlichen Seite des Hauptkörpers bereitgestellten Seitenrahmenglied **(20b)**. Jedes Seitenrahmenglied umfaßt einen integral ausgebildeten ersten Verbinderabschnitt. Eine Halterungsanordnung **(80)** ist abnehmbar an dem Rahmen **(20)** befestigbar. Die Halterungsanordnung hat einen zweiten Verbinderabschnitt **(82)**, der angeordnet ist, um abnehmbar mit dem auf dem Rahmen bereitgestellten ersten Verbinderabschnitt verbunden zu werden. Der zweite Verbinderabschnitt ist manuell in eine Löseposition beweglich, um die Halterungsanordnung von dem Rahmen zu trennen. Die Halterungsanordnung ist relativ zu dem Rahmen drehbar anpaßbar.

**[0038]** Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden nachstehend unter Bezug auf die begleitenden Zeichnungen beispielhaft beschrieben, wobei:

**[0039]** [Fig. 1](#) eine perspektivische Ansicht einer Nasenmaskenanordnung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist;

**[0040]** [Fig. 1b](#) eine Halterungsanordnung gemäß einer Ausführungsform der Erfindung zeigt;

**[0041]** [Fig. 2](#) eine seitliche Teilansicht der Nasenmaskenanordnung von [Fig. 1](#) ist;

**[0042]** [Fig. 3](#) eine vordere Teilansicht der Nasenmaskenanordnung von [Fig. 1](#) ist;

**[0043]** [Fig. 4](#) eine teilweise Draufsicht der Nasenmaskenanordnung von [Fig. 1](#) ist;

[0044] [Fig. 5](#) eine vordere Perspektivansicht eines Rahmenbestandteils der Nasenmaskenanordnung von [Fig. 1](#) ist;

[0045] [Fig. 5a](#) eine Draufsicht des Rahmens von [Fig. 5](#) ist;

[0046] [Fig. 5b](#) eine schematische Ansicht ist, die verschiedene Kräfte zeigt, welche auf die Nasenmaskenanordnung wirken, die einen Patienten beeinflussen können;

[0047] [Fig. 5c](#) eine hintere Perspektivansicht des Rahmens von [Fig. 5](#) ist;

[0048] [Fig. 6a](#) eine Draufsicht einer anderen Ausführungsform einer Winkelanordnung und eines Rahmens ist;

[0049] [Fig. 6b](#) eine Explosionsansicht der Ausführungsform von [Fig. 6a](#) ist;

[0050] [Fig. 7](#) eine teilweise Schnittansicht des Rahmens von [Fig. 5](#) ist;

[0051] [Fig. 8](#) eine Seitenansicht eines linken Bügels der Nasenmaskenanordnung von [Fig. 1](#) ist;

[0052] [Fig. 8a](#) eine vergrößerte Ansicht einer anderen Ausführungsform eines rechten Bügels ist;

[0053] [Fig. 9a](#) eine Draufsicht eines Verschlussclips der Nasenmaskenanordnung von [Fig. 1](#) ist;

[0054] [Fig. 9b](#) eine Unteransicht des Verschlussclips von [Fig. 9a](#) ist;

[0055] [Fig. 10a](#) eine Seitenansicht eines Clips und eines Rahmens in einem fast vollständig verbundenen Zustand ist; [Fig. 10b](#) eine Unteransicht des Clips von [Fig. 10a](#) ist;

[0056] [Fig. 10c](#) eine Draufsicht des Clips von [Fig. 10a](#) ist;

[0057] [Fig. 10d](#) eine perspektivische Ansicht des Clips von [Fig. 10a](#) ist;

[0058] [Fig. 10e–Fig. 10g](#) den Clip und den Bügel in verschiedenen verbundenen Positionen zeigen;

[0059] [Fig. 11](#) eine perspektivische Ansicht einer Gurtschnalle der Nasenmaskenanordnung von [Fig. 1](#) ist;

[0060] [Fig. 12](#) eine Unteransicht eines Kreuzgurts der Nasenmaskenanordnung von [Fig. 1](#) in einem entspannten Zustand ist;

[0061] [Fig. 13](#) eine Unteransicht des Kreuzgurts ge-

mäß [Fig. 12](#) in einem gekreuzten Zustand ist;

[0062] [Fig. 14](#) eine Ansicht einer Kreuzgurtschnalle des Kreuzgurts von [Fig. 13](#) ist;

[0063] [Fig. 15](#) eine perspektivische Ansicht einer Gurtschleife für die Verwendung mit der Nasenmaskenanordnung von [Fig. 1](#) ist;

[0064] [Fig. 16a](#) eine perspektivische Ansicht des in [Fig. 1](#) gezeigten Schwenkwinkelstücks ist;

[0065] [Fig. 16b](#) eine Seitenansicht eines Schwenkwinkelstücks der Atemmaskenanordnung von [Fig. 1](#) ist;

[0066] [Fig. 17](#) eine Vorderansicht des Schwenkwinkelstücks von [Fig. 16a](#) und [Fig. 16b](#) ist;

[0067] [Fig. 18](#) eine Hinteransicht des Schwenkwinkelstücks von [Fig. 16a](#) und [Fig. 16b](#) ist;

[0068] [Fig. 18b](#) eine Seitenansicht einer anderen Ausführungsform eines Schwenkwinkelstücks ist;

[0069] [Fig. 18c](#) eine Vorderansicht des Schwenkwinkelstücks von [Fig. 18b](#) ist;

[0070] [Fig. 18d](#) eine Hinteransicht des Schwenkwinkelstücks von [Fig. 18b](#) ist;

[0071] [Fig. 18e](#) eine Querschnittansicht des Schwenkwinkelstücks von [Fig. 18b](#) ist;

[0072] [Fig. 19a-1–Fig. 19c-2](#) aufeinanderfolgende Schnittansichten des Schwenkwinkelstücks, wie in [Fig. 18](#) gezeigt, sind, welche die Verbindung mit einem Flansch darstellen, der sich von der vorderen Oberfläche des Rahmens aus erstreckt;

[0073] [Fig. 20](#) eine perspektivische Ansicht einer Belüftungsabdeckung der Nasenmaskenanordnung von [Fig. 1](#) ist;

[0074] [Fig. 21](#) eine Hinteransicht der Belüftungsabdeckung von [Fig. 20](#) ist;

[0075] [Fig. 22](#) eine Unteransicht der Belüftungsabdeckung von [Fig. 20](#) ist;

[0076] [Fig. 22b](#) eine perspektivische Ansicht einer anderen Ausführungsform einer Belüftungsabdeckung für die Verbindung mit dem Schwenkwinkelstück von [Fig. 18b](#) ist;

[0077] [Fig. 22c](#) eine Hinteransicht der Belüftungsabdeckung von [Fig. 22b](#) ist;

[0078] [Fig. 22d](#) eine Unteransicht der Belüftungsabdeckung von [Fig. 22b](#) ist;

[0079] [Fig. 22e](#) eine Seitenansicht der Belüftungsabdeckung von [Fig. 22b](#) ist;

[0080] [Fig. 22f](#) eine Seitenansicht ist, die die Belüftungsabdeckung von [Fig. 22b](#) verbunden mit dem Schwenkwinkelstück von [Fig. 18b](#) zeigt;

[0081] [Fig. 23](#) eine perspektivische Ansicht eines Anschlußrohrs der Nasenmaske von [Fig. 6a](#) ist;

[0082] [Fig. 24a](#) eine Gesichtsseitenansicht eines Polsters der Nasenmaskenanordnung von [Fig. 1](#) ist, das computerunterstützte Entwurfskonstruktionslinien (CAD-Konstruktionslinien) zeigt;

[0083] [Fig. 24b](#) eine Rahmenseitenansicht des Polsters von [Fig. 24a](#) ist, die CAD-Konstruktionslinien zeigt;

[0084] [Fig. 24c–Fig. 24f](#) verschieden Perspektiven des in [Fig. 24a](#) gezeigten Polsters darstellen;

[0085] [Fig. 24g](#) ein Maskenpolster gemäß einer Ausführungsform der Erfindung zeigt, die einen Septumeinschnitt enthält;

[0086] [Fig. 25a](#) eine perspektivische Ansicht des in [Fig. 1](#) gezeigten Polsters ist, die CAD-Konstruktionslinien zeigt;

[0087] [Fig. 25b](#) eine Gesichtsseitenansicht des Polsters von [Fig. 25a](#) ist;

[0088] [Fig. 25c](#) eine Rahmenseitenansicht des Polsters von [Fig. 25a](#) ist, die CAD-Konstruktionslinien zeigt;

[0089] [Fig. 25d](#) ein entlang der Linie 25d-25d von [Fig. 25](#) genommener Querschnitt ist, der CAD-Konstruktionslinien zeigt;

[0090] [Fig. 25e](#) ein entlang der Linie 25e-25e von [Fig. 25b](#) genommener Querschnitt ist;

[0091] [Fig. 25f](#) ein entlang der Linie 25f-25f von [Fig. 25b](#) genommener Querschnitt ist;

[0092] [Fig. 25g](#) ein entlang der Linie 25g-25g von [Fig. 25b](#) genommener Querschnitt ist;

[0093] [Fig. 25h](#) ein entlang der Linie 25h-25h von [Fig. 25b](#) genommener Querschnitt ist;

[0094] [Fig. 25i](#) eine vergrößerte Ansicht von [Fig. 25d](#) ist, die typische (TYP) Abmessungen einer Ausführungsform zeigt (R-Radius);

[0095] [Fig. 26](#) eine perspektivische Ansicht eines Luftrohrs der Nasenmaskenanordnung von [Fig. 1](#) ist;

[0096] [Fig. 27a–Fig. 27e](#) teilweise Schnittansichten eines Rahmens und eines Polsters der Nasenmaskenanordnung von [Fig. 1](#) sind, welche eine Folge von Positionen der Montage und Demontage des Rahmens und des Polsters zeigen;

[0097] [Fig. 28](#) eine teilweise Schnittansicht einer alternativen Ausführungsform des Rahmens und des Polsters der Nasenmaskenanordnung von [Fig. 1](#) ist;

[0098] [Fig. 29a–Fig. 29d](#) alternative Dichtungsaufbauten der Polster von [Fig. 27a–Fig. 27e](#) zeigen;

[0099] [Fig. 30](#) und [Fig. 31](#) verschiedene Abmessungen zeigen, die verwendet werden, um eine Maske gemäß [Fig. 1](#) zu entwerfen;

[0100] [Fig. 32a-1–Fig. 32c-2](#) eine zusätzliche Ausführungsform der vorliegenden Erfindung für das Eingreifen zwischen dem Rahmen und dem Polster darstellen, wobei das Polster CAD-Konstruktionslinien zeigt;

[0101] [Fig. 32d](#) eine vergrößerte Querschnittansicht des Rahmens ist, der in [Fig. 32a-1–Fig. 32c-2](#) gezeigt ist;

[0102] [Fig. 32e](#) eine zusätzliche Ausführungsform der vorliegenden Erfindung für das Eingreifen zwischen dem Rahmen und dem Polster darstellt;

[0103] [Fig. 33](#) eine perspektivische Ansicht einer anderen Ausführungsform eines Rahmens der Nasenmaskenanordnung ist;

[0104] [Fig. 34](#) eine Draufsicht einer anderen Ausführungsform der Bügel der Halterungsanordnung der Nasenmaskenanordnung ist;

[0105] [Fig. 35](#) eine vergrößerte Ansicht eines rechten Bügels der in [Fig. 34](#) gezeigten Halterungsanordnung ist;

[0106] [Fig. 36](#) eine perspektivische Ansicht ist, die den Rahmen von [Fig. 33](#) darstellt, der magnetisch mit der Halterungsanordnung von [Fig. 34](#) und [Fig. 35](#) verbunden ist;

[0107] [Fig. 37](#) eine schematische Ansicht ist, welche die magnetische Verbindung des Rahmens von [Fig. 33](#) und der Halterungsanordnung von [Fig. 34](#) und [Fig. 35](#) zeigt;

[0108] [Fig. 38A–38D](#) verschiedene Perspektiven einer anderen Ausführungsform des Polsters zeigen, wobei das Polster verschiedene CAD-Konstruktionslinien zeigt;

[0109] [Fig. 39A–Fig. 39D](#) verschiedene Perspektiven einer anderen Ausführungsform des Polsters zei-



gen, wobei das Polster CAD-Konstruktionslinien zeigt;

[0110] [Fig. 40](#) eine perspektivische Ansicht einer anderen Ausführungsform eines Rahmens der Nasenmaskenanordnung ist;

[0111] [Fig. 41](#) eine Unteransicht des in [Fig. 40](#) gezeigten Rahmens ist;

[0112] [Fig. 42](#) eine Draufsicht einer Ausführungsform des Polsters ist, das derart strukturiert ist, daß es mit dem in [Fig. 40](#) gezeigten Rahmen in Eingriff ist, wobei das Polster CAD-Konstruktionslinien zeigt; und

[0113] [Fig. 43](#) eine Hinteransicht des in [Fig. 42](#) gezeigten Polsters ist, wobei das Polster CAD-Konstruktionslinien zeigt.

[0114] In den Figuren sind zwei Hauptausführungsformen beschrieben. Obwohl viele der Merkmale und/oder Teile jeder Ausführungsform gleich sind, gibt es mehrere Teile und/oder Elemente, die verschieden sind. Während [Fig. 1](#) zum Beispiel eine Ausführungsform einer Winkelanordnung 60 gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt, zeigen [Fig. 6a–Fig. 6b](#) eine andere Anordnung der Winkelanordnung 60. Andere Unterschiede zwischen den Ausführungsformen werden weiter unten beschrieben. Außerdem werden auch mehrere alternative Ansätze unter Bezug auf verschiedene Teile und/oder Elemente beschrieben, und diese alternativen Ansätze sollten als zusätzliche bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung betrachtet werden.

[0115] Wie in [Fig. 1–Fig. 4](#) gezeigt, umfaßt eine Nasenmaskenanordnung 10 gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung einen Rahmen 20 und ein Polster 40, das vorzugsweise trennbar mit dem Rahmen 20 verbunden ist. Alternativ kann das Polster 40 dauerhaft unter Verwendung von z.B. Zweikomponenten-Spritz- bzw. Co-Molding- oder Overmolding-Verfahren, Leim und/oder mechanische Befestigungsmitteln an dem Rahmen 20 befestigt werden. Eine Schwenkwinkelanordnung 60 und eine Halterungsanordnung 80 können an dem Rahmen 20 befestigt werden. [Fig. 1](#) zeigt die Nasenmaskenanordnung 10 im allgemeinen, wie sie auf einem menschlichen Kopf angebracht werden soll. Natürlich ist die Abbildung von [Fig. 1](#) zum leichteren Verständnis ein wenig von dem Kopf beabstandet oder "schwebend". [Fig. 1b](#) zeigt die flachgelegte Halterungsanordnung, wobei der Rahmen 20 davon entfernt ist. [Fig. 2](#) stellt die Maskenanordnung 10 von der linken Seitenansicht dar, [Fig. 3](#) stellt eine Vorderansicht von ihr dar, und [Fig. 4](#) stellt eine Draufsicht von ihr dar. In [Fig. 2–Fig. 4](#) wurde der hintere Abschnitt der Halterungsanordnung 80 der Deutlichkeit

halber entfernt.

## MASKENRAHMEN

[0116] Wie in [Fig. 5](#) gezeigt, umfaßt der Rahmen 20 einen länglichen Rahmenkörper 22 mit einer mittleren Bohrung 24 zum Anschließen an die Schwenkwinkelanordnung 60. [Fig. 5a](#) ist eine Draufsicht des Rahmens 20, in der das Polster 40, die Winkelanordnung 60 und die Halterungsanordnung 80 entfernt wurden. Der Rahmen 20 umfaßt einen Hauptkörper 20a, der konzipiert ist, um das Polster 40 aufzunehmen, und ein Paar Seitenrahmenglieder 20b, die vorzugsweise in einem Stück mit dem Hauptkörper 20a des Rahmens 20 ausgebildet sind. [Fig. 5a](#) zeigt, daß beide Seitenrahmenglieder vorzugsweise den gleichen Aufbau haben. Der Hauptkörper 20a und die Seitenrahmenglieder 20b wurden derart konstruiert, daß sie eine Krümmung haben, die im allgemeinen auf jeder Seite der Nase der Gesichtskontur des Gesichts des Patienten folgen. Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung folgt die Krümmung einem glatten Übergang von den zwei Seitengliedern mit einem eingeschlossenen Winkel von 120°. Wenn das Polster 40 an seinem Platz ist, ist der Hauptkörper 20a in der Nasenregion von dem Gesicht des Patienten beabstandet, um den Kontakt mit der Nase des Patienten zu verhindern, während die Seitenrahmenglieder 20b im allgemeinen parallel zu den Wangenregionen sind. Ein Zwischenraum wird zwischen jedem Seitenrahmenglied 20b und der Wange des Patienten aufrechterhalten, da in diesem Bereich kein Kontakt erwünscht ist. Falls gewünscht, können die Seitenrahmenglieder 20b jedoch derart aufgebaut sein, daß sie ein Bequemlichkeitsmerkmal, wie etwa eine Polsterstruktur umfassen, die die Wangenregionen des Patienten erfassen. Ein derartiges Polster kann den Vorteil haben, daß es dazu beiträgt, die Wangen zu unterstützen, wenn im Behandlungsbetrieb Druck angelegt wird.

[0117] Basierend auf der gekrümmten Konstruktion des Rahmens 20 und anderen Merkmalen kann der Schwerpunkt CG1 ([Fig. 5b](#)) der Maskenanordnung 10 dichter an dem Gesicht des Patienten ausgebildet werden. Die Drehkraft oder das Moment als solche, welche in der Vertikalebene zum Beispiel aufgrund des Gewichts der Maskenanordnung erzeugt werden, können verringert werden. Wenn der Patient zum Beispiel, wie in [Fig. 5b](#) gezeigt, in der aufrechten Position sitzt, kann das Gewicht der Maskenanordnung 10 eine Drehkraft um eine Achse A (in die Seite hinein) erzeugen, welche in der Horizontalebene quer zu der Nase des Patienten ist. Dieses Drehmoment kann Kräfte erzeugen, die dazu neigen, die Maskenanordnung 10 in die Richtung des Pfeils B um die Achse A zu drehen, die im allgemeinen entlang der Oberlippenregion des Polsters positioniert ist. Ein derartiges Drehmoment kann für den Patienten zu Unannehmlichkeiten entlang der Oberlippenregion



und/oder einer verringerten Dichtung um die untere Nasenrückenregion der Nase und/oder in der Wangenregion führen. Insbesondere kann ein Schwerpunkt CG1, der sich nahe am Gesicht befindet, weniger Drehmoment verursachen als eine Maske mit einem Schwerpunkt CG2, der weiter von dem Gesicht entfernt ist. Dies liegt daran, daß die Entfernung d1, d2 zwischen dem Schwerpunkt CG1, CG2 und dem Gesicht den Hebelarm definiert, der verwendet wird, um das Drehmoment zu messen ( $\text{Drehmoment} = \text{Kraft} \times \text{Hebelarmstrecke}$ ). Folglich kann das Drehmoment verringert werden, wenn die Kraft oder die Hebelarmstrecke verringert wird. Ähnliche Drehmomente können ebenfalls erzeugt werden, wenn der Patient/die Patientin auf seiner/ihrer Seite liegt. Das Drehmoment wird von der Geometrie des Winkelstücks, einschließlich derartiger Merkmale, wie seiner Länge und Höhe relativ zu dem Polster, beeinflusst. Es ist wünschenswert, die effektive Hebelarmlänge der Anordnung, die unter anderem von dem Aufbau des Winkelstücks abhängt, zu minimieren.

[0118] Andere Faktoren, die zur Verringerung des Abstands zwischen dem Schwerpunkt der Maskenanordnung und dem Gesicht beitragen, umfassen die Konstruktion des Polsters 40, die Konstruktion des Rahmens 20 und die Konstruktion der Winkelanordnung 60. Eine andere Drehmomentquelle, die die Stabilität der Maske beeinflussen kann, ist die Verbindung der Winkelanordnung 60 mit dem Gaszuführungsschlauch. In der Tat kann der Gaszuführungsschlauch eine Kraft an die Winkelanordnung 60 weitergeben, die ihrerseits ein Drehmoment erzeugen kann, das dazu neigt, die Maskenanordnung relativ zu dem Patienten zu verschieben. Der Betrag des auf den Patienten aufgrund der Verbindung zwischen der Winkelanordnung und dem Gaszuführungsschlauch angewendeten Drehmoments kann unter Verwendung der weiter unten unter Bezug auf [Fig. 16a–Fig. 19c-2](#) diskutierten Winkelanordnung 60 verringert werden. Kurz gesagt kann der Hebelarm der Winkelanordnung wirksam verringert werden, weil die Winkelanordnung derart konzipiert ist, daß sie, ohne die Notwendigkeit eines Schwenkverbinderzwischenstücks 300 ([Fig. 6b](#) und [Fig. 23](#)) zwischen der Winkelanordnung und dem Gaszuführungsschlauch 310, wie es gegenwärtig in manchem Stand der Technik verwendet wird, direkt mit dem Gaszuführungsschlauch 310 verbunden wird ([Fig. 26](#)). Alternativ kann innerhalb des Schlauchs ein Drehlager eingebaut werden. Auf diese Weise kann ein zusätzlicher Bewegungsfreiheitsgrad hinzugefügt werden, ohne das unerwünschte Drehmoment zu erhöhen. Da das Polster 40 derart konstruiert ist, daß es den Druck zumindest entlang den Lippen- und Wangenregionen des Polsters 40 verteilt, wird auch die Wahrscheinlichkeit oder die Neigung zum Drehen in der Vertikalebene weiter verringert. Außerdem definiert jede der Wangenregionen des Polsters 40 eine relativ große kontaktdruckaufnehmende Fläche, die

in der Vertikalrichtung verlängert ist und in der Horizontalrichtung verbreitert ist. Das Polster 40 an sich widersteht zumindest in den Wangenregionen der Drehbewegung in den vertikalen und/oder horizontalen Ebenen, was dazu beiträgt, das Polster 40 in einer beständigen Position auf dem Patienten zu halten. Mehr Details über das Polster 40 sind weiter unten in Bezug auf [Fig. 24a–Fig. 25j](#) beschrieben. Bezug nehmend auf [Fig. 5c](#) umfaßt der Rahmen 20 einen Kanal 26 mit einer im allgemeinen trapezförmigen Form zum Verbinden mit dem Polster 40. Der Kanal 26 umfaßt eine Innenwand 28, eine Außenwand 30 und einen Kanalboden 32. Der Kanal 26 wird nachstehend detaillierter beschrieben.

[0119] [Fig. 6a](#) zeigt einen Rahmen 20 und eine Winkelanordnung 60, die sich ein wenig von dem Rahmen 20 und der Winkelanordnung 60, die in [Fig. 1–Fig. 5c](#) gezeigt sind, unterscheiden. Obwohl die Hauptunterschiede zwischen den Ausführungsformen in der Winkelanordnung 60 liegen, gibt es andere Unterschiede zwischen den Rahmen 20, den Polstern 40, etc. wie durch Vergleichen der verschiedenen Figuren leicht zu sehen oder in Verbindung mit der Beschreibung in verschiedenen Abschnitten weiter unten zu verstehen ist. Gleiche Elemente sind mit gleichen Bezugszahlen bezeichnet.

[0120] In den [Fig. 6a](#) und [Fig. 6b](#) wird die Winkelanordnung 60 unter Verwendung eines C-Clips (Klammer) 23 ([Fig. 6b](#)), der ausgedehnt und zusammengezogen werden kann, um in eine Umfangsrille 25 zu passen, die auf einem Abschnitt der Winkelanordnung 60 vorgesehen ist, der in den Rahmen 20 vorsteht, unter Verwendung eines Mechanismus ähnlich dem, der auf ResMeds ULTRA MIRAGE®-Maske bereitgestellt wird, und wie in der US-Patentanmeldung Nr. 09/594 775 (Drew et al.) beschrieben, an der Maske 20 befestigt. Eine Explosionsansicht des Polsters 40, des Rahmens 20, der Winkelanordnung 60 und des Gaszuführungsschlauchs ist in [Fig. 6b](#) gezeigt. Der C-Clip 23 hat eine Oberfläche, die in die Innenfläche des Rahmens 20 eingreift, um eine ungewollte Trennung zwischen der Winkelanordnung 60 und dem Rahmen 20 zu verhindern. Die Winkelanordnung 60 kann auch eine oder mehrere zur Atmosphäre hin offene Belüftungsöffnungen 61, zum Beispiel unter anderem für das Gasauswaschen von ausgeatmetem Kohlendioxid, umfassen. Die Belüftungsöffnungen 61 sind derart strukturiert, daß der Behandlungsdruck innerhalb des Nasenhohlraums aufrechterhalten wird. Die Belüftungsöffnungen 61 können mit einem Gehäuseglied 65 bedeckt sein, das elastisch und abnehmbar auf eine Außenfläche der Winkelanordnung 60 geklammert ist. Die Belüftungsöffnungen 61 in [Fig. 6a](#) sind durch das durchsichtige Gehäuseglied 65 sichtbar. Details des Gehäuseglieds 65 und des C-Clips sind in den US-Patentanmeldungen Nr. 09/502 745, 09/594 775 oder der PCT-Anmeldung Nr. PCT/AU00/00097 (WO

00/78384) von ResMed beschrieben.

[0121] Wie in [Fig. 6a](#) gezeigt, erstreckt sich die Innenwand **28** des Kanals **26** vorzugsweise von dem Rahmen **20** weg bis zu einem Abstand, der größer als der Abstand ist, den sich die Außenwand **30** von dem Rahmen **20** weg erstreckt. [Fig. 5c](#) und [Fig. 32d](#) zeigen ebenfalls, daß die Innenwand **28** sich von dem Rahmen **20** weg um einen Abstand erstreckt, der größer als der Abstand ist, über den sich die Außenwand **30** von dem Rahmen **20** weg erstreckt. Wie in [Fig. 32d](#) gezeigt, ist die Dicke der Innenwand **28** im Bereich von etwa 1–2 mm, bevorzugt 1,4 mm, die Dicke der Außenwand **30** ist im Bereich von etwa 1–2 mm, bevorzugt 1,4 mm, und der Abstand zwischen den oberen Enden der Innen- und Außenwände **28**, **30** ist im Bereich von 0,5–10 mm, bevorzugt 2 mm. Ferner ist, wie in [Fig. 32d](#) gezeigt, die Breite des Kanals **26** zwischen den aufrechten Flächen der Innen- und Außenwände **28**, **30**, die sich gegenüberliegen im Bereich von etwa 2–10 mm, bevorzugt 5 mm.

[0122] Durch Übernehmen dieses relativen Abstands zwischen der Innenwand **28** und der Außenwand **30**, wird das Eingreifen des Polsters **40** in den Rahmen **20** erleichtert. Da das Polster und der Maskenrahmen zusammen bewegt werden, stellt die Innenwand **28** eine visuelle und/oder fühlbare Markierung für die Polsterausrichtung bereit und wird dann die Fortsetzung des Eingreifverfahrens erleichtern, indem der Rand der Seitenwand oder der mittlere Abschnitt **215** ([Fig. 24e](#) und [Fig. 27a](#)) des Polsters **40** in den Kanal **26** geführt wird, wie unter Bezug auf [Fig. 27a–Fig. 29d](#) und [Fig. 32a–1–Fig. 32c–2](#) vollständiger erklärt. Die Form des Kanals **26**, z.B. wie in [Fig. 5c](#) zu sehen, eine im allgemeinen trapezförmige Form, wird ausgewählt, um eine Führung zu erreichen, um die Polsterausrichtung relativ zu dem Kanal **26**, ohne die Notwendigkeit zusätzlicher Führungsstücke, wie es der Fall wäre, sollte der Kanal **26** eine symmetrischere Form, wie ein gleichseitiges Dreieck, Kreis, Quadrat oder Rechteck, haben, zu korrigieren. Nichtsdestotrotz könnte der Polsterkanal **26** jede dieser Formen annehmen.

[0123] Wie in [Fig. 5c](#) und [Fig. 6a](#) zu sehen, umfaßt der Rahmen **26** eine Verschlussclip-Aufnahmeanordnung **34**, die auf jeder Seite des Rahmens **20** zum Verbinden mit einer jeweiligen Verschlussschnalle **82** ([Fig. 9a](#) und [Fig. 10a](#)) der Halterungsanordnung **80** angeordnet ist. Jede Verschlussclip-Aufnahmeanordnung **34** umfasst eine Eingreiffläche **35** ([Fig. 5c](#)), einen mittleren Halteschlitz **36** und zwei Verriegelungsschlitz **38**, die auf gegenüberliegenden Seiten des mittleren Halteschlitzes **36** angeordnet sind. Die mittleren Halteschlitz **36** und die Verriegelungsschlitz **38** haben einen im allgemeinen rechteckigen Querschnitt. Jeder der Verriegelungsschlitz **38** umfaßt, wie nachstehend beschrieben, einen auf seiner Außenwand angeordneten Verriegelungsflansch **39**

([Fig. 7](#)) zum Ineinandergreifen mit einem jeweiligen Verschlussriegel **116** ([Fig. 9a](#) und [Fig. 9b](#)) einer der Verschlussclips **82**. Der Kanal **38** kann neben oder anstelle des Verriegelungsflansches **39** ([Fig. 7](#)) mit einem Schlitz **71** in der Außenwand des Rahmens **20** versehen sein ([Fig. 10a](#)). Die Schlitz **71** auf der Unterseite des Rahmens **20** sind in [Fig. 5a](#) zu sehen, während [Fig. 4](#) die Schlitz **71** von der Oberseite des Rahmens **20** zeigt. Die Schlitz **71** brauchen sich nicht durch die Seitenwände des Rahmens **20** erstrecken.

## HALTERUNGSANORDNUNG

[0124] [Fig. 1b](#) zeigt eine Halterungsanordnung **80** gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ohne den Rahmen **20** oder das Polster **40**. In [Fig. 1b](#) ist die Halterungsanordnung flach ausgelegt gezeigt.

## Die Gurte und Bügel

[0125] Bezug nehmend auf [Fig. 1–Fig. 4](#), umfaßt eine Halterungsanordnung **80** ein Paar vorderer Gurte **84** mit linken und rechten vorderen Gurten **84**, die vorzugsweise Spiegelbilder voneinander sind. Jeder vordere Gurt **84** hat die allgemeine Form eines „Y“ und hat eine vorderes Gurtende **86**, ein oberes Gurtende **88** und ein hinteres Gurtende **90**, die alle in einem Stück ausgebildet sind oder anderweitig durch eine mechanische Befestigung oder ähnliches miteinander verbunden sind. Die Gurte sind aus laminiertem Gewebe und Schaumstoff gefertigt. Ein im Handel erhältliches Material ist „Breath-O-Prene“<sup>TM</sup>, hergestellt von der Accumed Inc., USA. Das Verschließen der Gurte kann durch die Verwendung von Klettmaterial, wie etwa VELCRO<sup>®</sup> unterstützt werden, die Gurte brauchen jedoch keine Klettverschlüsse zu enthalten, da die Gurte, wie nachstehend vollständiger beschrieben, an dem Rahmen **20** unter Verwendung der Verschlussclips **82** befestigt werden. Wie in [Fig. 1–Fig. 3](#) und [Fig. 8](#) beschrieben, ist an jedem vorderen Gurt **84** ein Bügel **92** befestigt. Jeder Bügel **92** hat die gleiche allgemeine Form wie sie dem vorderen Gurt **84** entspricht und hat ein vorderes Ende **94**, ein oberes Ende **96** und ein hinteres Ende **98**. Jeder Bügel **92** ist aus einem etwas steifen Material, z.B. Kunststoff, aufgebaut und hat eine Dicke im Bereich von 0,3–2,0 mm, bevorzugt 1 mm. Beispiele für den Kunststoff umfassen Nylon **11** oder Polypropylen. Der Bügel **92** ist mit Klebstoffen, durch Nähen oder andere bekannte Befestigungsmechanismen an dem entsprechenden vorderen Gurt **84** befestigt. Die Gurt- und Bügelanordnung kann in verschiedenen Richtungen verschiedene Flexibilität haben, zum Beispiel in einer ersten Richtung steif sein (um z.B. der Verformung aufgrund des Gewichts des Schwenkwinkelstücks, zugehöriger Leitungen etc. zu widerstehen), aber in einer im allgemeinen zu der ersten Richtung senkrechten Richtung flexibel sein. Nach dem Anlegen der Maske an den Kopf des Be-

nutzers hilft die relative Steifheit der Bügel, den Rahmen und das Polster in der korrekten Position auf dem Benutzer zu positionieren. Obwohl sie die gleiche allgemeine Form wie die vorderen Gurte **84** haben, erstrecken sich die oberen Enden **96** und die hinteren Enden **98** in dieser Ausführungsform nicht so weit wie die oberen Gurtenden **88** und die hinteren Gurtenden **90** der vorderen Gurte **84**. In einer anderen Ausführungsform kann das obere Ende **96** jedoch entlang der gesamten Länge des oberen Gurts **88** verlängert werden und integral oder in einem Stück mit einem Verbinderelement **128** ausgebildet werden ([Fig. 1](#)). Die Bügel **92** sind auch schmaler als die vorderen Gurte, so daß das weichere Material der vorderen Gurte **84** sich über das steifere Material der Bügel **92** hinaus erstreckt, wenn sie aneinander befestigt sind, wodurch die Möglichkeit für einen Kontakt zwischen dem Benutzer und dem steiferen Material der Bügel **92**, welcher Reizungen oder Unannehmlichkeiten verursachen könnte, verhindert oder zumindest verringert wird. Während die Gurte und zugehörigen Bügel aus einem mehrschichtigen Aufbau, z.B. zwei Schichten, gebildet sind, könnten der Gurt **84** und der Bügel **92** aus einem einzigen Material gebildet werden, solange die Bequemlichkeit für den Patienten und die geeignete Steifheit/Flexibilität aufrechterhalten werden.

[0126] Die Bügel **92** kommen zu der Steifheit der Gurte **84** in gewissen Ebenen und Richtungen hinzu, was dazu beiträgt, die Maskenanordnung **10** während des Gebrauchs auf dem Kopf des Patienten zu stabilisieren. In anderen Ebenen und Richtungen hat die Bügel- und Gurtanordnung eine unterschiedliche Steifheit. Zum Beispiel sollten der Gurt und der Bügel fähig sein, dem Biegen oder Kräuseln in Richtung des Gesichts des Patienten oder von diesem weg zu widerstehen. Im allgemeinen sollten der Gurt **84** und der Bügel **92** fähig sein, ihre Positionen relativ zu dem Kopf des Patienten aufrechtzuerhalten, wenn die Gurte **84** und Bügel **92** mit dem Rahmen **20** verbunden sind. Außerdem braucht der Maskenrahmen **20** nicht mit einer Stirnauflagenanordnung versehen zu werden, was die Bequemlichkeit des Patienten weiter verbessern kann, da das Sichtfeld des Patienten im Vergleich zu Masken mit Stirnauflagen weniger versperrt wird. Natürlich können, falls gewünscht, für zusätzliche Stabilität oder Bequemlichkeit Stirnauflagen der weiter oben beschriebenen Art bereitgestellt werden. Auch braucht der Maskenrahmen **20** nicht mit einem Kinngurt versehen werden, wenn gleich, falls gewünscht, ein Kinngurt für zusätzliche Stabilität oder Bequemlichkeit bereitgestellt werden kann. Außerdem werden die Formen der Gurte **84** und Bügel **92** über die Entfernung der Stirnaufgabe hinaus ausgewählt, um eine Störung des Sichtfelds des Patienten zu vermeiden. Insbesondere, wenn sie angepaßt sind, sind die vorderen Enden **94** jedes Bügels **92** unterhalb der Augen des Patienten mit dem Rahmen **20** verbunden und erstrecken sich bevor-

zugt entlang eines über den Wangenregionen ruhenden gekrümmten Bogens. Das obere Ende **88** jedes Gurts **84** und das obere Ende **96** jedes Bügels erstrecken sich von dem Schnittpunkt des Y entlang der Schläfenregion des Kopfs des Patienten. Das hintere Ende **98** des Bügels **92** und das hintere Ende **90** des Gurts **84** sind, wie weiter unten vollständiger beschrieben, für die Verbindung mit dem hinteren Gurtglied **138** nach unten und um das Ohr des Patienten gekrümmt. Aufgrund der von den Bügeln **92** bereitgestellten Steifheit sind die Gurte **84** besser in der Lage, eine vorbestimmte Form aufrechtzuerhalten. Andererseits wird ein gewisses Maß an Flexibilität des Bügels **92** und des Gurts **84** bereitgestellt, so daß Schwankungen in der Patientenphysiologie in gewissem Maß Rechnung getragen werden kann. Die Dicke des Bügels kann sich über sein Profil auch ändern, um die wesentlichen Flexibilitätseigenschaften zu verändern, zum Beispiel können dickere Bereiche steifer sein.

[0127] Wie in [Fig. 8](#) gezeigt, hat jeder Bügel **92** einen auf dem vorderen Ende **94** angeordneten Montageflansch **100**. Der Montageflansch **100** hat eine Öffnung oder Schlüsselloch **101**, das zu einer Bohrung **103** führt, siehe [Fig. 8a](#). Zwei halbringförmige Flansche **102** sind voneinander durch Schlitze **104** getrennt. Eine radiale Innenfläche der halbringförmigen Flansche **102** bildet die Mittelbohrung **103**. Der Bügel **92** hat auch einen Federriegel **106**, der hinter dem Montageflansch **100** angeordnet ist, wobei ein Vorderabschnitt des Federriegels mit dem Bügel **92** verbunden ist und ein Hinterabschnitt durch den Zwischenraum **107** von dem Bügel **92** getrennt ist, um fähig zu sein, sich relativ zu dem Bügel **92** zu biegen, wenn Druck an den Federriegel **106** angelegt wird. Der Federriegel **106** hat bevorzugt eine Vielzahl von hochstehenden Zähnen **108**, die in einem Bogen um eine Achse des Montageflansches **100** angeordnet sind. Der Federriegel **106** hat auch eine texturierte Oberfläche **110** ([Fig. 8](#)) oder ein erhöhtes Positionierungsglied **110a** ([Fig. 8a](#)) an seinem freien Ende, um den Benutzer beim Auffinden, In-Eingriff-Bringen und Handhaben des Federriegels **106** zu unterstützen. [Fig. 8a](#) ist eine vergrößerte Ansicht eines rechten Bügels **92** und Gurts **84**, wie die in [Fig. 8](#) gezeigte, um Einzelheiten des Bügels **92** besser zu zeigen, welche die Art und Weise umfaßt, auf die der Bügel an den Kopfgurt **84** genäht ist. Andere Befestigungsmechanismen, wie etwa Verriegeln oder Reibung können verwendet werden.

#### Der Verschlussclip

[0128] Die Verschlussclip **82** wird anpaßbar an jedem Montageflansch **100** befestigt. Wie in [Fig. 9a](#) und [Fig. 9b](#) gezeigt, umfaßt jede Verschlussschnalle **82** einen Hauptkörper **112**. Zwei Federarme **114** sind an entgegengesetzten Seiten des Hauptkörpers **112** befestigt und erstrecken sich von dem Hauptkörper in

einer im allgemeinen parallelen Weise weg. Ein Riegelhaken **116** ist an einem freien Ende jedes Federarms **114** befestigt.

[0129] Wie in [Fig. 10a](#) gezeigt, kann der Clip **82** in einen lösbaren Eingriff mit der Verschlussclipeingriff-Aufnahmeeinrichtung **34** des Rahmens **20** eingeführt werden. In [Fig. 10a](#) ist nur ein Clip **82** gezeigt, und der Clip **82** ist nicht mit dem Bügel **92** zusammengebaut. Jeder Riegelhaken **116** wird in einem jeweiligen Kanal **38** des Rahmens aufgenommen ([Fig. 5c](#)). In [Fig. 10a](#) sind die distalen Enden der Riegelhaken **116** in einer Position, direkt bevor sie sich nach außen in jeweilige Aussparungen **71** des Kanals **38** biegen, gezeigt. [Fig. 4](#) zeigt die distalen Enden der Riegelhaken in der Eingriffsposition innerhalb der Aussparungen **71**. Natürlich könnte der Clip **82** oder zumindest ihr Riegelhaken **116** in dem Rahmen **20** ausgebildet werden, und der Kanal **38** oder zumindest die Aussparung **71** könnte auf dem Gurt und/oder dem Bügel ausgebildet werden.

[0130] [Fig. 4](#) und [Fig. 10a](#) zeigen auch, daß die äußeren Oberflächen des Verschlussclips **82** und der Rahmen **20** vorzugsweise eine im allgemeinen stetige Oberfläche bilden, die nicht unterbrochen wird, wenn sie verbunden sind. Vorzugsweise ist der Verschlussclip **82** an jedem Ende so breit wie der Rahmen **20**, was das fühlbare Auffinden des Verschlussclips durch den Patienten erleichtert. Die Federarme **114** sind derart konstruiert, dass sie sich in der Ebene des Verschlussclip-Hauptkörpers biegen, was die Leichtigkeit, mit der die Verschlussclips **82** befestigt und gelöst werden, weiter verbessert. Diese Anordnung verbessert die Ergonomie des Lösemechanismus. Der Daumen des Patienten und ein gegenüberliegender Finger können verwendet werden, um die Verschlussclips **82** aufzufinden und zu betätigen. Aufgrund ihrer vergrößerten Größe können Patienten mit minimaler Fertigkeit die Verschlussclips **82** betätigen. Ferner sind die Verschlussclips **82** mit dem Gurt **84**/Bügel **92** verbunden, so daß die Längen Anpassung zwischen den Verschlussclips **82** und dem Gurt **84**/Bügel **92** nicht notwendig ist.

[0131] Der Verschlussclip **82** umfasst einen Rückhalteflansch **118** ([Fig. 9b](#)), der sich von dem Hauptkörper **112** quer nach außen erstreckt. Der Rückhalteflansch **118** hat eine Mittelnabe **119**, die sich entlang einer Achse des Rückhalteflansches **118** erstreckt, und zwei Rückhalteriegel **120**, die sich von der Mittelnabe **119** quer auf entgegengesetzten Seiten der Mittelnabe **119** erstrecken. [Fig. 10b-d](#) zeigen mehr Details des in [Fig. 10a](#) gezeigten Verschlussclips **82**, welche ähnlich den in [Fig. 9a](#) und [Fig. 9b](#) gezeigten Merkmalen sind. Während der Verschlussclip **82** als getrennt von dem Bügel **92** gezeigt wurde, versteht sich, daß der Clip und der Bügel **92** in einem Stück ausgebildet werden könnten, wenn die relative Bewegung und/oder Trennung zwischen den beiden

nicht erforderlich ist. Umgekehrt können der Clip **82** und der Rahmen **20** als eine integrale Einheit ausgebildet werden, und der Clipabschnitt könnte mit dem Bügel verbunden werden.

[0132] Der Rückhalteflansch **118** ist derart dimensioniert und geformt, daß die Rückhalteriegel **120** mit den Schlitzen **104** ausgerichtet werden können und der Rückhalteflansch **118** axial in den Montageflansch **100** des Bügels **92** eingeführt werden kann. Die Mittelnabe **119** ist so dimensioniert, daß sie eine enge Toleranz mit der Mittelbohrung **103** hat, so daß der Verschlussclip **82** und der Bügel **92** drehbar miteinander gehalten werden. Wenn der Rückhalteflansch **118** einmal in den Montageflansch **100** eingeführt wurde, kann der Verschlussclip **82** relativ zu dem Bügel **92** gedreht werden, so daß die Rückhalteriegel **120** in eine Innenfläche der Flansche **102** eingreifen, wodurch der Montageclip **82** axial mit dem Bügel **92** verriegelt wird. [Fig. 10e-g](#) zeigen den Verschlussclip **82** in verschiedenen Positionen relativ zu dem Bügel **92**. In [Fig. 10e](#) wurden die Riegel **120** des Clips **82** durch die Öffnungen **104** des Bügels **92** eingeführt, und der Clip **82** wurde ein wenig entlang der Richtung des Pfeils A gedreht, so daß die oberen Oberflächen der Riegel **120** festsitzend in die Innenflächen der halbringförmigen Abschnitte **102** eingreifen. Wenn der Clip **82** derart befestigt ist, daß die Biegearme **114** ungefähr 90° relativ zu dem vorderen Ende **94** des Bügels **92** angeordnet sind, kann der Clip **82** von dem Bügel **92** entfernt werden. In dieser Ausführungsform gibt es zwei Positionen, in denen die Entfernung stattfinden kann, und beide dieser Positionen werden derart ausgewählt, daß sie nicht auftreten würden, wenn die Maske in normalem Gebrauch ist; andernfalls könnten die Clips **82** wesentlich von den Bügeln **92** getrennt werden. [Fig. 10f](#) und [Fig. 10g](#) zeigen den Clip **82** in verschiedenen Drehausrichtungen relativ zu dem Bügel **92**.

[0133] Wie in [Fig. 9b](#) und [Fig. 10b](#) zu sehen, hat der Verschlussclip auch eine Vielzahl von hochstehenden Zähnen **122**, die in einem Bogen um eine Achse des Rückhalteflansches **118** angeordnet sind. Die Zähne **122** sind aufgebaut und angeordnet, um in die Zähne **108** auf dem Federriegel **106** einzugreifen. Wenn der Federriegel **106** einmal zu den unteren Zähnen **108** herabgedrückt wurde, kann der Verschlussclip **82** in eine gewünschte Position relativ zu dem Bügel **92** gedreht werden. Der Federriegel **106** kann dann gelöst werden, so daß die Zähne **108** in der gewünschten Position (innerhalb einer Teilung der Zähne) in die Zähne **122** eingreifen und den Verschlussclip **82** relativ zu dem Bügel **92** drehbar verriegeln. Gemäß einer Ausführungsform können die Zähne **108** und **122** derart aufgebaut werden, daß die Zähne **122**, wenn ein vorbestimmtes Drehmoment auf den Verschlussclip **82** angewendet wird, die Zähne **108** und den Federriegel **106** automatisch nach unten zwingen, um die Drehung des Verschlussclips



**82** zu ermöglichen, bis das Drehmoment abgebaut ist und die Zähne **108** erneut in die Zähne **122** eingreifen. Der Verschlussclip **82** kann auf diese Weise, abhängig von der Eingreifposition zwischen den Zähnen **108** und den Zähnen **122** relativ zu dem Bügel **92** innerhalb eines Winkels von etwa 50–100° und vorzugsweise 75° drehbar angepaßt werden. Der Winkel der verfügbaren Drehanpassung kann nach Wunsch verändert werden, indem die Anzahl und die Positionierung der Zähne **108** und **122** verändert wird. Der Anpaßwinkelbereich spiegelt die relativen Polsterpositionen wieder, die auf dem Gesicht benötigt werden. Die Drehanpassung mit einem gezahnten System, wie weiter oben beschrieben, ermöglicht die leichte Anpassung durch den Patienten und ermöglicht einen großen Bereich an Positionen, um einem großen Bereich an Gesichtern von Patienten Rechnung zu tragen. Zum Beispiel kann der Patient beide Verschlussclips **82** anpassen, so daß sie den gleichen Winkel relativ zu den Bügeln **92** haben. Alternativ kann der Patient die Verschlussclips **82** so anpassen, daß die Verschlussclips **82** jeweils verschiedene Winkel relativ zu den Bügeln **92** haben. Das gezahnte System ermöglicht dem Patienten, den gewünschten Winkel für jeden Verschlussclip **82** leicht einzustellen und wiederherzustellen. Zum Beispiel kann ein gezahntes System die Relativbewegung zwischen jedem Verschlussclip und seinem jeweiligen Bügel zum Beispiel in fünf verschiedene Positionen zulassen, welche den meisten Gesichtern Rechnung tragen sollten. Natürlich könnten statt dessen, abhängig von der Anwendung, mehr oder weniger als fünf Positionen verwendet werden. Wenn einmal bestimmt wurde, daß für jeden Verschlussclip **82** ein bestimmter Winkel relativ zu den Bügeln **92** erwünscht ist, kann das Maskensystem eine nicht anpaßbare Clipanordnung umfassen, welche die Drehposition der Verschlussclips **82** relativ zu den Bügeln **92** fixiert. Die Zähne sind groß genug, damit der Patient die relativen Positionen der Verschlussclips relativ zu den Bügeln leicht bestimmt.

**[0134]** Ferner ist der Federriegel **106** derart aufgebaut und angeordnet, daß der Patient den Federriegel **106** nicht versehentlich herabdrücken kann, indem er sich z.B. auf dem Verschlussclip/dem Bügel während dem Schlafen umdreht, um zu bewirken, daß der Verschlussclip **82** sich relativ zu dem Bügel **92** bewegt. Zum Beispiel erstreckt sich der Verschlussclip **82**, wie in **Fig. 10e–Fig. 10g** und **Fig. 36** (eine andere Ausführungsform) gezeigt, von dem Bügel **92** weiter nach außen als der Federriegel **106**. Das heißt, der Federriegel **106** ist niedriger positioniert als der Außenrand des Verschlussclips **82**. Auf diese Weise verhindert die Positionierung des Verschlussclips **82** relativ zu dem Federriegel **106** die unabsichtliche Betätigung des Federriegels **106**. Außerdem ist der Federriegel **106** mit dem Bügel **92** verbunden, so dass der Bügel **92** sich in Richtung der Federriegels **106** oder von ihm weg biegen kann,

ohne die Zähne **106** des Federriegels **106** von den Zähnen **122** des Verschlussclips **82** zu lösen.

**[0135]** Alternative Anpassanordnungen können durch einfaches Umkehren einiger oder aller der Teilanordnungen erreicht werden. Zum Beispiel könnte die Mittelnabe **119** auf dem Bügel **92** angeordnet werden, während ihre Gegenbügelmittelbohrung **103** auf dem Verschlussclip **82** angeordnet werden kann. In ähnlicher Weise können jede Teilanordnung und ihr Gegenstück umgekehrt werden. Alternativ können der Bügel **92** und der Verschlussclip **82** mittels eines Schraub- oder Einspannmechanismus, z.B. eines Teils, der getrennt von dem Bügel und dem Clip sein kann, der verwendet werden kann, um den Bügel **92** und den Clip **82** wahlweise in mehreren gewünschten Positionen zu verbinden, anpaßbar verbunden werden. Außerdem kann die Mittelbohrung **103** in jeder Weise geformt sein, die die Trennung und Befestigung zwischen dem Bügel und dem Clip erlaubt. Auch ein System für Ersatzbügel, das einen festen Winkel relativ zu dem Verschlussclip ermöglichen würde, kann verwendet werden.

**[0136]** Der Verschlussclip **82** umfasst auch einen mittleren Halteriegel **124**, der sich von dem Hauptkörper **112** zwischen und im allgemeinen parallel zu Federarmen **114** nach außen erstreckt. Der mittlere Halteriegel **124** ist derart aufgebaut, daß er eine enge Passung mit dem mittleren Halteschlitz **36** hat, so daß wenig Dreh-, Schaukelbewegungen oder Bewegungen von einer Seite zur anderen zwischen dem Verschlussclip **82** und der Verschlussclip-Aufnahmeanordnung **34** erlaubt sind, wenn der mittlere Halteriegel **124** in den mittleren Halteschlitz **36** eingeführt ist. Der mittlere Halteriegel **124** ist länger als die Arme **114**, um die Ausrichtung in den Rahmen zu unterstützen. Die Verschlusschnalle **82** hat auch eine Eingreiffläche **125**, die in die Eingreiffläche **35** eingreift (**Fig. 5c**), wenn der Verschlussclip **82** in die Verschlussclip-Aufnahmeanordnung **34** eingeführt wird, um einen zusätzlichen Halt für den Verschlussclip **82** bereitzustellen. Die Riegelhaken **116** und/oder der mittlere Halteriegel **124** können spitz zulaufende Breiten und/oder Dicken haben, um den Eintritt in die Schlitze **36**, **38** zu erleichtern. Auch können die Riegelhaken **116** und/oder der mittlere Halteriegel **124** abgerundete oder Profilränder haben, um den Eintritt in die Schlitze **36**, **38** zu erleichtern. Ferner kann der mittlere Halteriegel **124** eine Rille haben, die in einen Vorsprung eingreift, der in dem mittleren Halteschlitz **36** bereitgestellt ist, um den Eintritt des mittleren Halteriegels **124** in den mittleren Halteschlitz **36** zu erleichtern. Alternativ kann der mittlere Halteriegel **124** einen Vorsprung haben, der in eine Rille eingreift, die in dem mittleren Halteschlitz **36** bereitgestellt ist.

**[0137]** Wenn der Verschlussclip **82** in die Verschlussclip-Aufnahmeanordnung **34** eingeführt wird, werden die Federarme **114** aufeinander zu gezwungen,

während die Riegelhaken **116** in Aussparungen **71** eingeführt werden ([Fig. 4](#)) oder hoch und über die Verriegelungsflansche **39** rutschen ([Fig. 7](#)). Wenn die Verriegelungshaken **116** einmal die Verriegelungsflansche **39** oder die Aussparungen **71** freigegeben haben, können die Federarme **114** nach außen federn, wobei sie einen verriegelnden Eingriff zwischen den Riegelhaken **116** und den Verriegelungsflanschen **39** und/oder den Aussparungen **71** bereitstellen. In den Verriegelungsschlitzen **38** ist ausreichend Spielraum bereitgestellt, um die notwendige Bewegung der Riegelhaken **116** zu ermöglichen, um die Verriegelungsflansche **39** freizugeben.

[0138] Auf diese Weise können die jeweiligen linken und rechten vorderen Gurtanordnungen, einschließlich der vorderen Gurte **84**, der Bügel **92** und Verschußschnallen **82** an dem Rahmen **20** befestigt werden und die Bügel **92** und vorderen Gurte **84** relativ zu dem Rahmen **20** innerhalb eines Winkels von etwa 50–100° und bevorzugt 75° drehbar angepasst werden.

[0139] In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Verschlussclip **82** ein unitäres Kunststoffstück, das durch Spritzgießen ausgebildet wird. Beispiele für den Kunststoff umfassen Nylon, Acetal, Polycarbonat und Polypropylen. In einer Ausführungsform werden die Rückhalteriegel **120** während des Gießverfahrens durch Formvorsprünge ausgebildet, welche Bohrungen **126** zurücklassen, die sich durch den Hauptkörper **112** der Verschußschnalle **82** erstrecken, wodurch untere Oberflächen der Rückhalteriegel **120** von dem Hauptkörper **112** getrennt werden.

#### Magnetische Verbindung

[0140] [Fig. 33–Fig. 37](#) stellen eine alternative Ausführungsform zum abnehmbaren Verbinden des Rahmens **420** und der Halterungsanordnung **480** dar. Insbesondere sind der Rahmen **420** und die Bügel **492** derart strukturiert, daß die Bügel **492** magnetisch mit dem Rahmen **420** verbunden werden können.

[0141] Wie in [Fig. 33](#) gezeigt, umfaßt der Rahmen einen Hauptkörper **420a** und ein Paar Seitenrahmenglieder **420b**. Ähnlich der Ausführungsform des Rahmens **20** ist der Hauptkörper **420a** derart strukturiert, daß er abnehmbar mit dem Polster **40** verbunden wird. Jedes Seitenrahmenglied **420b** umfaßt einen ersten Verbinderabschnitt **434** zum Verbinden mit einem zweiten Verbinderabschnitt **435**, der von dem Bügel **492** der Halterungsanordnung **480** bereitgestellt wird. In der dargestellten Ausführungsform umfaßt der erste Verbinderabschnitt **434** eine Rückhaltestruktur **418**, die sich von dem Seitenrahmenglied **420b** nach außen erstreckt. Die Rückhaltestruktur **418** ist derart strukturiert, daß sie einen Magneten **419** festhält. In einer Ausführungsform ist der Magnet

**419** aus Neodym aufgebaut und hat eine zylindrische Form mit einem Durchmesser von 6,35 mm und einer Dicke von 6,35 mm. Die Rückhaltestruktur **418** kann jedoch derart strukturiert sein, daß sie einen Magnet jeglicher passender Größe und Form festhält. Ferner umfassen die Außenränder der Seitenrahmenglieder **420b** jeweils eine Vielzahl hochstehender Zähne **422**, die in einem Bogen angeordnet sind.

[0142] Wie in [Fig. 34](#) und [Fig. 35](#) gezeigt, umfassen die Bügel **492** der Halterungsanordnung **480** jeweils eine Struktur, die ähnlich den Bügeln **92** der Halterungsanordnung **80** ist. Insbesondere umfassen die Bügel **492** jeweils den zweiten Verbinderabschnitt **435** mit einem Montageflansch **400**, der auf seinem vorderen Ende **494** angeordnet ist. Der Montageflansch **400** hat eine Öffnung oder ein Schlüsselloch **401**, das zu einer Bohrung **403** führt. Zwei halbringförmige Flansche **402** sind voneinander durch Schlitzze **404** getrennt. Eine radiale Innenfläche der halbringförmigen Flansche **402** bildet die Mittelbohrung **403**. Der Bügel **492** hat auch einen Federriegel **406**, der hinter dem Montageflansch **400** angeordnet ist, wobei ein Vorderabschnitt des Federriegels **406** mit dem Bügel **492** verbunden ist und ein Hinterabschnitt durch den Zwischenraum **407** von dem Bügel **492** getrennt ist, um fähig zu sein, sich relativ zu dem Bügel **492** zu biegen, wenn Druck an den Federriegel **406** angelegt wird. Der Federriegel **406** hat bevorzugt eine Vielzahl von hochstehenden Zähnen **408**, die in einem Bogen um eine Achse des Montageflansches **400** angeordnet sind. Der Federriegel **406** hat auch ein hochstehendes Positionierungsglied **410** an seinem freien Ende, um den Benutzer beim Auffinden, In-Eingriff-Bringen und Handhaben des Federriegels **406** zu unterstützen.

[0143] Im Gegensatz zu dem Bügel **92** umfaßt der Bügel **492** eine eisenhaltige Metallscheibe **412**, die in der Bohrung **403** befestigt ist. In einer Ausführungsform ist die Metallscheibe **412** eine Stahlunterlegscheibe mit einem Durchmesser von 14 mm und einer Dicke von 1 mm. Die Metallscheibe **412** kann jedoch jede passende Größe und Form haben, die in der Bohrung **403** des Bügels **492** montiert werden kann. Ferner kann anstelle der Metallscheibe **412** ein Magnet mit passender Größe und Form verwendet werden.

[0144] Wie in [Fig. 36](#) und [Fig. 37](#) gezeigt, ist der erste Verbinderabschnitt **434** des Rahmens **420** in Eingriff mit dem zweiten Verbinderabschnitt **435** des Bügels **492**, so daß der Magnet **419** magnetisch mit der Metallscheibe **412** verbunden ist. Insbesondere ist der Magnet **419** axial in die Bohrung **403** eingeführt, so daß der Magnet **419** benachbart zu oder in Eingriff mit der Metallscheibe **412** angeordnet ist, was ermöglicht, daß die magnetische Anziehung zwischen dem Magneten **419** und der Metallscheibe **412** den Bügel **492** axial an dem Rahmen **420** festhält.



Die Stärke der magnetischen Anziehung zwischen den Bügeln **492** und dem Rahmen **420** kann vergrößert werden, indem die Metallscheibe **412**, wie weiter oben diskutiert, durch einen Magneten ersetzt wird. Die Rückhaltestruktur **418** ist so dimensioniert, daß sie eine enge Toleranz mit der Bohrung **403** hat, so daß der Rahmen **420** und der Bügel **492** drehbar miteinander gehalten werden.

**[0145]** Ferner sind die Zähne **422** auf dem Rahmen **420** so aufgebaut und angeordnet, daß sie in die Zähne **408** auf dem Federriegel **406** eingreifen, wenn der Rahmen **420** magnetisch mit dem Bügel **492** verbunden wird. Wenn der Federriegel **406** zu den unteren Zähnen **408** hinabgedrückt wurde, kann der Bügel **492** in eine gewünschte Position relativ zu dem Rahmen **420** gedreht werden. Der Federriegel kann dann gelöst werden, so daß die Zähne **408** in der gewünschten Position (innerhalb einer Teilung der Zähne) in die Zähne **422** eingreifen und den Rahmen **420** relativ zu dem Bügel **492** drehend verriegeln. Gemäß einer Ausführungsform können die Zähne **408** und **422** derart aufgebaut werden, daß die Zähne **422** die Zähne **408** und den Federriegel **406** automatisch nach unten zwingen, um eine Drehung des Bügels **492** zu ermöglichen, wenn ein vorbestimmtes Drehmoment an den Bügel **492** angelegt wird, bis das Drehmoment abgebaut ist und die Zähne **408** erneut in die Zähne **422** eingreifen. Der Bügel **492** kann auf diese Weise, abhängig von der Eingriffsposition zwischen den Zähnen **408** und den Zähnen **422**, relativ zu dem Rahmen **420** innerhalb eines Winkels von etwa 50–100° und bevorzugt 75° drehbar angepasst werden.

**[0146]** Der Magnet **419** in jedem Seitenrahmenelement **420b** kann derart ausgerichtet sein, daß eine falsche Befestigung (z.B. linker Bügel **492** an rechtem Rahmenglied **420b**) durch magnetische Abstoßung angezeigt wird. Insbesondere ist der Magnet **419** auf einem Seitenrahmenglied **420b** derart ausgerichtet, daß nur er mit einem der Bügel **492** verbunden, und der Magnet **419** auf dem anderen Seitenrahmenglied **420b** ist derart ausgerichtet, daß er nur mit dem anderen der Bügel **492** verbindet. Auf diese Weise wird durch die magnetische Anziehung richtig gepaarter Bügel **492** und Seitenrahmenglieder **420b** eine Sinnesanzeige der richtigen Befestigung des Rahmens **420** an der Halterungsanordnung **480** erreicht. Dieser Aufbau stellt sicher, daß die Halterungsanordnung **480** und der Rahmen **420** richtig montiert werden. Ferner ermöglicht dieser Aufbau, daß der Rahmen **420** selbst im Dunkeln leicht mit der Halterungsanordnung **480** verbunden wird, da der Magnet **419** sich selbst automatisch in der richtigen Position relativ zu der Metallscheibe **412** anordnet. Die Halterungsanordnung kann leicht von dem Rahmen **420** gelöst werden, indem eine passende Trennkraft angewendet wird, welche größer als die anziehende Magnetkraft zwischen dem Magneten **419** und

der Metallscheibe **412** ist.

**[0147]** Alternativ kann der erste Verbinderabschnitt **434** auf dem Rahmen **420** ein eisenhaltiges Glied bereitstellen, und der zweite Verbinderabschnitt **435** auf dem Bügel **492** kann einen Magneten bereitstellen.

#### Gurte

**[0148]** Jeder vordere Gurt **84** umfaßt eine leiterartige Gurtschnalle **128**, die an dem oberen Gurt **88** befestigt ist, um den oberen Gurt **88** mit einem oberen Gurt **140** des Kreuzgurts **138** zu verbinden. Siehe [Fig. 1–Fig. 3](#) und [Fig. 11](#). Die Gurtschnalle **128** kann an dem oberen Gurt **88** mit Klebstoffen, durch Nähen und/oder andere bekannte Arten befestigt werden, wie zum Beispiel integral mit dem Gurt hergestellt werden. In der in [Fig. 11](#) gezeigten Ausführungsform umfaßt die Gurtschnalle **128** eine Vielzahl von Bohrungen **130**, die gleichmäßig um einen Befestigungsriegel **132** in der Form eines Quadrats beabstandet sind, um zu ermöglichen, daß die Gurtschnalle an den oberen Gurt **88** genäht wird. Die Gurtschnalle umfaßt ferner eine Querstrebe **134** und eine Querstrebe **136**, um welche der obere Gurt **140** in einer bekannten Weise gefädelt werden kann, so daß der obere Gurt **140** die Querstrebe **136** umschlingt und ein freies Ende des oberen Gurts **140** zwischen der Querstrebe **134** und einem Rest des oberen Gurts **140** angeordnet ist. Wann Spannung zwischen die Gurtschnalle **128** und den oberen Gurt **140** angelegt wird, wird auf diese Weise das freie Ende des oberen Gurts durch Reibung zwischen der Querstrebe **134** und dem Rest des oberen Gurts **140** gehalten, so daß die Verbindung zwischen der Gurtschnalle **128** und dem oberen Gurt **140** unter Spannung selbsthaltend ist. Eine einzelne Querstreben-Gurtschnalle kann auch verwendet werden, wenn sie in Kombination mit einer Gurtschlaufe verwendet wird, um den Gurt in seiner Lage zu halten. Natürlich können anstelle der Gurtschnalle andere Verbinderglieder, wie in der Technik bekannt, verwendet werden.

**[0149]** Wie in [Fig. 12](#) gezeigt, hat der Kreuzgurt **138** in einem entspannten Zustand, in dem sich zwei obere Gurte **140** von einem Kreuzgurt **142** mit Enden **144** nach oben erstrecken, eine im allgemeinen längliche Form. Um den Kreuzgurt **138** in einem Aufbau für das Tragen anzuordnen, werden die zwei oberen Gurte **140** durch eine Kreuzgurtschnalle **146** geschlungen, so daß sie in der gekreuzten Position gehalten werden. Siehe [Fig. 13](#) und [Fig. 14](#). Auf diese Weise überkreuzt der linke obere Gurt **140** des Kreuzgurts **138**, um mit der Gurtschnalle **128** des rechten oberen Gurts **88** verbunden zu werden, und der rechte obere Gurt **140** des Kreuzgurts **138** überkreuzt, um mit der Gurtschnalle **128** des linken oberen Gurts **88** zu verbinden. Das Überkreuzen der jeweiligen Gurte hilft, die Halterungsanordnung **80** und die Nasenmaskenanordnung **10** in einer gewünschten angepaßten Po-

sition auf einem Benutzer zu halten. Eine Gurtschlaufe **148** kann verwendet werden, um freie Enden der jeweiligen Gurte festzuhalten. Siehe [Fig. 15](#). In einer Form der Erfindung werden die Gurte überdimensioniert geliefert und dann auf die richtige Länge geschnitten, damit sie der Person passen.

[0150] Ähnlich den Gurtschnallen **128** und den oberen Gurten **88** können die Gurtschnallen **150** ([Fig. 1](#)) an Kreuzgurtenden **144** befestigt werden, so daß die Kreuzgurtenden **144** mit den jeweiligen hinteren Gurtenden **90** der vorderen Gurte **84** verbunden werden können.

#### Schwenkwinkelanordnung

[0151] Die Schwenkwinkelanordnung **60** von [Fig. 6a](#) kann die gleiche sein wie gegenwärtig in Res-Med Limiteds ULTRA MIRAGE®-Maske verwendet wird, welche, wie weiter oben beschrieben, ein inneres C-Clipglied verwendet. Die Winkelanordnung **60** von [Fig. 6a](#) ist dafür gedacht, mit einem Anschlussrohr **300** ([Fig. 23](#)) verwendet zu werden. Das Anschlussrohr **300** ist zwischen der Winkelanordnung **60** und dem Gaszuführungsschlauch **310** bereitgestellt ([Fig. 26](#)).

[0152] Alternativ kann die Schwenkwinkelanordnung gemäß [Fig. 1–Fig. 4](#) und [16–Fig. 22](#) aufgebaut werden. Eine derartige Schwenkwinkelanordnung **60** kann ein Schwenkwinkelstück **160** und eine Belüftungsabdeckung **180** umfassen. Das Schwenkwinkelstück **160** ist drehbar mit dem Rahmen **20** verbunden.

[0153] In einer anderen alternativen Form der Erfindung ist ein weiteres Drehlager, wie in [Fig. 6b](#) gezeigt, mit dem Ende des Schlauchs **310** verbunden.

[0154] Wie in [Fig. 16a–Fig. 19c-2](#) gezeigt, umfaßt das Schwenkwinkelstück **160** einen Ansaugkanal **162** und einen Austrittskanal **164**. Der Luftschlauch **310** ([Fig. 26](#)) ist bevorzugt direkt mit einem Schaft **166** des Schwenkwinkelstücks **160** (ohne Anschlussrohr **300**) verbunden, um zum Atmen geeignete Druckluft oder Gas von einem unter Druck stehenden Vorrat durch den Luftschlauch **310**, den Ansaugkanal **162** und in das Polster **40** zum Atmen durch den Patienten zuzuführen.

[0155] Der Austrittskanal **164** ist von dem Ansaugkanal **162** unter Verwendung von zum Beispiel einer Ablenkplatte **161** getrennt, welche im inneren Abschnitt des Winkelstücks **160** bereitgestellt ist. Siehe [Fig. 18](#) und [Fig. 19a-1](#). In der dargestellten Ausführungsform hat die Ablenkplatte **161** einen im allgemeinen flachen Aufbau. Die Ablenkplatte **161** kann jedoch einen gekrümmten Aufbau oder jeden anderen geeigneten Aufbau zum Trennen des Austrittskanals **164** von dem Ansaugkanal **162** haben. Die Aus-

richtung der Ansaug- und Austrittskanäle **162**, **164** wurde derart ausgewählt, daß das ankommende Gas, das durch den Richtungspfeil in dem Ansaugkanal **162** angezeigt ist, weniger direkt auf den Strom des ausgewaschenen Gases entlang des Austrittskanals **164** auftrifft. Ferner ist es weniger wahrscheinlich, daß das in das Winkelstück **160** eintretende Gas direkt in den Austrittskanal **164** strömt, da die Ablenkplatte **161** die ankommende Luft zwingt, einen gewundenen Weg zu nehmen, z.B. sich um 180 Grad zu drehen, bevor sie in der Lage ist, durch den Austrittskanal **164** auszutreten.

[0156] Das Winkelstück **160** umfaßt einen Endabschnitt **169**, der geeignet ist, in die in dem Rahmen **20** bereitgestellte Öffnung **24** einzugreifen, um Gas in den durch den Rahmen **20** und das Polster **40** gebildeten Nasenhohlraum zuzuführen. Die Ablenkplatte **161** endet direkt in dem Endabschnitt **169** des Winkelstücks. Ein flexibler Schnelllösemechanismus umfaßt eine Manschette **173** und eine Schürze **170**. Die Manschette **173** umfaßt, wie in [Fig. 16b](#) zu sehen, ein im allgemeinen T-förmiges Glied, das den Endabschnitt **169** des Winkelstücks **160** umgibt. Vorzugsweise erstreckt sich der Endabschnitt **169** des Winkelstücks **160** über die Manschette **173** hinaus, um beim Montieren in den Rahmen **20** die Ausrichtung zu verbessern. Die Manschette **173** ist von dem Endabschnitt **169** in einer konzentrischen Beziehung beabstandet, um, wie in [Fig. 18](#) gezeigt, einen Aufnahmeaum **183** zwischen der Manschette **173** und dem Endabschnitt **169** zu bilden. Die Schürze **170** ist bevorzugt als ein integraler Teil des Winkelstücks **160** ausgebildet und ist mit dem unteren Bein der T-förmigen Manschette **173** verbunden. Zwei Rillen **167** sind zwischen der Manschette **173** und der Schürze **170** bereitgestellt. Ein Abschnitt **167a** der Rille **167** ermöglicht, daß sich das untere Bein der T-förmigen Manschette **173** relativ zu der Schürze **170** biegt. Ein Abschnitt **167b** der Rille ermöglicht, daß der Kreuzabschnitt der T-förmigen Manschette **173** sich relativ zu dem Endabschnitt **169** des Winkelstücks **160** nach außen und nach innen biegt.

[0157] [Fig. 19a-1–Fig. 19c-2](#) zeigen aufeinanderfolgende Ansichten, welche die Verbindung zwischen dem Winkelstück **160** und dem Rahmen **20** darstellen. [Fig. 19a-1–Fig. 19a-2](#) zeigen einen Querschnitt des Winkelstücks **160** direkt vor der Verbindung mit dem Maskenrahmen **20**. [Fig. 19b-1–Fig. 19c-2](#) zeigen das Winkelstück **160** und den Rahmen **20** in dem fast verbundenen Zustand, und [Fig. 19c-1–Fig. 19c-2](#) zeigen das Winkelstück und den Rahmen in dem vollständig verbundenen Zustand.

[0158] Der Rahmen **20** umfaßt einen Flansch **21**, der an einem distalen Ende einer Wand **25** bereitgestellt ist, welche die Öffnung **24** begrenzt. [Fig. 5](#) und [Fig. 5a](#) zeigen den Flansch **21**, während die Ausführ-

rungsform von **6a** einen derartigen Flansch nicht zeigt oder enthält, da eine unterschiedliche Winkelanordnung **160** verwendet wird. Wenn der Flansch **21** in den Raum **183** eingeführt wird, greift er in Vorsprünge **181** ein, die in der Innenfläche der Manschette **173** ausgebildet sind. In dieser Ausführungsform sind nur zwei Vorsprünge **181** bereitgestellt. Die Vorsprünge **181** sind schräg nach oben oder geneigt, so daß das Eingreifen mit dem Flansch **21** eine Biegung nach außen jedes Endes des Kreuzabschnitts der T-förmigen Manschette **173** bewirkt ([Fig. 19b-1–Fig. 19b-2](#)), bis der Flansch **21** mit dem Rillenabschnitt **167b** ausgerichtet und in ihm aufgenommen ist ([Fig. 19c-1–Fig. 19c-2](#)). In diesem Zustand, in dem das Winkelstück **160** an dem Rahmen **20** befestigt ist, kehrt die Manschette **173** in ihren unbogenen Zustand zurück. Abschnitte des Flansches **21** liegen an Ansätzen **165** an, die in dem Raum **183** bereitgestellt sind.

**[0159]** Das Eingreifen zwischen der Manschette **173** und dem Flansch **21** während des Einschnappverbindungs Vorgangs des Winkelstücks **160** und des Rahmens **20** führt zu einem hörbaren Klicken oder einer Tonanzeige. Diese Tonanzeige ist vorteilhaft, um dem Benutzer zu signalisieren, daß das Winkelstück **160** sicher an dem Rahmen **20** befestigt ist.

**[0160]** Um das Winkelstück **160** von dem Rahmen **20** zu lösen, werden Abschnitte **185** auf jeder Seite der Manschette **173** aufeinander zugebogen, um die Vorsprünge **181** radial nach außen zu erhöhen, um den Durchgang des Flansches **21** zu ermöglichen. Auf diese Weise kann das Winkelstück **160** schnell und leicht von dem Rahmen **20** entfernt werden, ohne auf den inneren Abschnitt des Nasenhohlraums zuzugreifen, wie es bei einem Winkelstück der Fall wäre, das unter Verwendung eines C-Clips angeschlossen ist ([Fig. 6b](#)). Wie in [Fig. 16b](#) gezeigt, umfaßt eine bevorzugte Form des Winkelstücks **160** texturierte Vorsprünge **185**, um Benutzer zu unterstützen, die Lösepunkte aufzufinden. Der Abstand zwischen den entgegengesetzten texturierten Abschnitten **185**, d.h. der Durchmesser der Manschette **173** ist etwa 35–45 mm und bevorzugt 40 mm.

**[0161]** Das Winkelstück **160** ist auch geeignet, ohne den in [Fig. 23](#) gezeigten Verbinder **300** direkt mit dem Gaszuführungsschlauch **310** ([Fig. 26](#)) zu verbinden. (Siehe [Fig. 1](#)). [Fig. 6b](#) zeigt den Verbinder **300** zwischen dem Winkelstück und dem Gaszuführungsschlauch **310**. Die Entfernung des Verbinders **300** ist vorteilhaft, weil die Länge des wirksamen Hebelarms des verbundenen Winkelstücks und Anschlußstücks **300** ([Fig. 6b](#)) die Wahrscheinlichkeit erhöhen kann, daß relativ zu dem Kopf/Gesicht des Patienten unerwünschte Drehmomentpegel auf den Rahmen **20** oder die Maskenanordnung **10** angewendet werden. Durch Beseitigen der Notwendigkeit, den Verbinder **300** zu verwenden, kann die wirksame

Länge des Hebelarms verringert werden, was dazu führt, daß weniger Drehmoment auf die Maskenanordnung angewendet wird, was zu einer erhöhten Stabilität führt. Mit erhöhter Stabilität wird die Bequemlichkeit für den Patienten verbessert, und die Compliance bzw. Therapietreue wird verbessert.

**[0162]** In dem verbundenen Zustand greift die Innenfläche der Wand **25** des Rahmens **20**, wie in [Fig. 19a-1–Fig. 19c-2](#) gezeigt, dichtend in die Außenfläche des Endabschnitts **169** der Leitung ein. Diese Oberflächen greifen ineinander über einen Abstand von etwa 1–10 mm, bevorzugt 6 mm, ein, was beim Abdichten ebenso wie bei der Bereitstellung von Stabilität für die Verbindung zwischen dem Winkelstück **160** und dem Rahmen **20** hilft. Wie in [Fig. 19c-1–Fig. 19c-2](#) zu sehen, erstreckt sich ein Abschnitt der Wand **25** innerhalb der Maske **20**, um die Kontaktfläche zwischen dem Winkelstück **160** und dem Rahmen **20** weiter zu vergrößern. In dem verbundenen Zustand ist ein Endabschnitt **173a** der Manschette **173**, wie in [Fig. 19c-1–Fig. 19c-2](#) gezeigt, bündig mit der Außenfläche **20c** des Rahmens **20**. Die Wand **25** umfaßt einen Flansch **25a** ([Fig. 19c-2](#)), um einen Anschlag für die Einführung der Endabschnitte **169** zu bilden und ein kontrolliertes Leck zwischen dem Winkelstück **160** und dem Rahmen **20** zu erlauben. In einer Ausführungsform ist das Leck zwischen dem Winkelstück **160** und dem Rahmen **20** minimal. In einer anderen Ausführungsform ist eine Dichtung zwischen dem Winkelstück **160** und dem Rahmen **20** bereitgestellt, um ein Leck zu verhindern.

**[0163]** Dieses System ermöglicht die schnelle und präzise Verbindung zwischen dem Winkelstück **160** und dem Rahmen **20**. Es erlaubt auch eine einfache Demontage. Außerdem ist das Winkelstück **160** derart aufgebaut, daß es dem Patienten ermöglicht, das Winkelstück **160** mit einer Hand an dem Rahmen **20** zu befestigen und von ihm zu lösen. Dies ist vorteilhaft, wenn die Maske gereinigt wird oder der Patient entscheiden sollte, die Behandlung während einer Sitzung zu unterbrechen, während er beabsichtigt, die Behandlung kurze Zeit später wieder aufzunehmen. Die Verbindung von Winkelanordnung **60** und Rahmen **20** ermöglicht dem Patienten, das Winkelstück **160** schnell von dem Gaszuführungsschlauch des Gebläses zu trennen, während der Maskenrahmen, das Polster und die Halterung, während einer vorübergehenden Behandlungsunterbrechung an ihrem Platz auf dem Kopf des Patienten behalten werden. Die Öffnung **24** ist groß genug, um den Widerstand zu senken, um es dem Patienten dadurch zu ermöglichen, bequem zu atmen, da von der Öffnung **24** eine ausreichende Gasmenge aufgenommen werden kann. Insbesondere hat die Öffnung **24** eine Fläche von mindestens 180 mm<sup>2</sup>. In einer Ausführungsform hat die Öffnung **24** einen Durchmesser im Bereich von 20–30 mm, bevorzugt 27 mm, und eine

Fläche im Bereich von 200–600 mm<sup>2</sup>, bevorzugt im Bereich von 500–600 mm<sup>2</sup>. Wie dargestellt, hat die Öffnung eine im allgemeinen kreisförmige Form. Die Öffnung kann jedoch eine nicht kreisförmige Form haben. Ferner kann der Rahmen mehrere Öffnungen hindurch haben, wobei ein Winkelstück derart mit dem Rahmen verbunden wird, daß es die mehreren Öffnungen umgibt. In dieser Hinsicht unterscheidet sich eine Maske gemäß einer Ausführungsform der Erfindung von Maskenanordnungen des bisherigen Stands der Technik, die Schnellösemechanismen mit schmalen Öffnungen umfaßten. Derartige Schnellösemechanismen mit schmalen Öffnungen könnten zu Unbehagen für den Patienten, zum Beispiel Angst oder Klaustrophobie, führen. Unannehmlichkeiten werden durch erhöhtes Wiedereinatmen von CO<sub>2</sub> oder einen erhöhten Strömungswiderstand verschlimmert.

#### Belüftungsabdeckung

[0164] Die Belüftungsabdeckung **180** umfaßt einen Hauptkörper **182** mit einer unteren Bohrung **184**, eine gekrümmten Abschnitt **186** und einem oberen Abschnitt **188**. Siehe [Fig. 20–Fig. 22](#). Der Hauptkörper **182** umfaßt auch mindestens ein Luftloch **190** und in einer bevorzugten Ausführungsform mehrere Luftlöcher **190**, die sich von einem Inneren der Belüftungsabdeckung zu einem Äußeren der Belüftungsabdeckung erstrecken. Der obere Abschnitt **188** der Belüftungsabdeckung **180** umfaßt einen Flansch oder eine Öffnung **192** zum Eingreifen des Riegels **168** der Schwenkverbindung **160**. In der dargestellten Ausführungsform umfaßt die Belüftungsabdeckung **180** eine Öffnung **192**. Die Belüftungsabdeckung **180** wird mit der Schwenkverbindung **160** verbunden, indem der Schaft **166** der Schwenkverbindung **160** durch die untere Bohrung **184** der Belüftungsabdeckung **180** angeordnet wird. Die Belüftungsabdeckung **180** wird dann in Richtung der Schwenkverbindung **160** bewegt, bis der Riegel **168** sich, wie in [Fig. 1](#) gezeigt, durch die Öffnung **192** erstreckt. Dieser Aufbau ermöglicht, daß die Belüftungsabdeckung **180** in der Nachbarschaft der Winkelanordnung **160** und/oder Maskenanordnung **10** bleibt, während sie von dem Winkelstück **160** oder der Gaszuführungsleitung erfaßt wird. Dies ist in der Hinsicht praktisch, daß die Belüftungsabdeckung **180** nicht herunterfällt und verloren geht, sollte sie während der Reinigung oder aus Unachtsamkeit entfernt werden, da sie von der Maskenanordnung festgehalten wird.

[0165] Der gekrümmte Abschnitt **186** der Belüftungsabdeckung passt angrenzend an die Schürze **170** der Schwenkverbindung **160**, um eine im allgemeinen luftdichte Dichtung zwischen einem Inneren der Belüftungsabdeckung **180** und der Schwenkverbindung **160** bereitzustellen. Auf diese Weise können Ausatmungsgase von einem Maskeninneren durch den Austrittskanal **164** der Schwenkverbindung **160**,

durch das Innere der Belüftungsabdeckung **180** und durch Luftlöcher **190** in die Atmosphäre strömen. [Fig. 19c-1](#) enthält einen Pfeil B, der den Weg annähert, dem austretendes Gas folgt, wenn die Belüftungsabdeckung in ihrer Position ist. Diese Anordnung hat einen zusätzlichen Vorteil in der Hinsicht, daß die Luftlochrichtung die Störung eines Bettpartners des Patienten durch den Gasstrom aus der Maske verringert oder verhindert. [Fig. 1–Fig. 4](#) zeigen das Winkelstück **160** und die Belüftungsabdeckung **180** in der verbundenen Position. Ein Abstandshalter **163** ist bereitgestellt, um sicherzustellen, daß die Belüftungsabdeckung **180** ausreichend von der äußeren Oberfläche des Winkelstücks **160** beabstandet ist, was insbesondere hilft, zu verhindern, daß der Luftspalt zusammenbricht, da die Belüftungsabdeckung vorzugsweise aus einem elastischen flexiblen Material gefertigt ist. Natürlich könnte die Belüftungsabdeckung aus einem Kunststoffglied gefertigt werden, das, falls gewünscht, ein wenig wie die bei der Ultra Mirage<sup>TM</sup> verwendete Abdeckung ist. Außerdem kann diese Luftlochanordnung unter Verwendung von ResMeds Luftlochanordnung ersetzt oder ergänzt werden, die zum Beispiel in der US-Patentanmeldung mit der Seriennummer 09/021 541 offenbart ist, welche hier in ihrer Gesamtheit per Referenz eingebunden ist.

[0166] [Fig. 18b–Fig. 18e](#) stellen eine andere Ausführungsform des mit **360** bezeichneten Schwenkwinkelstücks dar, das geeignet ist, mit der in [Fig. 22b–Fig. 22e](#) gezeigten Belüftungsabdeckung **380** verbunden zu werden. Wie in [Fig. 18b](#), [Fig. 18c](#) und [Fig. 18e](#) gezeigt, umfaßt das Schwenkwinkelstück **360** einen Flansch **361**, der an einem distalen Ende einer Wand **362** bereitgestellt ist, welche den Auslaß des Austrittskanals **364** umgibt. [Fig. 18d](#) und [Fig. 18e](#) zeigen den Ansaugkanal **365**, den Austrittskanal **364** und eine Ablenkplatte **369**, welche die Ansaug- und Austrittskanäle **365**, **364** trennt. Wie in [Fig. 18e](#) dargestellt, hat die Ablenkplatte **369** einen gekrümmten Aufbau. Insbesondere krümmt sich die Ablenkplatte **369** im allgemeinen nach unten, während sie sich von dem Einlaß des Austrittskanals **364** zu dem Auslaß des Austrittskanals **369** erstreckt. Die Ablenkplatte **369** kann jedoch einen im allgemeinen flachen Aufbau ähnlich der in [Fig. 19a-1](#) gezeigten Ablenkplatte **161** haben. Alternativ kann die Ablenkplatte jeden anderen passenden Aufbau haben, um die Ansaug- und Austrittskanäle **365**, **364** zu trennen. Wie in [Fig. 22b–Fig. 22e](#) gezeigt, umfaßt die Belüftungsabdeckung **380** einen Hauptkörper **382** mit einer unteren Bohrung **384**, einem Zwischenabschnitt **386** und einem oberen Abschnitt **388**. Der Hauptkörper **382** umfaßt auch mehrere Luftlöcher **390**, die sich von einem Inneren der Belüftungsabdeckung zu einem Äußeren der Belüftungsabdeckung erstrecken. Der obere Abschnitt **388** der Belüftungsabdeckung **380** umfaßt eine Manschette **392** zum Eingreifen in den Flansch **361** des Schwenkwinkelstücks **360**. Die



Belüftungsabdeckung **380** wird mit dem Schwenkwinkelstück **360** verbunden, indem der Schaft **366** des Schwenkwinkelstücks **360** durch die untere Bohrung **384** der Belüftungsabdeckung **380** angeordnet wird. Die Belüftungsabdeckung **380** wird dann in Richtung des Schwenkwinkelstücks **360** bewegt, bis die Manschette **392** auf dem Flansch **361** des Schwenkwinkelstücks **360** einklinkt. Die Manschette **392** wird gedehnt, um den Flansch **361** zu überwinden, und greift den Flansch **361** aufgrund ihrer Elastizität und Spannkraft fest. In der dargestellten Ausführungsform hat die Manschette **392** eine im allgemeinen kreisförmige Form, so daß an den Flansch **361** und die Wand **362** angelegte Spannungen („Ringspannung“) gleichmäßig verteilt werden. Ähnlich der Ausführungsform der Belüftungsabdeckung **180** ermöglicht dieser Aufbau, daß die Belüftungsabdeckung **380** in der Nachbarschaft des Schwenkwinkelstücks **360** und/oder der Maskenanordnung verbunden bleibt, da sie von dem Winkelstück **360** oder der Gaszuführungsschlauch erfaßt wird. Die Belüftungsabdeckung kann in der Hinsicht als „selbsthaltend“ betrachtet werden, daß sie ohne einen zusätzlichen Befestigungsmechanismus an ihrem Platz auf dem Winkelstück gehalten werden kann, um den Austrittsdurchgang zu bedecken. Außerdem wird die Belüftungsabdeckung über die ringförmige untere Bohrung **184** auf dem Winkelstück gehalten, wenn der Patient die Manschette **392** über den Flansch **361** spannt, was die Möglichkeiten, die Belüftungsabdeckung zu verlieren, wenn der erste Montageversuch nicht erfolgreich ist, minimiert.

[0167] [Fig. 22f](#) zeigt das Schwenkwinkelstück **360** und die Belüftungsabdeckung **380** in der verbundenen Position. Wie in [Fig. 18c](#) und [Fig. 18e](#) gezeigt, umfaßt das Schwenkwinkelstück **360** eine Wand **363**, die sicherstellt, daß die Belüftungsabdeckung **380** ausreichend von der äußeren Oberfläche des Schwenkwinkelstücks **360** beabstandet ist, was insbesondere hilft, zu verhindern, daß der Luftspalt zusammenbricht, da die Belüftungsabdeckung **380** vorzugsweise aus einem elastischen flexiblen Material gefertigt ist. Die Belüftungsabdeckung **380** umfaßt eine Aussparung **389** ([Fig. 22c](#)) auf einer Innenfläche des oberen Abschnitts **388**, die in die Wand **363** eingreift.

#### MASKENPOLSTER

[0168] Das Polster ist dafür konzipiert, auf dem Gesicht zu liegen, und Druck um seinen Umfang anzulegen, während der Kontakt mit druckempfindlichen Regionen auf dem Gesicht minimiert und/oder vermieden wird. Einige Teile des Gesichts benötigen besondere Aufmerksamkeit, um ein Gleichgewicht von Druck und Dichtung zu erzielen. Es ist auch wünschenswert, eine Maske mit niedrigem Profil bereitzustellen, um das Bequemlichkeitsniveau des Patienten zu verbessern, indem die Stabilität verbessert

wird, und die Kräfte zu verringern, die dazu neigen können, die Maske relativ zum Gesicht des Patienten zu drehen. Nachstehend sind Eigenschaften mit den getroffenen Maßnahmen zum Erzeugen einer erfolgreichen Konstruktion aufgezählt.

[0169] Das Polster hat eine Gesichtskontaktseite und eine Nicht-Gesichtskontaktseite mit einer Wand dazwischen. Die Nicht-Gesichtskontaktseite des Polsters greift in den Maskenrahmen ein. In einer Form der Erfindung ist die Form des Polsters auf seiner Gesichtskontaktseite gemäß der in [Fig. 24c](#) gezeigten Ansicht im allgemeinen trapezförmig. In dieser Hinsicht steht die Form des Polsters auf dem Gesicht im Gegensatz zu Polstern des bisherigen Stands der Technik mit einer im allgemeinen dreieckigen Form. Ein Vorteil dieser Trapezform ist, daß sie die Dichtung an einem Punkt tiefer an der Nase unterstützt, ohne den Fluß durch die Nasenlöcher des Patienten oder Benutzers (d.h. in der Region der seitlichen Nasenscheidewand und direkt unter dem Nasenbein auf beiden Seiten der Nase) zu erschweren. Somit wird das Polster auf einem unteren Abschnitt der Nasenrückenregion des Patienten angeordnet. Außerdem wird das Polster derart aufgebaut und angeordnet, daß der Kontaktdruck des Polsters auf die Nasenlöcher minimiert oder beseitigt wird. Die Form des Polsters kann verändert werden, z.B. könnte eine dreieckige oder andere nicht trapezförmige Form verwendet werden, wobei berücksichtigt wird, daß örtlich begrenzte Druckpunkte auf der unteren Nasenrückenregion und die Verstopfung der Nasenlöcher vermieden werden sollte. Manche Maskenpolster des bisherigen Stands der Technik drücken auf die Nasenlöcher, was den Widerstand der Nasenlöcher gegen den Luftstrom erhöhen kann. In einer bevorzugten Form des Polsters haben sowohl die Gesichtskontakt- als auch die Nichtgesichtskontaktseiten des Polsters die gleiche allgemeine Trapezform.

[0170] In einer Form der Erfindung wird in der Region der Gesichtskontaktseite des Polsters eine Kombination der Haltestruktur und der Dichtungsstruktur bereitgestellt. Die Halte- und Dichtungsstrukturen können als Teil des Polsters oder alternativ unter Verwendung getrennter Bestandteile bereitgestellt werden. Wenn die Halte- und Dichtungsstrukturen als Teil des Polsters bereitgestellt werden, kann das Polster einen einwandigen, doppelwandigen, dreiwandigen oder mehrwandigen Aufbau haben. In einer bevorzugten Form des Polsters wird die Dichtungsstruktur durch eine dünne Membran bereitgestellt, während die Haltestruktur durch einen dickeren Rahmen bereitgestellt wird.

[0171] Die Mitte und die Seiten des Nasenrückens sind besonders empfindlich gegen Kontaktdruck. Somit ist es wichtig, daß das Polster in diesem Bereich so leicht wie möglich abdichtet. Die Instabilität des Polsters kann einen erhöhten Druck in der Nasenrü-

ckenregion verursachen und stellt auf diese Weise ein zusätzliches Problem in diesem Bereich dar. Das Halteelement (z.B. der in [Fig. 24e](#) gezeigte Rahmen **200**) kann derart konstruiert werden, daß der Kontakt mit dem benachbarten Abschnitt des darüber liegenden Gesichtskontaktelements (z.B. die in [Fig. 24a](#) gezeigte Membran **205**) vollkommen vermieden wird, wodurch ermöglicht wird, daß die Membran **205** allein abdichtet. Während örtlich begrenzte Kontaktdruckpunkte in der Nasenrückenregion vermieden werden sollten, muß besonders an dessen empfindlichem Höhepunkt, der die untere Nasenrückenregion berührt, die Dichtung aufrechterhalten werden. Die untere Nasenrückenregion ist im allgemeinen da positioniert, wo die knochige Region des Nasenrückens in einen Abschnitt der Nase übergeht, der mehr Knorpel enthält. Außerdem sollten die Kräfte, die auf das Gesicht angewendet werden, im wesentlichen gleichmäßig um den gesamten Umfang des Polsters **40** verteilt werden. Ein Aspekt der Erfindung ist, daß der Gesichtskontaktdruck steuerbar um das Gesicht verteilt ist. Natürlich können die auf die untere Nasenrückenregion angewendeten Kräfte entlang eines relativ breiteren Abschnitts der Membran **205** verbreitet werden, um örtlich begrenzte Kräfte zu vermeiden, während Kräfte in den Lippen- und Wangenregionen ein wenig stärker örtlich begrenzt, d.h. über einen geringeren Abstand in der Breitenrichtung verbreitet, sein können, da Kräfte in den Lippen- und insbesondere den Wangenregionen bequemer aufgenommen werden können. Überdies kann die Kontaktfläche oder Breite zwischen der Membran und dem Gesicht in der unteren Nasenrückenregion größer als die Kontaktfläche oder Breite zwischen der Membran und den Lippen- und Wangenregionen sein, während eine relativ konstante Gesamtkraftverteilung um das Gesicht des Patienten aufrechterhalten wird, was die Bequemlichkeit verbessert. Unter Verwendung dieser Anordnung nimmt der Patient wahr, daß der Druck gleichmäßig über die Kontaktregion verteilt ist, selbst wenn die tatsächliche Kraft über der Kontaktregion nicht gleichmäßig verteilt sein kann.

**[0172]** Ein anderer Vorteil ist, daß sich der Winkel des Polsters relativ zu dem Patienten ändern kann, ohne die Wirksamkeit der Dichtung nachteilig zu beeinflussen. Zum Beispiel kann das Polster verschiedene Patienten auf der Grundlage der Gesichtsform des Patienten in verschiedenen Winkeln kontaktieren, und der Winkel des Polsters kann sich in Bezug auf das Gesicht während der Bewegung, wenn der Patient schläft, verschieben.

**[0173]** Das Dichtungselement (z.B. die Membran **205**) enthält einen großen effektiven Verlängerungsabschnitt (großen Radius), um ein Maß an Bewegung oder Drehung der Maske relativ zu dem Gesicht des Patienten zu ermöglichen, und verhindert, daß der distale Rand der Membran das Gesicht und/oder die Nase des Patienten reizt. Das Dichtungselement

(z.B. die Membran) dichtet eng anliegend gegen die Nase ab, indem es sich um einen unteren Abschnitt des Nasenrückens auf den Seiten der Nase anpaßt. Zwischen einer sicheren Dichtung und der Straffheit/Dehnung der Membran über der Nase muß ein Kompromiß erreicht werden. Der Membranausschnitt kann eingekerbt sein, um ohne Randstraffung die maximale Spannungsstrecke zu ermöglichen. Die Spannung kann auch durch andere Materialien, zum Beispiel weiches Material, oder dünnere Materialien, zum Beispiel Elastomer, Silikon, Polyurethan, thermoplastische Elastomere, geschäumte Elastomere und/oder Zusammensetzungen, erreicht werden.

**[0174]** Das Dichtungselement (z.B. die Membran) ist bevorzugt elastomer mit einer Dicke im Bereich von 0,1 und 2,0 mm, bevorzugt 0,35 mm, um zu ermöglichen, daß die Membran ohne weiteres den unteren Abschnitt des Nasenrückens überspannt. Die Spannung der Membran kann in verschiedenen Regionen variiert werden, indem die Dicke variiert wird, eine Versteifungsstruktur, wie etwa Rippen, hinzugefügt wird oder Zusammensetzungen verwendet werden.

**[0175]** Die Gesichtsfaltenbildung ist an der Gesicht- oder Nasenfalte zwischen den Seiten der Nase (auch als Sulcus nasolabialis bekannt) und den Wangen am ausgeprägtesten und stellt ein Problem bei der wirksamen Dichtung dar. Das darunter liegende Polster (z.B. der in [Fig. 24a](#) gezeigte Rahmen **200**) sitzt so dicht wie möglich an den Seiten der Nase. Auf diese Weise dichtet es in dem flachst möglichen Bereich ab. Der gekrümmte Bereich, der dafür konzipiert ist, in der Gesichtsfalte zu sitzen, sollte einen Radius haben, der so klein ist, wie es durchführbar ist. Die Membran **205** erstreckt sich weiter nach innen und/oder nach unten als der Rand des Polsters (z.B. die Einfassung **225**), um das Umrollen des Außenrands auf den Seiten der Nase zu ermöglichen. Dies verringert die Wahrscheinlichkeit einer Reizung, die von rauen Rändern entsteht, und verhindert, daß die innere Polstereinfassung **225** eine Reizungsquelle für das Gesicht und/oder die Nase des Patienten ist.

**[0176]** Überschüssiger Druck über die Oberlippe kann sowohl von der Polsterkonstruktion als auch durch die vertikale Drehung der Maske unter ihrem eigenen Gewicht oder durch eine auf die Maske angewendete unerwünschte Kraft, zum Beispiel aufgrund des Schlauchleitungswiderstands oder des Gewichts von an der Maske befestigten Bestandteilen, verursacht werden. Die Konstruktion der Halterung, wie weiter oben beschrieben, kann helfen, die Wahrscheinlichkeit für das Hinzukommen eines unerwünschten Drucks auf die Lippenregion aufgrund der vertikalen Drehung der Maske unter ihrem eigenen Gewicht zu verringern. Die Lippenregion **42** kann, wie



in [Fig. 24g](#) gezeigt, eine Kerbe umfassen, um die Unterseite des Septums des Patienten aufzunehmen, um die Dichtung und die Bequemlichkeit zu verbessern. Die Septumkerbe **264** würde, wie in [Fig. 24c](#) gezeigt, in der Region **265** bereitgestellt. [Fig. 24a](#) und [Fig. 24b](#) zeigen Vorder- und Hinteransichten des Polsters **40**. In einer alternativen Ausführungsform kann eine Septumkerbe auch auf dem darunter liegenden Rahmen bereitgestellt werden.

**[0177]** Das Polster **40** hat in dieser Ausführungsform bevorzugt eine im allgemeinen trapezförmige Form. Das Polster **40** kann jedoch eine nicht trapezförmige Form, wie etwa eine dreieckige Form, haben. Das Polster **40** umfaßt ein Paar Wangenregionen **41**, um eine Dichtung in der Falte zwischen den Wangen und den Seiten der Nase bereitzustellen, eine Lippenregion **42**, die bereitgestellt ist, um eine Dichtung unterhalb der Nase und über der Oberlippe des Patienten bereitzustellen, und eine Nasenrückenregion **43**. Die Nasenrückenregion **43** überspannt den unteren Abschnitt des Nasenrückens und die abfallenden Seiten des Rückens, die sich mit der Nasenfalte schneiden, welche zwischen den Wangen und den Seiten der Nase ausgebildet ist. Der Übergang zwischen der Lippenregion **42** und der Wangenregion **41** ist dort, wo das Polster **40** beginnt, sich um die Unterseite der Nase in Richtung der Seite der Nase zu drehen. Der Übergang zwischen der Nasenrückenregion **43** und jeder Wangenregion **41** ist dort, wo die Wangenregion **41** nach oben in Richtung des Nasenrückens auseinanderläuft. Mit anderen Worten beginnt die Nasenrückenregion **43** dort, wo die Wangenregion beginnt, sich nach oben anzuwinkeln. Siehe [Fig. 24d](#).

**[0178]** Die Nasenrückenregion **43** ist derart konstruiert, daß sie die Nase des Patienten kontaktiert, wie zum Beispiel in [Fig. 1](#) gezeigt, wo zu erkennen ist, daß der untere Abschnitt des Nasenrückens für den Kontakt ausgewählt ist. Beachten Sie, daß [Fig. 1](#) das Polster **40** beabstandet von dem Rahmen zeigt. Die Bilder im Anhang C der eingebundenen vorläufigen US-Anmeldung von Moore et al. mit der Seriennummer 60/402 509 zeigen jedoch die Nasenmaskenanordnung an zwei Modellnasen (A & B) angebracht, die weiter unten beschrieben werden. Insbesondere umfaßt die Nase relativ knochige Abschnitte in dem oberen Abschnitt des Nasenrückens und flexiblen Knorpel an der Nasenspitze. Es kann für Zeichnungen, die diese Regionen zeigen, auf Gray's Anatomy, achtunddreißigste Ausgabe (1995), [Fig. 6.133A](#), [B](#), [6.135A](#) und [11.3A](#), [B](#) verwiesen werden. Es ist wünschenswert, örtlich begrenzte Druckpunkte entlang der knöchigen Region der Nase zu vermeiden, um die Bequemlichkeit für den Patienten zu verbessern. Umgekehrt ist es wünschenswert, den Maskenkontakt nur mit dem Knorpelabschnitt der Nase zu vermeiden, weil dessen Flexibilität zu viel unerwünschte Bewegung des Polsters im Gebrauch zulassen kann,

die Nasendurchgangswege des Patienten verstopfen kann und keine stabile Passung bereitstellen kann. Außerdem kann die Anordnung auf der Nasenspitze den Abstand zwischen dem Schwerpunkt der Maskenanordnung zu dem Gesicht des Patienten vergrößern – eine unerwünschte Folge.

**[0179]** Folglich ist die optimale Region für den Dichtungseingriff zwischen dem Polster und dem Nasenrücken irgendwo zwischen der obersten knöchigen Region und der unteren Knorpelregion der Nase. Optimalerweise ist die Kontaktregion direkt über dem Knorpel auf dem Knochen. Im allgemeinen kann das Polster entlang der Nasenmitte auf dem Knochen sitzen, aber sie muß Knorpelbereiche auf den Seiten der Nase meiden. Die Nasenlänge und andere geeignete Abmessungen können von dem Nasenboden und dem Übergang gemessen werden oder sie können aus statistischen Informationen über die menschliche Anatomie erhalten werden. Beispiele typischer Abmessungen, die berücksichtigt werden, umfassen eine oder mehrere der in [Fig. 30](#) und [Fig. 31](#) gezeigten. Das Polster kann jedoch aufgrund von Unterschieden in dem Gesichtsumriß für jeden einzelnen Patienten den Patienten nicht in allen Fällen in der unteren Nasenrückenregion kontaktieren (die im allgemeinen dort angeordnet ist, wo die knöchige Region des Nasenrückens in einen Abschnitt der Nase übergeht, der mehr Knorpel enthält).

**[0180]** Das Polster **40** ist derart konstruiert, daß es die meiste Patientenbevölkerung (z.B. 80% der Patientenbevölkerung) in einer oder mehr Größen, bevorzugt ein bis drei Größen, unterbringt. Der Abstand zwischen dem Nasenboden der Nase und der Oberseite des Nasenrückens ist länger als der Abstand zwischen dem Nasenboden und dem Übergang zwischen Knochen und Knorpel. Das Polster **40** kann kompakt und/oder leichtgewichtig gemacht werden, da es nicht die ganze Nasenlänge aufnehmen muß. Dies befreit Konstrukteure davon, andere Bereiche des Polsters **40** zu optimieren oder zu verbessern, und vergrößert das Sichtfeld des Patienten während des Tragens der Maske. Gewisse Gesichtsabmessungen wurden für die optimale Maskenkonstruktion bestimmt, um den Anteil der Bevölkerung, dem Rechnung getragen werden kann, zu maximieren. In einer Ausführungsform wird eine Reihe farbkodierter Polster verwendet. Das Polster kann zum Beispiel nach der Art oder Größe farbkodiert sein.

**[0181]** [Fig. 24a–g](#) zeigen zusätzliche Ansichten des Polsters **40**. Wie in [Fig. 24e](#) gezeigt, umfaßt das Polster **40** einen Rahmen **200** und eine an dem Rahmen befestigte Membran **205**. Der Rahmen **200** und die Membran **205** werden zum Beispiel in einem One-Shot-Spritzgußverfahren, wie es in der Technik bekannt ist, unter Verwendung von z.B. Silikon, wie etwa SILASTIC™ mit **40** Durometer Härte, ausgebildet. Natürlich können der Rahmen **20** und die Mem-

bran **205** aus zwei verschiedenen Stücken ausgebildet werden, die miteinander und/oder dem Rahmen **20** verbunden werden. Der Rahmen **200** hat einen Rand **210**, der, wie in Bezug auf [Fig. 27a–Fig. 29d](#) beschrieben, an dem Kanal **26** des Rahmens **20** befestigt werden kann. Der Rand **210** des Rahmens **200** kann an dem Rahmen **200**, wie in der Technik bekannt, mit Klammern, Gurten, Reibung oder Eingreifen, direktem Formpressen an den Rahmen, Klebstoffen und/oder einer Nut- und Federanordnung befestigt werden. Der Rand **210** und ein Mittelabschnitt oder die Seitenwand **215** über dem Rand **210** haben eine Dicke, die in der Lage ist, Knickkräften, die angewendet werden können, wenn das Polster **40** in Eingriff mit dem Kanal **26** des Rahmens angeordnet ist, zu widerstehen. In einer Form hat der Mittelabschnitt **215** eine Dicke von 2–10 mm, vorzugsweise 5 mm. Der Mittelabschnitt **215** erstreckt sich von dem Rand **210** zu einer Übergangslinie **220**, wo die dünne Membran **205** an den darunter liegenden Rahmen **200** angrenzt, zwischen dem Rahmen **200** und der Membran **205**. In der bevorzugten Ausführungsform ist die Höhe des Mittelabschnitts **215** des Rahmens **200** in den Wangenregionen **41** am größten und in den Lippen- und Nasenrückenregionen **42**, **43** geringer.

[0182] Jenseits der Übergangslinie **220** umfaßt der Rahmen **200** eine Einfassung bzw. einen Wulst **225**. In einer bevorzugten Form hat die Einfassung **225** eine gekrümmte Form, die sich nach innen in den Nasenhohlraum des Polsters **40** krümmt. In einer alternativen Form kann der Rand durch ein massives Stück mit einem im allgemeinen runden Querschnitt bereitgestellt werden. Die Membran **205** bildet einen dichtungsbildenden Bereich **270** ([Fig. 24e](#)), der den Patienten in der unteren Nasenrückenregion, den Wangen- und Lippenregionen **41–43** kontaktiert. Die Einfassung **225** hat eine Dicke, die bevorzugt geringer als die des Mittelabschnitts **215** des Rahmens **200**, aber bevorzugt größer als die Membran **205** ist. Zum Beispiel hat die Membran **205** eine Dicke im Bereich zwischen etwa 0,1–2,0 mm und bevorzugt 0,35 mm, während die Einfassung **225** eine Dicke zwischen etwa 0,5 und 2,0 mm und bevorzugt 1,35 mm hat. Während es bevorzugt wird, daß die Membran **205** dünner als die Einfassung **225** ist, könnten sie die gleichen Dicken haben. Die Membran **205** deckt die Einfassung **225** des Rahmens **200** vollständig ab und umgibt sie, wie in [Fig. 25](#) gezeigt. Die Innenfläche der Membran **205** ist von der Außenfläche der Einfassung **225** beabstandet, um eine nachgiebige Dichtung mit dem Patienten zu bilden. Mit nachgiebiger Dichtung ist gemeint, daß die Membran **205** kleine Schwankungen in der Form von Gesichts-/Nasenmerkmalen eines Patienten ohne übermäßige Kräfte aufnehmen kann, und eine kleine Bewegung der Maske relativ zu dem Patienten während des Gebrauchs berücksichtigen kann, während eine wirksame Dichtung aufrechterhalten wird. Die Membran

**205** ist bevorzugt zumindest in der Nasenrückenregion **43**, insbesondere in einem Bereich **43a** nahe des Höhepunkts der Nasenrückenregion **43**, von der Einfassung **225** beabstandet ([Fig. 24c](#)). Dies liegt daran, daß dieser Bereich des Patienten am empfindlichsten gegen örtlich begrenzten Druck ist. Anders ausgedrückt ist die Membran **205** vorzugsweise der einzige Abschnitt des Polsters **40**, der den Patienten kontaktiert, um in dem unteren Abschnitt der Nasenrückenregion **43** eine Dichtungskraft auf den Patienten anzuwenden. Die Membran **205** kann die Kraft besser gleichmäßig über den gesamten Nasenrücken verteilen, wobei ein leichterer Druck angewendet wird, wodurch die Bequemlichkeit verbessert wird. Natürlich ist die auf den Übergang zwischen der knöchernen Region und der Knorpelregion der Nase angewendete Kraft nicht so groß, daß sie die Nasenlöcher teilweise oder ganz verschließt. Die Einfassung **225** der Nasenrückenregion, insbesondere an deren Höhepunkt, ist in einem ausreichenden Abstand von der Membran **205** beabstandet, um örtlich begrenzte Druckpunkte oder Regionen auf der unteren Nasenrückenregion zu vermeiden. Außerdem sollte die Einfassung **225** nach innen gekrümmt sein, um Kräfte, welche die Membran **205** dazu veranlassen können, die Einfassung **225** zu kontaktieren, gleichmäßig zu verteilen. Derartige Kräfte können das Ergebnis eines übermäßigen Straffziehens der Halterung **80** oder von Instabilität aufgrund der Patientenbewegung sein. Das Polster **40** ist konstruiert, um den Kontakt zwischen der Einfassung **25** und der Membran **205** in der unteren Nasenrückenregion zu vermeiden, selbst wenn die Halterung **80** zu straff gezogen wird. In diesem Fall kann die Einfassung **225** in der unteren Nasenrückenregion (zumindest am Höhepunkt **43a**) beseitigt werden, um Material und Gewicht zu sparen, so lange die strukturelle Integrität des Polsters **40** nicht beeinträchtigt wird. Außerdem braucht die Einfassung **225** - insbesondere die Abschnitte, die derart konstruiert sind, daß sie die Membran **205** im Gebrauch nicht kontaktieren – nicht entlang ihres gesamten Umfangs gekrümmt sein.

[0183] Ein Zwischenraum zwischen der Membran **205** und der Einfassung **225** in den Wangen- und Lippenregionen **41**, **42** ist nicht notwendig, aber wird die Bequemlichkeit erhöhen und aufgrund der nachgiebigen Membran **205** ermöglichen, daß das Polster **40** einer größeren Auswahl an Patienten paßt.

[0184] Ein Polster gemäß der Erfindung stellt gegenüber Polstern des bisherigen Stands der Technik verbesserte Stabilität zur Verfügung. Die Auflagefläche oder die Kontaktfläche wurde insbesondere entlang den Seiten der Nase maximiert. Die seitlichen Kontaktregionen des Polsters wurden maximiert. Dies stellt zwei weitere Vorteile bereit. Erstens ist es möglich, eine Maske zu konstruieren, die über den Nasenlöchern, aber unter dem oberen Abschnitt des Nasenrückens abdichtet, da die Seitenwände eines

erfindungsgemäßen Polsters länger als einige Polster des bisherigen Stands der Technik sind. Zweitens wird durch Verteilen des Kontaktdrucks über eine größere Auflagefläche oder Kontaktfläche die Stabilität der Maskenanordnung verbessert. Das Polster **40** als solches dreht sich im Vergleich zu Masken des bisherigen Stands der Technik, die dazu neigen, sich um eine Achse im wesentlichen über der Lippenregion zu drehen, weniger wahrscheinlich in der Vertikalebene.

[0185] [Fig. 25d–Fig. 25i](#) zeigen Querschnitte des Polsters **40**. Wie in [Fig. 25d](#) gezeigt, ist der Abstand zwischen der Einfassung und der Membran in der Nasenrückenregion **43** im Bereich von etwa 5–14 mm, bevorzugt 9 mm. Wie in [Fig. 25e](#) gezeigt, ist der Abstand zwischen der Einfassung und der Membran im Bereich von etwa 7–16 mm, bevorzugt 11 mm. Wie in [Fig. 25f](#), [Fig. 25g](#), [Fig. 25h](#) und [Fig. 25d](#) und [Fig. 25i](#) gezeigt, ist der Abstand in der Lippenregion im Bereich von etwa 1–6 mm, bevorzugt 4 mm.

[0186] [Fig. 25d–Fig. 25i](#) zeigen auch verschiedene andere Abmessungen einer bevorzugten Ausführungsform, wie etwa die Krümmungsradien, die Winkel, in denen sich die Membran erstreckt, etc. Zum Beispiel ist der Krümmungsradius der Membran am Höhepunkt der Nasenrückenregion in [Fig. 25d](#) im Bereich von etwa 5–14 mm, bevorzugt 9 mm, mit einem Winkel von etwa 70–90 Grad, bevorzugt 80 Grad. Wie in [Fig. 25e](#) gezeigt, ist der Krümmungsradius innerhalb des Bereichs von etwa 4–10 mm, bevorzugt 7 mm, mit einem Winkel von 50–70 Grad, bevorzugt 60 Grad. Im allgemeinen sollte der Zwischenraum in der Nasenrückenregion **43** größer als der Zwischenraum in den Wangen- und Lippenregionen **41**, **42** sein. Natürlich könnte auch ein Polster mit einer kombinierten Membran und einer Einfassung, z.B. eine Einschichtstruktur, bereitgestellt werden. Umgekehrt könnte die Haltefunktion der Einfassung **225** unter Verwendung von zwei oder mehr Halteeinfassungen erreicht werden, um die Membran **205** zu halten, oder zwei oder mehr Membranen könnten über einer einzigen Einfassung bereitgestellt werden. In einer anderen Alternative können die Haltefunktion der Einfassung und die Dichtungsfunktion der Membran in zwei verschiedene Glieder aufgespalten werden, welche aus verschiedenen Materialien gefertigt sind.

[0187] [Fig. 24e](#) zeigt, daß die Membran **205** eine vorgeformte profilierte Kerbe **255** in der Nasenrückenregion **43** umfaßt, um im allgemeinen an die typischen Umriss des unteren Abschnitts der Nasenrückenregion des Patienten zu passen. Der Rahmen **200** umfaßt eine Kerbe **260**, die in Bezug auf die Kerbe **255** an der gleichen Stelle angeordnet ist. Die Form der Kerbe **255** ist im allgemeinen U-förmig, während die Form der Kerbe **260** im allgemeinen breiter als die Kerbe **255** ist und die Kerbe **260** im all-

gemeinen U-förmig ist. Wie in [Fig. 24f](#) gezeigt, hat die Kerbe **255** eine Tiefe  $d_1$  im Bereich von 12–27 mm.

[0188] Wie in [Fig. 24a–c](#) zu sehen, definiert ein innerer Rand **230** der Membran **205** eine Öffnung **235** der Membran **205**. In dieser bevorzugten Form ist die Form der Öffnung **235** im allgemeinen trapezförmig und hat eine Grundbreite  $w$  von etwa 31–45 mm, Seiten mit einer Länge  $s$  von 20–22 mm und einen oberen Abschnitt  $t$ , der im allgemeinen parallel zu dem Grundabschnitt ist, mit einer Länge von etwa 5–10 mm. Siehe [Fig. 24c](#). Der eingeschlossene Winkel  $\alpha$  ist im Bereich von 45°–55° und bevorzugt 50°. Die Höhe  $h$  zwischen dem Grundabschnitt und dem oberen Abschnitt der Membran **205** ist im Bereich 19–22 mm. Ferner ist die Gesamthöhe  $h_0$  des Polsters **40** im Bereich von 40–55 mm, bevorzugt 50–51 mm, und die Gesamtbreite  $w_0$  des Polsters **40** ist im Bereich von 65–75, bevorzugt 69–71 mm. Wie ebenfalls in [Fig. 24f](#) gezeigt, ist die Abmessung  $d_2$  des Polsters im Bereich von 29–31 mm, und die Abmessung  $d_3$  des Polsters ist im Bereich von 41–43 mm. In einer Ausführungsform eines Polsters **40**, das eine „Normgröße“ hat, hat die Membran **205** des Polsters **40** eine Breite  $w$  im Bereich von 31–34 mm, bevorzugt 33 mm, eine Höhe  $h$  im Bereich von 19–28 mm, bevorzugt 22 mm, und die Kerbe **255** hat eine Tiefe  $d_1$  im Bereich von 19–23 mm, bevorzugt 21,5 mm. In einer anderen Ausführungsform eines Polsters **40**, das eine „tiefe“ Abmessung hat, hat die Membran **205** des Polsters **40** eine Breite  $w$  im Bereich von 31–34 mm, bevorzugt 33 mm, eine Höhe  $h$  im Bereich von 19–28 mm, bevorzugt 22 mm, und die Kerbe **255** hat eine Tiefe  $d_1$  im Bereich von 22–27 mm, bevorzugt 24 mm. In noch einer anderen Ausführungsform eines Polsters **40**, das breiter und/oder flacher in der Tiefe („breit/flach“) ist, hat die Membran **205** des Polsters **40** eine Breite  $w$  im Bereich von 35–45 mm, bevorzugt 41 mm, eine Höhe  $h$  im Bereich von 19–28 mm, bevorzugt 22 mm, und die Kerbe **255** hat eine Tiefe  $d_1$  im Bereich von 12–20 mm, bevorzugt 16 mm. Es versteht sich, daß diese Abmessungen sich auf eine bestimmte Ausführungsform der Erfindung beziehen und eine anders dimensionierte Maske (zum Beispiel eine „kleine“ gegen eine „große“ Größe) bei gleicher Form unterschiedliche Abmessungen haben würde und trotzdem im Schutzbereich der Erfindung liegen würde. Während ferner das Polster mit „Norm“-Größe, das Polster mit „tiefer“ Größe und das Polster mit „breiter/flacher“ Größe einzeln bereitgestellt werden können, können diese Polster zusammen als ein Satz von Polstern bereitgestellt werden. Dieser Satz aus drei Polstern stellt eine gute Passung bei einer großen Auswahl an Patienten zur Verfügung, ohne einen übermäßigen Lagerbestand zu haben.

[0189] Die Seiten  $s$  der Membran **205** benachbart zu der Öffnung **235** umfassen einen gekrümmten Abschnitt **250** ([Fig. 24c](#)) zwischen den Nasenrücken-

**43** und Lippenregionen **41**. Der gekrümmte Abschnitt **250** erscheint als ein aufgewölbter bzw. ausgebeulter Abschnitt, der sich nach innen in Richtung der Öffnung **235** krümmt. In [Fig. 24f](#) erscheint der gekrümmte Abschnitt **250** relativ zu den benachbarten Oberflächen nach außen aufgewölbt bzw. ausgebeult. [Fig. 24e](#) zeigt auch die Tiefe der Kerbe **255**, die in der Membran **205** in der Nasenrückenregion bereitgestellt ist, wie sie in der Draufsicht gesehen wird. [Fig. 24d](#) stellt noch eine andere Ansicht des gekrümmten Abschnitts **250** und der Form der Membran **205** in Bezug auf die darunter liegende Form der Einfassung **225** bereit. Der gekrümmte Abschnitt **250** hilft, eine gute Dichtung entlang den Seiten der Nase in der Spalte, wo die Wange auf die Nase trifft, bereitzustellen. Zum Beispiel ist der Abschnitt **250**, wie in [Fig. 24c](#) gezeigt, von dem Rand der Einfassung **225** beabstandet, so daß mehr Spielraum für das Abdichten in der Falte und entlang den Seiten der Nase bereitgestellt wird. Der Rand **240** der Einfassung **225** und der Rand **230** der Membran **205** in der Wangenregion **41** beginnen, wie in [Fig. 24c](#) zu sehen, in einem Winkel gegeneinander auseinanderzulaufen. Der Zwischenraum zwischen den Rändern **230**, **240** der Membran **205** und der Einfassung **225** ist, wie in [Fig. 25e–Fig. 25j](#) gezeigt, in der Lippenregion **42** am kleinsten und nimmt in den Wangenregionen **41** allmählich zu und ist in dem gekrümmten Abschnitt **250** und der Nasenrückenregion **43** am größten.

**[0190]** Der innere Rand **240** der Einfassung **225**, der eine Öffnung **245** definiert, ist in [Fig. 24b](#) gezeigt. Die Grundbreite W der Öffnung **245** ist im Bereich von 38–45 mm. Die Länge jeder Seite S ist im Bereich von 20–23 mm. Die Länge des oberen Abschnitts T ist im Bereich von 15–20 mm. Die Höhe H zwischen dem Grundabschnitt und dem oberen Abschnitt ist im Bereich von 32–36 mm. Diese Abmessungen und alle anderen hier bereitgestellten Abmessungen sind bevorzugte Abmessungen und könnten abhängig von der bestimmten Anwendung geändert werden. Während die Form der Öffnung auch als im allgemeinen trapezförmig charakterisiert werden kann, hat das Trapez nicht die gleichen Proportionen wie die Trapezform der Öffnung **235** der Membran **205**. Die Öffnung **235** ist kleiner als die Öffnung **245**.

**[0191]** Ferner können die Öffnungen **235** und **245** eine dreieckige Form oder eine andere nicht trapezförmige Form haben. Ferner kann die Gesamtform des Polsters dreieckig oder nicht trapezförmig sein. Die Formen der Öffnungen **235** und **245** und des Polsters können einander ähnlich sind oder können verschieden sein, z.B. hat die Öffnung **235** eine Trapezform und die Öffnung **245** hat eine dreieckige Form.

**[0192]** Die Breite der Membran **205**, von der Übergangslinie **220** zum Rand der Membran **205** gemes-

sen, ist in dem gekrümmten Abschnitt **250** und der Nasenrückenregion **43** am größten, in den Wangenregionen **41** geringer und in der Lippenregion **42** am geringsten. Die Membran **205** erstreckt sich im allgemeinen nach oben weg von der Übergangslinie **220** in die Nasenrücken-, Wangen- und Lippenregionen **41–43**. In der Nasenrückenregion **43** krümmt sich die Membran **205** entlang einer eines im allgemeinen konstanten Radius nach innen, um an dem Rand **230** zu enden. In den Wangenregionen **41** krümmt sich die Membran **205** um die Einfassung **225** und dann weg von der Einfassung **225** in einem Winkel, der im allgemeinen in Richtung der entgegengesetzten unteren Position des Rahmens **200** ist. In der Lippenregion **41** haben die Einfassung **225** und die Membran im wesentlichen die gleiche Form. Siehe [Fig. 25d–Fig. 25j](#).

#### MASKENRAHMEN- UND POLSTERVERBINDUNGSSYSTEM

**[0193]** Die Maske der vorliegenden Erfindung kann in einer Weise hergestellt werden, in der der Maskenrahmen und das Maskenpolster dauerhaft aneinander befestigt werden. Zum Beispiel können der Maskenrahmen und das Polster in einem Stück aus dem gleichen Material ausgebildet werden, wobei das Winkelstück als ein getrenntes Stück befestigt wird. Alternativ können der Maskenrahmen und das Polster als zwei Stücke aus dem gleichen oder verschiedenem Material ausgebildet werden, wobei das Polster und das Maskengehäuse in einer dauerhaften Weise aneinander befestigt sind. Die dauerhafte Befestigung kann durch Zweikomponenten-Spritzen bzw. Co-Molding, Klebstoffe, die Verwendung von Klammern oder andere mechanische Einrichtungen erreicht werden.

**[0194]** Alternativ können der Maskenrahmen und das Polster mit einem Verfahren befestigt werden, das es, wie weiter unten beschrieben, ermöglicht, daß es während der Nutzungsdauer der Maske wiederholt getrennt und dann wieder befestigt wird. Dies ermöglicht die Demontage für wirksames Reinigen und die Wartung oder ermöglicht sogar den Austausch, wenn ein Teil abgenutzt ist.

**[0195]** Das Maskengehäuse- und Polsterverbindungssystem der vorliegenden Erfindung ermöglicht die Herstellung eines Kombinationsmaskenrahmens und Polsters, welche die unabhängige Bestimmung von Kräften für das Eingreifen des Polsters und das Lösen des Polsters von dem Rahmen zulassen. Aufgrund dieser Fähigkeit ist es möglich, ein Maskenverbindungssystem herzustellen, in dem die Eingreifkraft gleich der Lösekraft ist oder in dem die Eingreifkraft kleiner als die Lösekraft ist oder in dem die Eingreifkraft größer als die Lösekraft ist.

**[0196]** Das Verbindungssystem kann so konstruiert



werden, daß es eine Lösekraft erzielt, die kleiner oder größer als die Kraft ist, die bei maximalem Behandlungsdruck auf das Maskensystem drückt.

**[0197]** Vorzugsweise wird die Lösekraft (d.h. die Kraft, die das Polster von dem Maskenrahmen trennen wird) größer als die Kraft sein, die gegen die Kombination aus Maskengehäuse und Polster drücken würde, wenn in der Maskenkammer der maximale Behandlungsdruck erzielt wird. Durch Festlegen dieser unteren Grenze für die Lösekraft in Bezug zu dieser gegen die Rahmen- und Polsterkombination drückende Kraft wird die Wahrscheinlichkeit einer Lösung der Maske während des Anlegens des Behandlungsdrucks verringert.

**[0198]** Während die minimale Lösekraft vorzugsweise unter Bezug auf die durch den Behandlungsdruck ausgeübte Kraft bestimmt wird, sollte die maximale Lösekraft nicht größer als die Kraft sein, die ein Benutzer in der Lage ist, bequem auszuüben, wenn er die Maske manuell löst, um ein unabsichtliches Lösen und Ärgernis für den Benutzer zu verhindern. Vorzugsweise wird die Lösekraft nicht größer als die Kraft sein, die von einem Benutzer bequem ausgeübt werden kann.

**[0199]** Die Eingreifkraft für das Polster (das heißt die Kraft, die erforderlich ist, um das Polster richtig mit dem Maskengehäuse zu verbinden) kann vorbestimmt sein und durch Verwendung der Dichtungs- und Rückhaltemechanismen der vorliegenden Erfindung erreicht werden.

**[0200]** Vorzugsweise wird die Eingreifkraft nicht größer als die Kraft sein, die von dem Benutzer bequem ausgeübt werden kann. Da die vorliegende Erfindung Anwendung im Massenfertigungsproduktbereich hat, wird die maximale Eingreifkraft vorzugsweise nicht größer als die Kraft sein, die von der Zielbenutzerbevölkerung ausgeübt werden kann. In einem klinischen Rahmen kann diese Zielbevölkerung das Klinikpersonal sein, das Patienten die Maske anpassen und anlegen wird. In einem nicht klinischen Rahmen kann diese Zielbevölkerung die Bevölkerung aus Endanwendern sein. Bevorzugt würde die Zieleingreifkraft bestimmt, indem die bevorzugte Eingreifkraft betrachtet würde, die von der Zielbevölkerung ausgeübt werden kann, wenn das Maskengehäuse und das Polster in einer herkömmlichen Weise gehandhabt werden. Natürlich gelten diese Prinzipien ebenso für die Lösekraft.

**[0201]** In einer Ausführungsform der Nasenmaskenanordnung **10** wird ein verbesserter Mechanismus zum Eingreifen, d.h. Zurückhalten und Dichten, des Polsters **40** an dem Rahmen **20** verwendet. Siehe [Fig. 27a](#)–[Fig. 29d](#). Mit dem Rückhalte- und Dichtungsmechanismus kann das Polster **40** in einer Bewegung, die das Polster **40** festhält und eine sichere

Dichtung mit dem Rahmen **20** bildet, an dem Maskenrahmen **20** angebracht werden. Die Außenwand **30** des Kanals **26** auf dem Rahmen **20** ist mit mehreren Unterschneidungen **33** versehen, die um die Außenwand **30** herum beabstandet sind. Die Unterschneidungen **33** können teilweise oder vollständig durch die Außenwand **30** gehen. Die Innenflächen der Innenwand **28** und der Außenwand **30** können mit einer leichten Verjüngung versehen werden, um die Montage des Polsters **40** an dem Rahmen **20** zu erleichtern. Das Polster **40** umfaßt eine Seitenwand **215**. Wie in [Fig. 25d](#) gezeigt, hat die Seitenwand **215** eine Breite *b* von etwa 5 mm. Die Seitenwand **215** umfaßt mehrere Rückhaltelippen **44**, die um die Seitenwand **215** herum beabstandet sind, um mit den Unterschneidungen **33** ausgerichtet zu sein. Jede Rückhaltelippe **44** umfaßt eine führende Kante **45**, die verjüngt ist, um das Einführen des Polsters **40** in den Kanal **26** zu erleichtern, und eine Rückhaltefläche **431**, die geformt ist, um die Unterschneidung **33** zu erfassen, und die Trennung des Polsters **40** von dem Rahmen **20** zu verhindern, bis eine vorbestimmte Trennkraft zwischen dem Polster **40** und dem Rahmen **20** angelegt wird. Vorzugsweise ist die vorbestimmte Trennkraft größer konzipiert als die Kraft zum Einführen des Polsters **26** in den Kanal **26**. Distal auf der Seitenwand **215** sind obere und untere Dichtungslippen **46** und **47** angeordnet, die sich von der Seitenwand **215** nach außen erstrecken und um einen Umfang der Seitenwand **42** verlaufen. Gegenüber den Dichtungslippen **46** und **47** sind obere und untere Dichtungslippen **49** und **48**, die sich von der Seitenwand **215** nach innen erstrecken und um einen inneren Umfang der Seitenwand **215** verlaufen. Gegenüber den Rückhaltelippen **44** hat die Innenfläche der Seitenwand **215** einen verjüngten Abschnitt **50**, wodurch ein Zwischenraum zwischen der Wand des Polsters und dem Kanal erzeugt wird, was der Wand des Polsters **40** ermöglicht, sich, wie in [Fig. 27b](#) und [Fig. 27e](#) gezeigt, in den verjüngten bzw. befreiten Abschnitt **50** zu verformen, was die Einführung des Polsters **40** leichter macht. Der verjüngte Abschnitt **50** kann direkt gegenüber jeder Rückhaltelippe **44** angeordnet werden, oder der verjüngte Abschnitt **50** kann sich die ganze Strecke um einen inneren Umfang der Seitenwand **215** erstrecken.

**[0202]** Die Montage des Polsters **40** an dem Rahmen **20** gemäß einer Ausführungsform der Erfindung wird nun beschrieben. Das Polster **40** wird zuerst allgemein mit dem Kanal **26** ausgerichtet. Siehe [Fig. 27a](#). Die Innenwand **28** ist ein wenig höher als die Außenwand **30**, um das Ausrichten des Polsters **40** relativ zu dem Kanal **26** zu unterstützen, bevor das Polster **40** in den Kanal **26** eintritt. Das Polster **40** wird dann in den Kanal **26** bewegt. Siehe [Fig. 27b](#). Die führende Kante **45** jeder Rückhaltelippe **44** greift in einen oberen Abschnitt der Außenwand **30** ein und beginnt, sich zu verformen. Der verjüngte Abschnitt **50** der Seitenwand **215** läßt diese Verformung statt-

finden, ohne die Kraft, die notwendig ist, um das Polster **40** in den Rahmen **20** einzuführen, stark zu erhöhen. Die Dichtungslippen **46–49** haben die jeweiligen Oberflächen der Innen- und Außenwände **28** und **30** des Kanals **26** kontaktiert. Das Polster **40** wird weiter in den Kanal **26** eingeführt, bis es gegen den Kanalboden **32** stößt. Siehe [Fig. 27c](#). Die Dichtungslippen **46–49** sind in vollständigem Kontakt mit den Innen- und Außenwänden **28** und **30**. Jede Rückhaltelippe **44** ist in die jeweilige Unterschneidung **33** eingetreten, aber es gibt immer noch eine Verformung der Seitenwand **215**, die von dem verjüngten Abschnitt **50** aufgenommen ist. Das Polster **40** wird dann leicht aus dem Kanal **26** zurückgezogen, da die Kompression des Elastomers (Silastic™) sich entspannt, wobei die Rückhaltefläche **431** jeder Rückhaltelippe **44** gegen die jeweilige Unterschneidung **33** aufsitzt, wobei die Dichtungslippen **46–49** in einer zusammenhängenden Dichtungsposition um die Innen- und Außenwände **28** und **30** herum sind. Siehe [Fig. 27d](#). Dieses Zurückziehen und Aufsitzen stellt dem Benutzer ein fühlbares Signal bereit, daß das Polster **40** richtig in dem Kanal **26** sitzt. Wenn die Unterschneidungen **33** für den Benutzer in dieser Position sichtbar gemacht werden, wird auch eine sichtbare Anzeige für den Sitz bereitgestellt. Die Verformung der Seitenwand **215** wurde an diesem Punkt im allgemeinen entfernt und der verjüngte Abschnitt **50** ist in seinen entspannten Aufbau zurückgekehrt. Ein weiteres Zurückziehen des Polsters **40** aus dem Kanal **26** zum Demontieren des Polsters **40** von dem Rahmen **20** wird die Rückhaltelippe **44** nach unten verformen. Siehe [Fig. 27e](#). Diese Verformung der Seitenwand **215** wird wieder von dem verjüngten Abschnitt **50** aufgenommen. Die Form der Rückhaltelippe **44** führt zu der im Vergleich zu der Montagekraft bevorzugten sichereren Entfernungskraft durch den Benutzer.

**[0203]** Wenn die Polsterdichtungslippen oder die Rückhaltelippe oder beide außerdem aus einem Material gefertigt sind, das sich mit der Zeit, wie etwa mit dem Aussetzen einiger chemischer Reinigungen, ausdehnt (d.h. die Größe nimmt zumindest in einer Dimension zu), wobei Silikon ein derartiges Material ist, kann die zusätzliche Größe oder das Volumen, das sich aus der Ausbreitung des Materials ergibt, in dem Kanal **26**, sagen wir durch die Dichtungslippen- oder Rückhaltlippenbiegung, aufgenommen werden. Dieser Aspekt der Erfindung hat Vorteile gegenüber dem bisherigen Stand der Technik, daß die Ausbreitung des Polstermaterials nicht die Dichtung des Maskengehäuses und des Polsters beeinträchtigen sollte, wodurch die Lebensdauer des aus dem dehnbaren Material gefertigten Bestandteils verlängert wird.

**[0204]** Der bisherige Stand der Technik erfordert typischerweise, daß das Polstermaterial einen eng anliegenden Sitz mit dem Rahmen erreicht, um das Le-

cken von Gas aus der Maskenkammer über einen oder mehrere Wege zwischen dem Rahmen und dem Polster zu verhindern. Außerdem verwendeten einige Masken eine innere oder äußere Polsterklammer, um das Polster zwischen der Klammer und dem Rahmen einzuklemmen. Derartige Polsterklammern sind in Respironics ComfortSelect-Maske und ResMeds Ultra Mirage™-Maske, die in US-A-6 412 487 beschrieben ist, zu finden.

**[0205]** Sollte das Polster mit dem bisherigen Stand der Technik aus einem Material gefertigt sein, das sich mit der Zeit ausbreitet, besteht eine Neigung für das Material, daß es in mindestens einer Ebene in dem Ausmaß zunimmt, daß es schwierig wird, es an den Maskenrahmenkanal anzupassen oder von ihm zu lösen oder anders eine Polsterklammer zu nutzen. Auch wird aufgrund von Lücken, die zwischen dem Polsterdichtungsabschnitt und dem Maskenrahmenkanal erscheinen, die Dichtung, um zu vermeiden, daß Gas aus der Maskenkammer entweicht, beeinträchtigt. Die Einschränkungen des bisherigen Stands der Technik wurden unter Bezug auf eine Maske beschrieben, deren Dichtungskanal in dem Rahmen angeordnet ist und deren Dichtungsrand auf dem Polster angeordnet ist. Jedoch werden ähnliche Einschränkungen gelten, wo die Anordnung dieser Merkmale umgekehrt ist, das heißt, wo der Dichtungskanal auf dem Polster angeordnet ist und der Dichtungsrand auf dem Maskengehäuse angeordnet ist, ebenso wie dort, wo die Schnittstelle zwischen dem Polster und der Maskengehäuseoberfläche in der Form flacher Oberflächen ist.

**[0206]** Da der Behandlungsdruck in der Maskenkammer nicht während der Maskenmontage erzielt wird, wird die Auswahl des Eingreifdrucks nicht notwendigerweise unter Bezug auf die während der Behandlung ausgeübte Kraft bestimmt. Vielmehr ist es möglich, das Verbindungssystem der vorliegenden Erfindung so herzustellen, daß eine Eingreifkraft erreicht wird, die kleiner als die Lösekraft ist – ein derartiger Aufbau, in dem die Eingreifkraft kleiner als die Lösekraft ist, ist konsistent mit Daten darüber, daß eine gegebene menschliche Bevölkerung typischerweise fähig ist, eine Zugkraft (d.h. wo eine oder zwei Hände sich von einem Anfangspunkt weg bewegen, während sie ein Objekt greifen) auszuüben, die größer als ihre Fähigkeit ist, eine Schubkraft (d.h. wo ein oder zwei Hände sich auf einen festen Punkt zu bewegen, während sie ein Objekt greifen) auszuüben.

**[0207]** Die weiter oben beschriebene Ausführungsform kann die Beziehung, in der eine Lösekraft größer als die Eingreifkraft ist, aufrechterhalten, ungeachtet dessen, daß eine Abmessung eines Bestandteils sich mit der Zeit ändert – wie es der Fall ist, wenn das Polster aus einem Material gefertigt ist, daß sich mit der Zeit ausdehnt, wie es bei Silikon der Fall ist.



**[0208]** Die Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung überwinden auch die Einschränkung des bisherigen Stands der Technik, des Verlusts der Reibungsschlußpassung, wobei mindestens ein Bestandteil, wie etwa das Polster, aus einem Material gefertigt ist, das dazu neigt, seine Reibungsbeschaffenheit mit der Zeit zu verlieren, wie zum Beispiel Silikon, das ein Material ist, das dazu neigt, aufgrund einer chemischen Änderung und seiner eigenen Absorption von Umweltschmutzstoffen, wie etwa dem Hautfett des Patienten, schmierig zu werden. Folglich behandelt die vorliegende Erfindung das Problem des bisherigen Stands der Technik eines Verlusts der Eingreifwirkung zwischen dem Rahmen und dem Polster mit der Zeit trotz des Verlusts der Reibung zwischen ihnen.

**[0209]** Während die vorliegende Erfindung von dem Bedarf eines Gurts, einer Klammer oder anderer Rückhaltevorrichtungen hinwegführt, können derartige Vorrichtungen in der Herstellung hinzugefügt werden, um eine weitere Eingreifsicherheit zwischen dem Rahmen und dem Polster hinzuzufügen oder ansonsten die Konstruktionstoleranzen zu verringern, die erforderlich sind, um eine Lösekraft zu erreichen, die mit der Obergrenze konsistent ist, die für die Zielbevölkerung als geeignet betrachtet wird, während der Eingriff während des maximalen Behandlungsdrucks aufrechterhalten wird.

**[0210]** Das Polster **40** umfaßt mindestens eine Dichtungslippe, die derart wirkt, daß sie das Entweichen von Gas aus der Maskenkammer über die Schnittstelle zwischen dem Rahmen und dem Polster verhindert. Vorzugsweise werden mindestens zwei Dichtungslippen bereitgestellt, die, wie beschrieben werden soll, jeweils relativ kleine Kontaktpunkte mit dem Rahmenkanal **26** haben, um die Reibung zu minimieren, die während der Montage und Demontage des Polsters mit dem Rahmen auftritt, ohne die Dichtung zu beeinträchtigen.

**[0211]** Wenn eine Lippe verwendet würde, dann kann ihr Aufbau zum Erreichen einer ausreichenden Dichtung erfordern, eine größere Reibung zu versichern, wenn sie einmal in ihrer Position ist, als es der Fall wäre, wenn zwei oder mehr Dichtungslippen aus dem gleichen Material verwendet würden.

**[0212]** Durch Steuerung dieser Reibungsquelle ist es möglich, die Eingreif- und Lösekräfte, d.h. die Kräfte, die erforderlich sind, um das Polster und den Rahmen zu verbinden und sie zu lösen, zu beeinflussen. Das bevorzugte Ziel ist es, die Kräfte für die erwartete Nutzungslebensdauer des Polsters innerhalb definierter Grenzen zu halten.

**[0213]** Der verjüngte Abschnitt **50** der Seitenwand nimmt auch die Verformung der Seitenwand **215** nach der Montage und Demontage des Polsters **40**

und des Rahmens **20** auf, wodurch die notwendige Kraft für die Montage/Demontage verringert wird. Dies ist insbesondere wichtig, wenn das Polster **40** aus einem biegsamen, aber im allgemeinen etwas zusammendrückbaren Material, wie etwa Silikon, gefertigt ist. Alternativ kann die Innenwand **28** mit einer Unterschneidung **29** gegenüber jeder Unterschneidung **33** bereitgestellt werden, um die Verformung der Seitenwand **215** aufzunehmen. Siehe [Fig. 28](#). Die Unterschneidung **29** (und/oder der verjüngte Abschnitt **50**) kann nach Wunsch dimensioniert und aufgebaut werden, um die erwartete Seitenwandverformung am besten aufzunehmen. Verschiedene Kombinationen der Dichtungslippen **46–49** können alternativ verwendet werden. Siehe zum Beispiel [Fig. 29a](#) (Dichtungslippen **47** und **48**), [Fig. 29b](#) (Dichtungslippen **46** und **49**), [Fig. 29c](#) (Dichtungslippen **48** und **49**) und [Fig. 29d](#) (Dichtungslippen **46** und **47**). Andere Aufbauten der Dichtungslippen und Rückhaltelippen können ebenfalls verwendet werden. Dieser Aufbau trennt die Dichtungsfunktion des Polsters an dem Rahmen von den Funktionen des Polster- und Rahmeneingriffs und des Festhaltens, so daß in dem Vorrichtungsaufbau und der Herstellung alle unabhängig gesteuert und optimiert werden können.

**[0214]** [Fig. 32a-1–Fig. 32c-2](#) zeigen nacheinander das Eingreifen zwischen dem Rahmen **20** und dem Polster gemäß einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. In dieser Ausführungsform wurden die Seitenwand **215** ebenso wie der Kanal **26**, der die Seitenwand **215** aufnimmt, geändert. [Fig. 32a-1–Fig. 32a-2](#) zeigen den Rahmen und das Polster vor dem Eingreifen, [Fig. 32b-1–Fig. 32b-2](#) zeigen den Rahmen und das Polster während des Eingreifens, und [Fig. 32c-1–Fig. 32c-2](#) zeigen den Rahmen und das Polster in vollständigem Eingriff.

**[0215]** In dieser Ausführungsform umfaßt die Seitenwand **215** bevorzugt einen integralen Ansatz **215a** an einem distalen Ende der Seitenwand **215**. Die Seitenwand **215** umfaßt eine Unterschneidung **215b**, die ermöglicht, daß der Ansatz **215a** sich in Richtung der Seitenwand **215** biegt. Während des Einführens ([Fig. 32b-1–Fig. 32b-2](#)) biegt sich der Ansatz **215a** in die Unterschneidung **215b**, bis er über einen Vorsprung **26a** hinaus in den Kanal **26** geschoben wird. Nach dem Passieren des Vorsprungs **26a** biegt sich der Ansatz **215a** in einen Zwischenraum des Kanals **26** unter dem Vorsprung **26a**. Daher wird die Spitze des Ansatzes derart angeordnet, daß sie elastisch an ihrem Platz verriegelt ist, wobei das Polster **40** ganz und sicher mit dem Rahmen **20** verbunden ist. In dem verbundenen Zustand stellt die Seitenwand **215** eine sichere Dichtung mit dem Rahmen **20** gegen das Entweichen von unter Druck stehendem Gas aus dem Nasenhohlraum bereit. Das Eingreifen zwischen der Spitze des Ansatzes **215a** und dem Vorsprung **26a** stellt eine Rückhaltekraft bereit, um das Polster in Eingriff mit dem Rahmen zu halten. Zum Lösen zieht

der Patient die Seitenwand **215** aus dem Kanal **26** mit einer Kraft heraus, um den Ansatz **215a** dazu zu bringen, den Vorsprung **26a** zu verformen und zu überwinden. Sowohl das Eingreifen als auch das Lösen erfordern eine Kraft, die ausreicht, um den Reibungskontakt zwischen den Wänden des Kanals **26** und der Seitenwand **215** zu überwinden. Da der Winkel des Vorsprungs **26a** im wesentlichen weg von der Einführungsrichtung ist, wirkt er ziemlich gleich wie ein „Widerhaken“, der die bevorzugte geringere Einführungskraft im Vergleich zu der Demontagekraft des Polsters an dem Maskenrahmen ermöglicht.

**[0216]** In der dargestellten Ausführungsform erstreckt sich der Ansatz **215a** an dem distalen Ende der Seitenwand **215** im allgemeinen in Richtung des Atmungshohlraums des Polsters nach innen. Wie in [Fig. 32e](#) gezeigt, kann sich der Ansatz **215a** jedoch im allgemeinen von dem Atmungshohlraum des Polsters **40** nach außen erstrecken und in einen Vorsprung **26a** eingreifen, der auf der Außenwand **30** des Rahmens **20** vorgesehen ist.

**[0217]** [Fig. 40–Fig. 41](#) stellen eine andere Ausführungsform des Rahmens **20** dar, der derart strukturiert ist, daß er das Eingreifen zwischen dem Rahmen **20** und dem Polster **40** erleichtert. Insbesondere der Hauptkörper **20a** des Rahmens umfaßt Ausrichtungssymbole  $A_1$ , z.B. Rauten, Linien, Farben, Pfeile, etc. auf der Außenfläche seiner Außenwand **30**. [Fig. 40](#) stellt ein einziges Ausrichtungssymbol  $A_1$  dar, das auf einem unteren Abschnitt der Außenwand **30** bereitgestellt ist, und [Fig. 41](#) stellt ein Paar Ausrichtungssymbole  $A_1$  dar, die auf einem unteren Abschnitt der Außenwand **30** bereitgestellt sind.

**[0218]** Das Polster **40** umfaßt Ausrichtungssymbole  $A_2$ , z.B.

**[0219]** Rauten, Linien, Farben, Pfeile, etc. auf seiner Außenfläche, die so angeordnet sind, daß sie mit den auf dem Rahmen **20** bereitgestellten Ausrichtungssymbolen  $A_1$  ausgerichtet werden sollen, wenn das Polster **40** und der Rahmen **20** ineinander greifen. [Fig. 38B](#), [Fig. 39B](#) und [Fig. 42](#) stellen ein einziges Ausrichtungssymbol  $A_2$  dar, das auf der Außenfläche des Polsters **40** in der Nasenrückenregion bereitgestellt ist, und [Fig. 43](#) stellt ein Paar Ausrichtungssymbole  $A_2$  dar, die auf der Außenfläche des Polsters **40** in der Lippenregion bereitgestellt sind. Wenn das Polster **40** und der Rahmen **20** in Eingriff miteinander sind, ist das Ausrichtungssymbol  $A_1$  auf dem oberen Abschnitt des Rahmens **20** mit dem Ausrichtungssymbol  $A_2$  in der Nasenrückenregion des Polsters **40** ausgerichtet. Ebenso ist das Paar Ausrichtungssymbole  $A_1$ , das auf dem unteren Abschnitt des Rahmens **20** bereitgestellt ist, mit dem Paar Ausrichtungssymbole  $A_2$  in der Lippenregion des Polsters **40** ausgerichtet. Die Ausrichtung der Ausrichtungssymbole  $A_1$ ,  $A_2$  auf dem Rahmen **20** und dem Polster **40** stellt je-

weils sicher, daß der Rahmen **20** und das Polster **40** relativ zueinander richtig ausgerichtet und orientiert sind. Das heißt, der Patient kann den Rahmen **20** und das Polster **40** richtig in Eingriff bringen, indem er sicherstellt, daß die Ausrichtungssymbole  $A_1$ ,  $A_2$  auf dem Rahmen **20** und dem Polster **40** richtig miteinander ausgerichtet sind.

**[0220]** Die Ausrichtungssymbole  $A_1$ ,  $A_2$  können jede geeignete Gestalt, z.B. Rauten, Linien, Farben, Pfeile, etc., haben. Auch kann jede entsprechende Anzahl von Ausrichtungssymbolen  $A_1$ ,  $A_2$  auf dem Rahmen **20** und dem Polster **40** bereitgestellt werden. In der dargestellten Ausführungsform haben der obere Abschnitt des Rahmens **20** und die Nasenrückenregion des Polsters **40** eine andere Anzahl von Ausrichtungssymbolen  $A_1$ ,  $A_2$  als der untere Abschnitt des Rahmens **20** und die Lippenregion des Polsters **20**. Die oberen und unteren Abschnitte des Rahmens **20** und die jeweiligen Nasenrücken- und Lippenregionen des Polsters **40** können die gleiche Anzahl von Ausrichtungssymbolen  $A_1$ ,  $A_2$  haben, solange die Ausrichtungssymbole  $A_1$ ,  $A_2$  so positioniert sind, daß sie das richtige Ineinandergreifen des Rahmens **20** und des Polsters **40** in der richtigen Orientierung erleichtern. Ferner können die Ausrichtungssymbole  $A_1$ ,  $A_2$  an jeder geeigneten Stelle entlang der Außenfläche des Rahmens **20** und des Polsters **40** angeordnet sein, um den Eingriff zwischen dem Rahmen **20** und dem Polster **40** zu erleichtern.

**[0221]** Wie in [Fig. 40](#) gezeigt, kann der Rahmen **20** Ausrichtungssymbole  $A_1$ , z.B. Rauten, Linien, Farben, Pfeile, etc. auf den Seitenrahmengliedern **20b** umfassen, die derart strukturiert sind, daß sie das Eingreifen zwischen dem Rahmen **20** und der Halterungsanordnung **80** erleichtern. Insbesondere kann der Verschlussclip **82** der Halterungsanordnung **80** Ausrichtungssymbole, z.B. Rauten, Linien, Farben, Pfeile, etc. auf ihrer Außenfläche umfassen, welche so positioniert sind, um mit den auf dem Rahmen **20** bereitgestellten Ausrichtungssymbolen  $A_1$  ausgerichtet zu werden, wenn der Verschlussclip **82** und der Rahmen **20** miteinander in Eingriff sind.

#### Andere Aspekte

**[0222]** Ein Nasenpolster wurde konzipiert, das die Form und Größe der Nase des Patienten zusammen mit der Größe und Form der umgebenden Gesichtsmarkmale, wie etwa der Oberlippe, den Wangen, etc., berücksichtigt. Siehe [Fig. 30–Fig. 31](#). Während es wenig statistische Information bezüglich der Größen und Formen der Patienten gibt, die wahrscheinlich eine Art NPPV-Behandlung verwenden oder benötigen, haben die Aasmelder entdeckt, daß eine Auswahlmenge an Kriterien verwendet werden kann, um das Polster **40** statistisch zu formen, so daß es einer großen Mehrheit der Patientenbevölkerung (z.B. 80% der Patientenbevölkerung) paßt. Zum Beispiel

kann das Polster **40** derart strukturiert werden, daß es, ungeachtet des Alters, des Geschlechts oder der Rasse, 60–90% der Patientenbevölkerung unterbringt. Das Polster **40** kann jedoch derart strukturiert werden, daß es zum Beispiel 70% oder bis zu 80% der Patientenbevölkerung unterbringt. Unter Verwendung der Nasenbreite, des Nasenspitzenvorsprungs und der Nasenhöhe waren die Aasmelder in der Lage, das Polster derart zu konstruieren, daß einem großen Anteil der Bevölkerung, der wahrscheinlich Nasenmasken benötigt, bequem mit den gleich dimensionierten Polstern/Masken entsprochen werden kann. Eine oder zwei zusätzliche Polster/Masken können konstruiert werden, um andere Teile der Bevölkerung aufzunehmen. Das Alter, die Rasse und das Geschlecht der Patienten können Faktoren beim Computermodellieren des Polsters sein. Außerdem waren die Aasmelder durch Konstruieren eines Polsters, bei dem der Kontakt mit dem oberen Abschnitt des Nasenrückenabschnitts vermieden wird, in der Lage, einen der Faktoren zu beseitigen, der die Konstruktion von Polstern im allgemeinen einschränkt.

[0223] Wie in [Fig. 30](#) und [Fig. 31](#) gezeigt, bestimmt die Nasenbreite die Breite der Öffnung in dem Polster **40**. Der Nasenspitzenvorsprung beschreibt die minimale Tiefe des Polsters und des Maskenrahmens zusammen. Dies wird von der Unterseite des Septums gemessen. Eine Maske mit zu großer Tiefe kann zu übermäßigem Totraum in dem Nasenhohlraum führen, der das unerwünschte Wiedereinatmen von CO<sub>2</sub> und die Bewegung des Schwerpunkts der Maskenanordnung weiter weg vom Gesicht erhöht, was die Stabilität verringert. Die Nasenhöhe spiegelt den Abstand zwischen beiden Sätzen der Breiten-/Tiefenabmessungen wieder.

[0224] Im allgemeinen sind Polster so dimensioniert, daß sie einer oder mehr maximalen Abmessungen passen. Testen durch Benutzer ist jedoch wichtig, beim Überprüfen des Spielraums an der Nasenöffnung bzw. dem Nasenloch. Wenn er zu groß ist, kann das Polster den Augenbereich stören. Das Polster ist derart konstruiert, daß es tief auf dem Nasenrücken sitzt; mögliche Störungen in diesem Bereich werden minimiert. Wenn das Polster zu klein ist, z.B. wenn das Polster Druck entlang des weichen Teils der Nase anwendet, kann dieser zuklappen, das Nasenloch kann teilweise oder vollständig verstopft werden, was eine Einschränkung der Atmung verursacht, wie es mit manchen Masken des bisherigen Stands der Technik, wie etwa der Respironics Simplicity-Maske passieren kann. Die Nasenbreite, Höhe und der Spitzenvorsprung können unter Bezug auf anthropometrische Datentabellen erlangt werden.

[0225] In einer Ausführungsform des Maskensystems ist das Maskensystem derart konstruiert, daß es einen Rahmen und mehrere Polster umfaßt, die jeweils mit dem Rahmen verbindbar sind. Jedes Polster

würde derart aufgebaut, daß es einen Prozentsatz der Patientenbevölkerung unterbringt, so daß die mehreren Polster, bevorzugt 1–3 Polster, zusammen bis zu 95–100% der Patientenbevölkerung unterbringen würden.

[0226] Auf diese Weise hätten die mehreren Polster jeweils eine ähnliche Rahmenkontaktseite, aber eine unterschiedliche Gesichtskontaktseite. Jedes Polster hätte mindestens einen Parameter auf der Gesichtskontaktseite, der sich von den restlichen mehreren Polstern unterscheidet. In einer Ausführungsform kann sich jedes Polster in der Nasenrückenregion unterscheiden. Zum Beispiel hat das in [Fig. 38A–38D](#) gezeigte Polster **40a** eine tiefere profilierte Kerbe **255a** in der Nasenrückenregion als die profilierte Kerbe **255b** in der Nasenrückenregion des in [Fig. 39A–Fig. 39D](#) gezeigten Polsters **40b**. Insbesondere hat die profilierte Kerbe **255a** eine Tiefe *d* im Bereich von 22–27 mm, bevorzugt 24 mm, und die profilierte Kerbe **255b** hat eine Tiefe *d* im Bereich von 19–23 mm, bevorzugt 21,5 mm. Wie dargestellt, hat die Kerbe **255a** einen kleineren Krümmungsradius als den Krümmungsradius der Kerbe **255b**. In einer anderen Ausführungsform kann jedes Polster sich in der Breite der Öffnung der Membran unterscheiden. Die mehreren Polster können farbkodiert sein, um zu helfen, die verschiedenen Polster voneinander zu unterscheiden.

[0227] Der Anhang A der vorläufigen US-Anmeldung von Moore et al., Seriennummer 60/402 509 umfaßt verschiedene Bilder des Maskensystems gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Der Anhang A umfaßt auch verschiedene Bilder des Maskensystems gemäß anderen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung. Zum Beispiel wird eine Ausführungsform des Rahmens bereitgestellt, die einen Rahmen mit Sauerstoff- oder Druckkanälen darstellt. Siehe z.B. [Fig. 41](#). Weitere Details von Sauerstoff- oder Druckkanälen in einem Rahmen sind in der US-Patentanmeldung Nr. 09/504 234 enthalten, der Anhang A umfaßt auch lehrreiche Informationen für das Maskensystem. Der Anhang B der vorläufigen US-Anmeldung von Moore et al., Seriennummer 60/402 509, enthält Bilder von zwei Masken des bisherigen Stands der Technik, die in der vorliegenden Erfindung diskutiert werden. Der Anhang C der vorläufigen US-Anmeldung von Moore et al., Seriennummer 60/402 509, enthält Bilder von zwei Testmodellen (A + B) mit stark variierenden Nasen- und Gesichtsmerkmalen und die Maskenanordnung der vorliegenden Erfindung ebenso wie eine mit jedem Modell verbundene Maske des bisherigen Stands der Technik. Der Anhang C umfaßt auch eine Reihe von Bildern, die eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung mit einem Polster des bisherigen Stands der Technik vergleichen, das für die MIRAGE®-Maske verwendet wird. Siehe z.B. US-A-6 112 746 (Kwok et al.). Im allgemeinen paßte sich die

Maskenanordnung der vorliegenden Erfindung im allgemeinen an beide Nasenmodelle an, obwohl die Größen und Formen stark unterschiedlich waren. Das Maskenpolster **40** war auch in der Lage, der Verformung auf dem Modell B erfolgreich entgegenzukommen. Die Maskenanordnung des bisherigen Stands der Technik neigte dazu, nicht an die Form der Nasenmodelle, insbesondere die Form des kleineren Nasenmodells, zu passen, wo erhebliche Lücken zu sehen sind. Ein Modell des bisherigen Stands der Technik (siehe US-A-5 724 965) war relativ instabil und neigte dazu, auf den Wangen der Modelle, besonders dem kleineren Nasenmodell, zu schwingen.

**[0228]** Es ist beabsichtigt, daß die Bestandteile, Elemente und Merkmale der verschiedenen weiter oben beschriebenen Ausführungsformen in jeder gewünschten Kombination oder Permutation zusammen verwendet werden können, um neue Maskenausführungsformen zu erzeugen. Während die Erfindung zum Beispiel in Bezug auf eine Nasenmaske beschrieben wurde, sind die Lehren auch auf Oro-Nasal-Masken und Ganzgesichtsmasken anwendbar.

### Schutzansprüche

1. Atemmaskenanordnung zum Zuführen von Gas an eine Person, wobei die Maskenanordnung aufweist:

einen Rahmen mit einem Hauptkörper und einem auf jeder seitlichen Seite des Hauptkörpers bereitgestellten Seitenrahmenglied, wobei jedes Seitenrahmenglied einen integral ausgebildeten ersten Verbinderabschnitt umfaßt; und  
eine abnehmbar an dem Rahmen befestigbare Halterungsanordnung, wobei die Halterungsanordnung einen zweiten Verbinderabschnitt hat, der angeordnet ist, um abnehmbar mit dem auf dem Rahmen bereitgestellten ersten Verbinderabschnitt verbunden zu werden, wobei der zweite Verbinderabschnitt manuell in eine Löseposition bewegbar ist, um die Halterungsanordnung von dem Rahmen zu trennen, wobei die Halterungsanordnung relativ zu dem Rahmen drehbar anpaßbar ist.

2. Atemmaskenanordnung nach Anspruch 1, wobei der erste Verbinderabschnitt zumindest eine Verschlussclip-Aufnahmeanordnung mit einem Schlitz umfaßt, und der zweite Verbinderabschnitt einen Verschlussriegel umfaßt, wobei der Verschlussriegel angeordnet ist, um in den Schlitz eingeführt zu werden und mit einem in dem Schlitz bereitgestellten Verriegelungsflansch zu verriegeln, um die Halterungsanordnung abnehmbar an dem Rahmen zu befestigen.

3. Atemmaskenanordnung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, wobei die Halterungsanordnung ein

Paar vorderer Gurte umfasst, die jeweils ein vorderes Gurtende, ein oberes Gurtende und ein hinteres Gurtende haben, und wobei jedes vordere Gurtende derart angeordnet ist, daß es sich im wesentlichen parallel zu der Wangenregion einer Person unterhalb des Auges der Person erstreckt, das obere Ende derart angeordnet ist, daß es sich von dem vorderen Gurtende weg entlang der Schläfe der Person erstreckt, und das hintere Gurtende derart angeordnet ist, daß es sich um die Unterseite des Ohrs der Person erstreckt.

4. Atemmaskenanordnung nach Anspruch 3, wobei die vorderen Gurtenden aus zwei Materialschichten aufgebaut sind, wobei eine der Materialschichten einen steiferen Aufbau als die andere der Materialschichten hat.

5. Atemmaskenanordnung nach Anspruch 3 oder Anspruch 4, die ferner einen an jedem vorderen Gurtende befestigten Bügel aufweist, wobei der Bügel eine Form hat, die zu einer Form von mindestens einem Abschnitt des vorderen Gurtendes paßt, wobei der Bügel aus einem Material gefertigt ist, das ein gewisses Maß an Steifheit zu dem vorderen Gurtende hinzufügt.

6. Atemmaskenanordnung nach Anspruch 5, wobei der Bügel eine erste Eingreifoberfläche umfaßt, die mit einer zweiten Eingreifoberfläche ineinandergreift, die auf einem Verschlussclip bereitgestellt ist, der angeordnet ist, um abnehmbar mit dem Rahmen verbunden zu werden.

7. Atemmaskenanordnung nach Anspruch 6, wobei der Verschlussclip relativ zu dem Bügel drehbar anpassbar ist.

8. Atemmaskenanordnung nach Anspruch 7, wobei der Verschlussclip relativ zu dem Bügel innerhalb eines Winkelbereichs von 50–100° drehbar anpassbar ist.

9. Atemmaskenanordnung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, wobei der Verschlussclip einen Rückhalteflansch umfaßt, der die zweite Eingreifoberfläche bereitstellt, und der Bügel einen Montageflansch umfaßt, der die erste Eingreifoberfläche bereitstellt, wobei der Rückhalteflansch in den Montageflansch eingeführt wird, so daß die ersten und zweiten Eingreifoberflächen ineinander eingreifen, um den Verschlussclip axial an dem Bügel festzuhalten.

10. Atemmaskenanordnung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, wobei der Verschlussclip eine Vielzahl von hochstehenden Zähnen umfaßt, die derart angeordnet sind, daß sie in eine Vielzahl von Zähnen eingreifen, die auf einem Riegelabschnitt des Bügels bereitgestellt sind, um den Verschlussclip relativ zu

dem Bügel zu arretieren, wobei der Riegelabschnitt in eine gelöste Position beweglich ist, um die Vielzahl von hochstehenden Zähnen des Verschlussclips von der Vielzahl von Zähnen des Riegelabschnitts zu trennen, um die Drehanpassung des Verschlussclips relativ zu dem Bügel zu ermöglichen.

11. Atemmaskenanordnung nach einem der Ansprüche 6 bis 10, wobei der Verschlussclip einen Verschlussriegel umfasst, der den zweiten Verbinderabschnitt bereitstellt, und der Rahmen einen Schlitz umfaßt, der den ersten Verbinderabschnitt bereitstellt, wobei der Verschlussclip in den in dem Rahmen bereitgestellten Schlitz eingeführt wird, wobei der Verschlussriegel mit einem Verriegelungsflansch ineinandergreift, welcher in dem Schlitz bereitgestellt ist, um den Verschlussclip abnehmbar an dem Rahmen zu befestigen.

12. Atemmaskenanordnung nach Anspruch 11, wobei der Verschlussclip ein Paar Federarme umfaßt, die jeweils an einem freien Ende von ihnen einen Verschlussriegel umfassen, und der Rahmen ein Paar Schlitze umfaßt, die angeordnet sind, um einen jeweiligen des Paares von Federarmen aufzunehmen, wobei der Verschlussriegel jedes Federarms mit den Verriegelungsflanschen ineinander greift, welche in jeweiligen Schlitzen bereitgestellt sind, um den Verschlussclip abnehmbar an dem Rahmen zu befestigen.

13. Atemmaskenanordnung nach einem der Ansprüche 6 bis 12, wobei der Verschlussclip einen mittleren Halteriegel hat, der in einen auf dem Rahmen bereitgestellten mittleren Halteschlitz eingeführt wird, wenn der Verschlussclip und der Rahmen in Eingriff gebracht werden, um die relative Bewegung zwischen dem Verschlussclip und dem Rahmen zu verhindern.

14. Atemmaskenanordnung nach jedem der vorhergehenden Ansprüche, die ferner ein Polster aufweist, das abnehmbar an dem Hauptkörper des Rahmens befestigbar ist, wobei das Polster eine Seitenwand mit einer ersten Verriegelungsoberfläche umfaßt, die in eine von dem Rahmen bereitgestellte zweite Verriegelungsoberfläche eingreift, wenn das Polster und der Rahmen miteinander in Eingriff sind, wobei die erste und die zweite Verriegelungsoberfläche ineinandergreifen, um das Polster abnehmbar an dem Rahmen zu befestigen.

15. Atemmaskenanordnung nach jedem der vorhergehenden Ansprüche, die ferner eine durch den Hauptkörper des Rahmens bereitgestellte Öffnung für das Einführen von Gas in einen Nasenhohlraum und eine Winkelanordnung, die schwenkbar mit einer Vorderfläche des Rahmens verbunden ist, aufweist.

16. Halterungsanordnung für eine Atemmasken-

anordnung zum Zuführen von Gas an eine Person, wobei die Halterungsanordnung aufweist:

ein Paar vordere Gurte, die jeweils ein vorderes Gurtende, ein oberes Gurtende und ein hinteres Gurtende haben, wobei jedes vordere Gurtende derart angeordnet ist, dass es sich im wesentlichen parallel zu der Wangenregion einer Person unterhalb des Auges der Person erstreckt, wobei das obere Gurtende derart angeordnet ist, daß es sich von dem vorderen Gurtende weg entlang der Schläfe der Person erstreckt, und das hintere Gurtende derart angeordnet ist, daß es sich um die Unterseite des Ohrs der Person erstreckt, einen zweiten Verbinderabschnitt, der angeordnet ist, um abnehmbar mit einem auf einem Rahmen bereitgestellten ersten Verbinderabschnitt verbunden zu werden, wobei das Paar vorderer Gurte derart angeordnet ist, daß es den Rahmen auf dem Gesicht der Person hält, ohne die Sicht der Person zu versperren.

17. Halterungsanordnung nach Anspruch 16, wobei der erste Verbinderabschnitt mindestens eine Verschlussclip-Aufnahmeanordnung mit einem Schlitz umfaßt, und der zweite Verbinderabschnitt einen Verschlussriegel umfaßt, wobei der Verschlussriegel angeordnet ist, um in den Schlitz eingeführt zu werden und mit einem in dem Schlitz bereitgestellten Verriegelungsflansch ineinandergzugreifen, um die Halterungsanordnung abnehmbar an dem Rahmen zu befestigen.

18. Halterungsanordnung nach Anspruch 16 oder Anspruch 17, die ferner einen an jedem vorderen Gurtende befestigten Bügel aufweist, wobei der Bügel eine Form hat, die zu einer Form von zumindest einem Abschnitt des vorderen Gurtendes paßt, wobei der Bügel aus einem Material gefertigt ist, das ein gewisses Maß an Steifheit zu dem vorderen Gurtende hinzufügt.

19. Halterungsanordnung nach Anspruch 18, wobei der Bügel eine erste Eingreifoberfläche umfaßt, die mit einer zweiten Eingreifoberfläche ineinandergreift, die auf einem Verschlussclip bereitgestellt ist, die angeordnet ist, um abnehmbar mit dem Rahmen verbunden zu werden.

20. Halterungsanordnung nach Anspruch 19, wobei der Verschlussclip relativ zu dem Bügel drehbar anpaßbar ist.

21. Nasenmaskenanordnung für nasale CPAP-Therapie eines Patienten, die aufweist: einen Maskenrahmen; eine Silikonnasendichtung mit einer Gesichtskontaktseite und einer Nichtgesichtskontaktseite, wobei die Nichtgesichtskontaktseite in einer Weise mit dem Rahmen in Eingriff bringbar ist, die ermöglicht, dass die Nasendichtung wiederholt von dem Rahmen lös-

bar und an ihm wieder befestigbar ist;  
und

eine Halterungsanordnung, um allgemein den Rahmen und die Nasendichtung an dem Kopf des Patienten zu befestigen, wobei die Halterungsanordnung ein Paar relativ flexibler Gurte einem mit relativ weichen Gewebe- und Schaumstoffmaterialaufbau und eine Versteifung aus einem im Vergleich zu dem Gurtmaterial relativ steifen Material hat, wobei die Versteifung an dem Paar von Gurten befestigt ist oder als ein Teil eines Abschnitts des Paares von Gurten ausgebildet ist, welche im Gebrauch auf den Wangenregionen ruhen, wobei die Versteifung im Gebrauch zusätzliche Stabilität zu der Nasendichtung auf dem Gesicht des Patienten hinzufügt; wobei die Versteifung und die Gurte in eine Richtung ein Maß an Flexibilität haben, dass Schwankungen der Patientenphysiologie im Gebrauch entsprochen werden kann, wobei die Versteifung und der Gurt in eine andere Richtung, die im allgemeinen senkrecht zu der einen Richtung ist, steifer sind, um der Verformung der Gurte aufgrund einer auf die Maskenanordnung angewendeten unerwünschten Kraft zu widerstehen.

22. Halterungsanordnung nach Anspruch 21, die ferner ein mit dem Rahmen verbundenes Winkelstück umfasst, das geeignet ist, an den Gaszuführungsschlauch angeschlossen zu werden, um unter Druck stehendes Gas über den Rahmen an einen Eingang der Luftwege des Patienten zuzuführen, wobei das Winkelstück eine oder mehr Belüftungsöffnungen umfasst, die für das Auswaschen von Ausatmungsgasen des Patienten offen sind.

23. Halterungsanordnung nach einem der Ansprüche 21 oder 22, wobei die Versteifung an den Gurten befestigt ist und eine Dicke im Bereich von 0,3 bis 2,0 mm hat, wobei die Dicke im wesentlichen geringer als eine Breite der Versteifung ist.

24. Halterungsanordnung nach einem der Ansprüche 21 bis 23, die ferner Montageeinrichtungen integral mit der Versteifung umfasst, um die Halterungsanordnung relativ zu dem Rahmen abnehmbar zu montieren.

25. Halterungsanordnung nach einem der Ansprüche 21 bis 24, wobei die unerwünschte Kraft dem Schlauchwiderstand und/oder dem Gewicht der an der Maskenanordnung befestigten Bestandteile zuzurechnen ist.

Es folgen 56 Blatt Zeichnungen



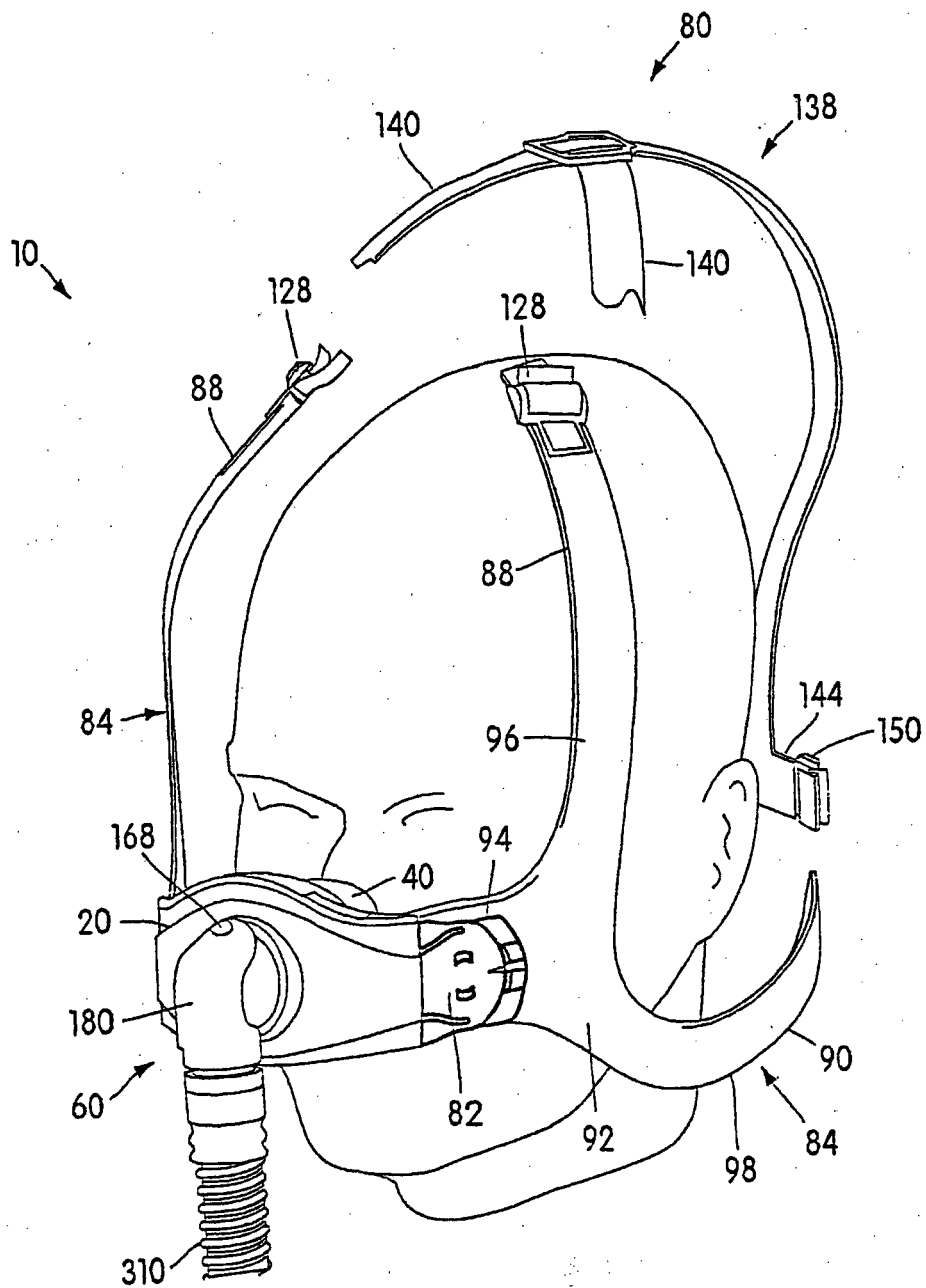


FIG. 1

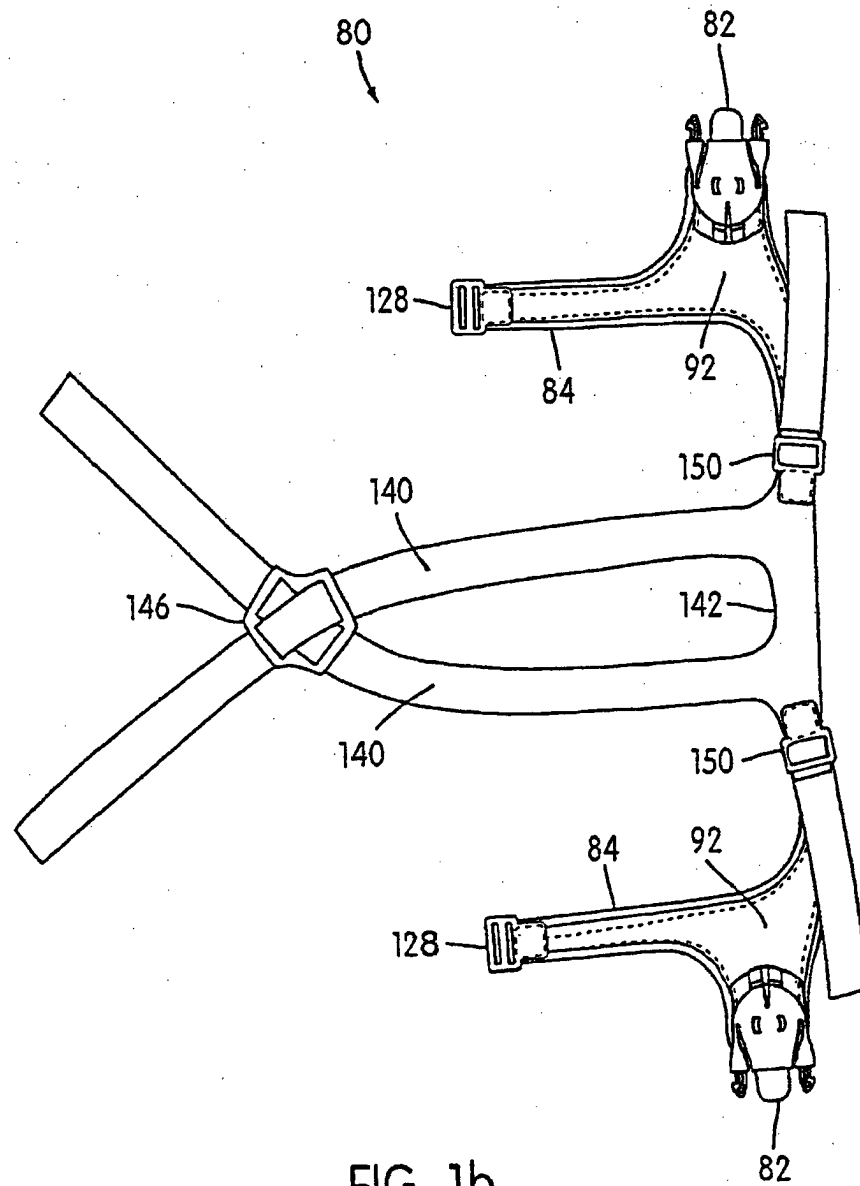


FIG. 1b

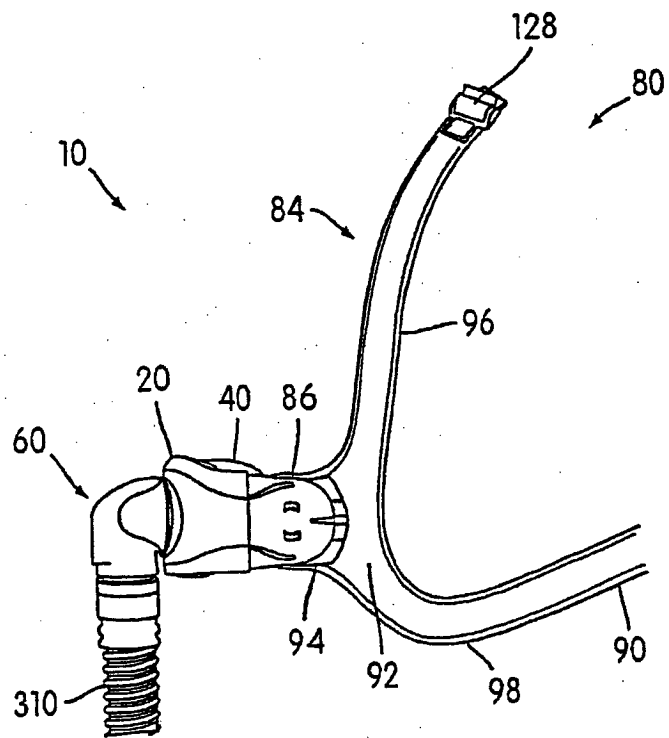


FIG. 2

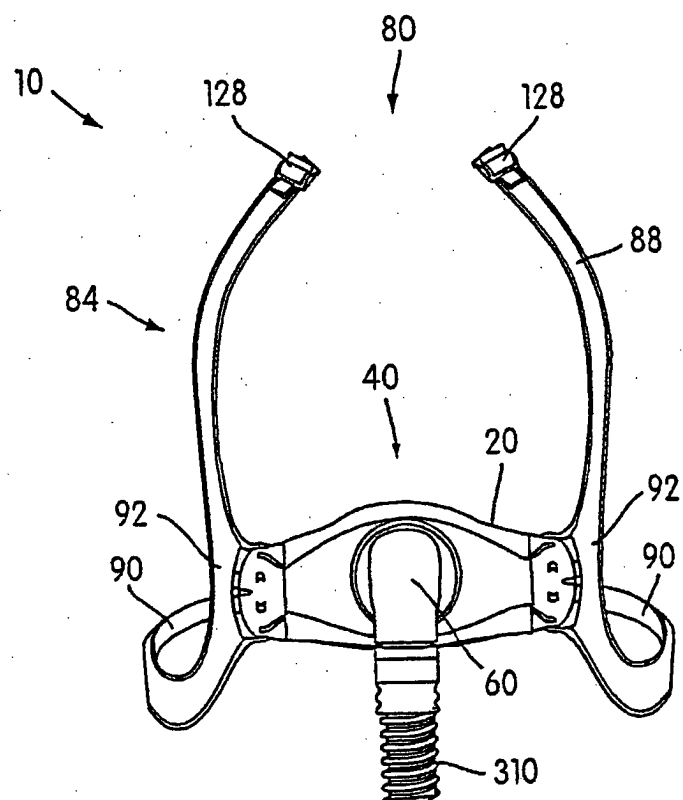


FIG. 3



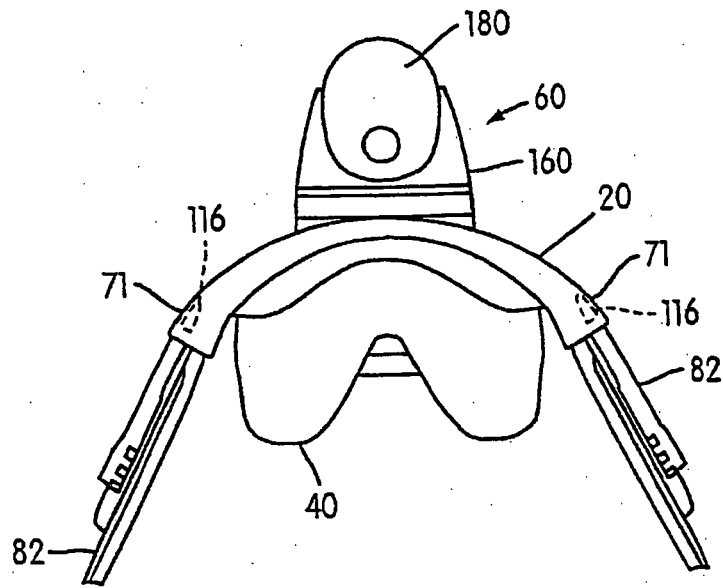


FIG. 4

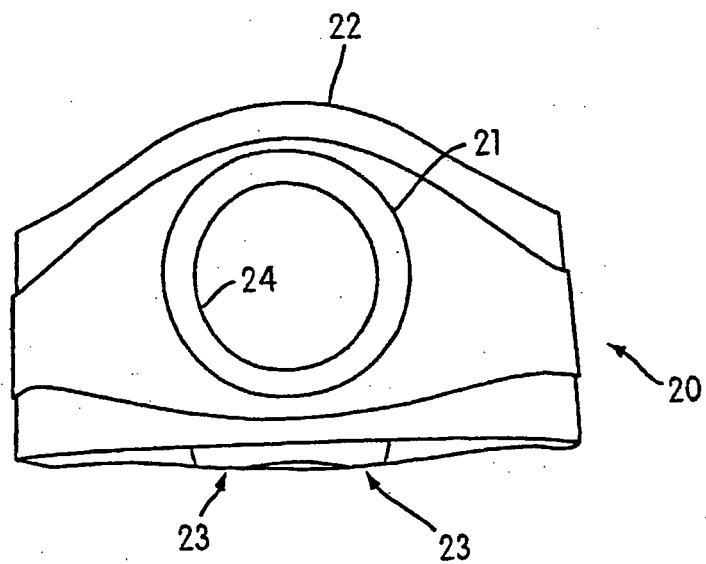


FIG. 5

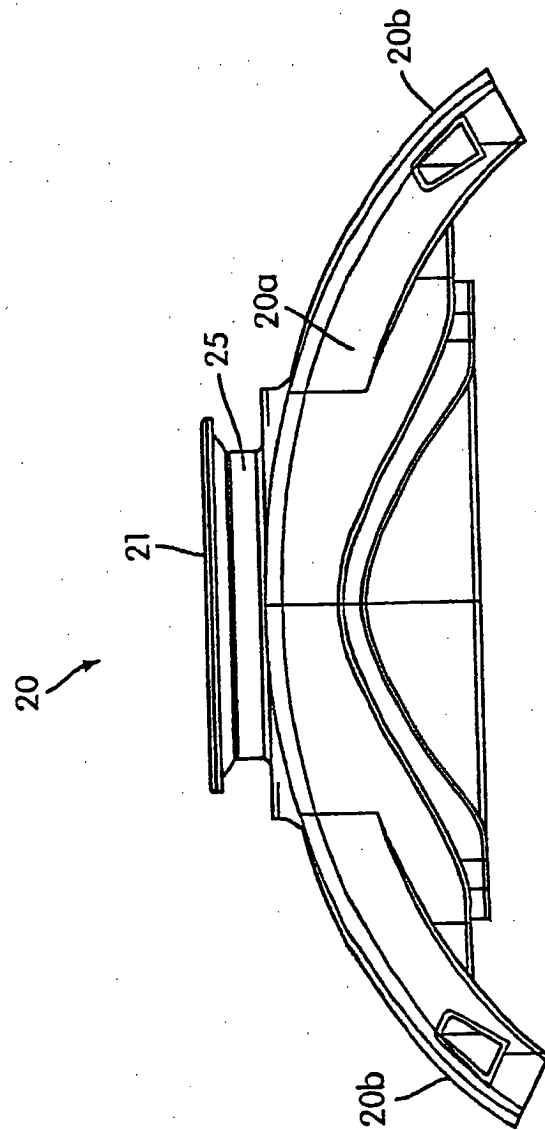


FIG. 5a

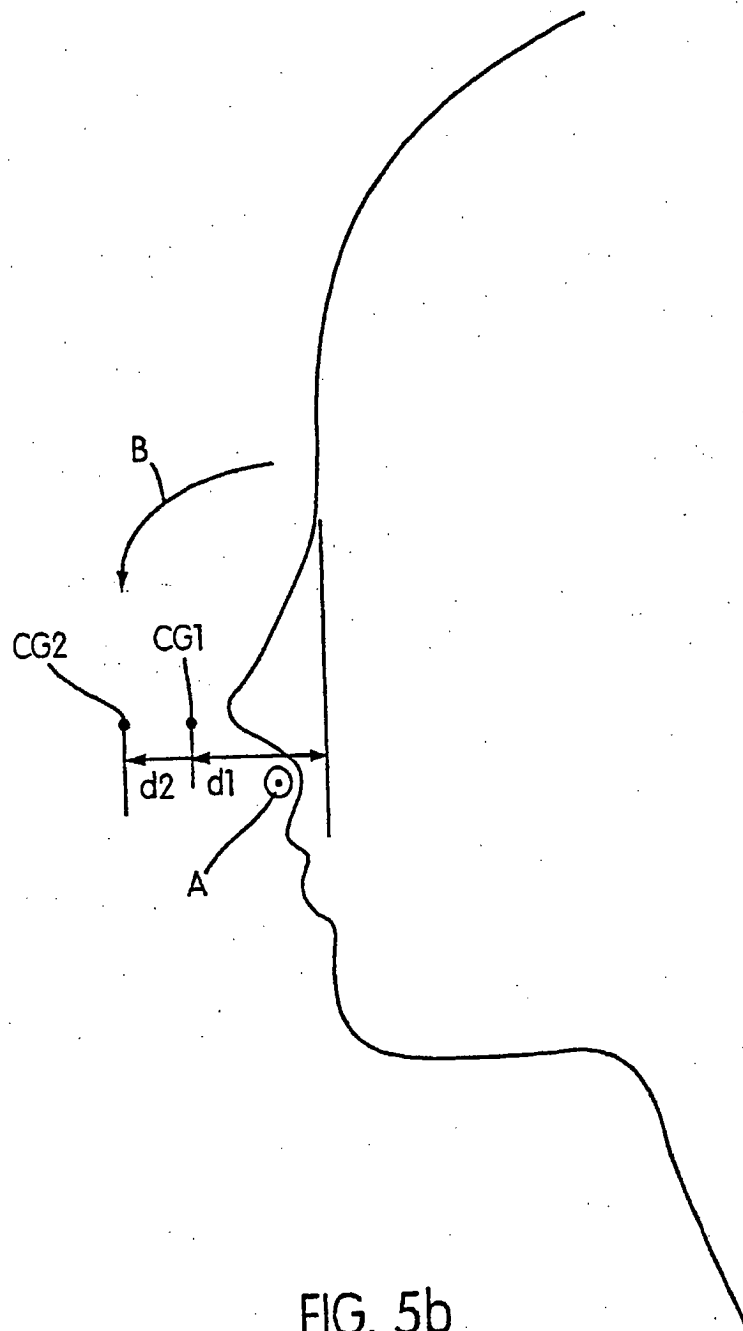


FIG. 5b

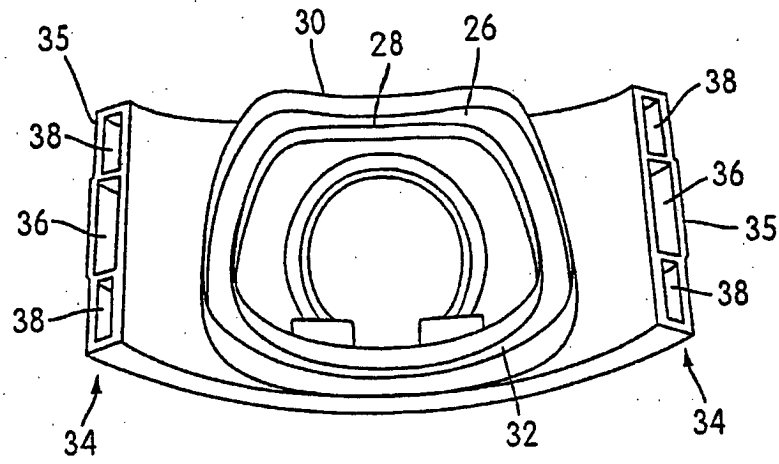


FIG. 5c

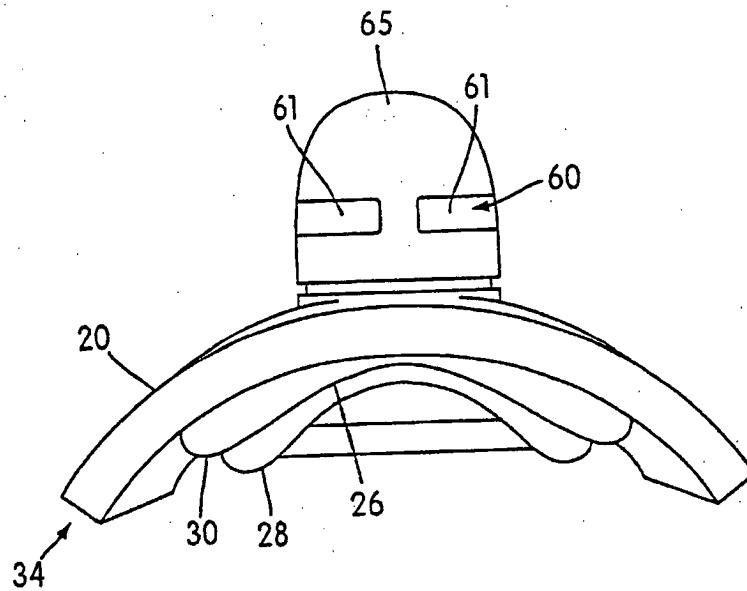


FIG. 6a



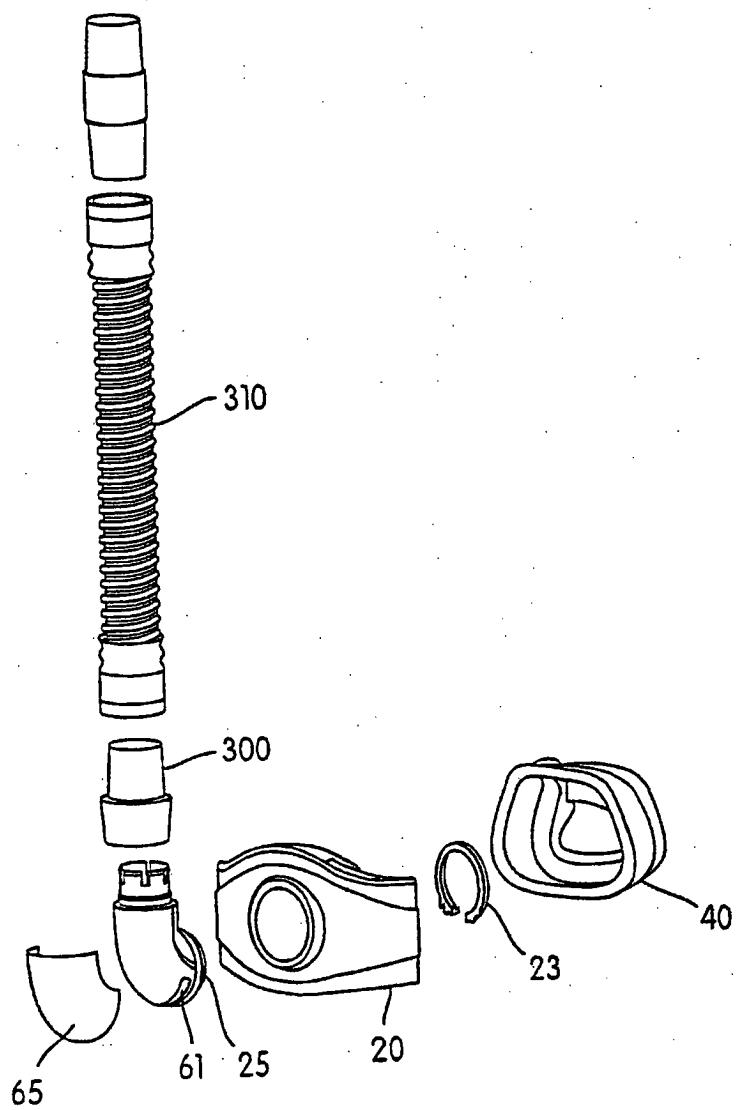


FIG. 6b

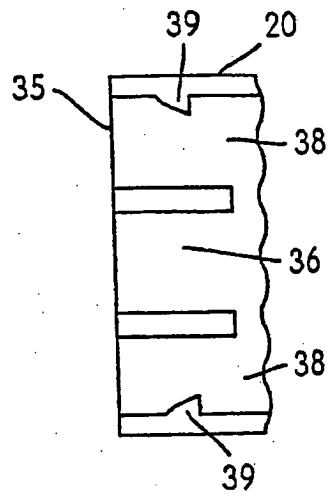


FIG. 7

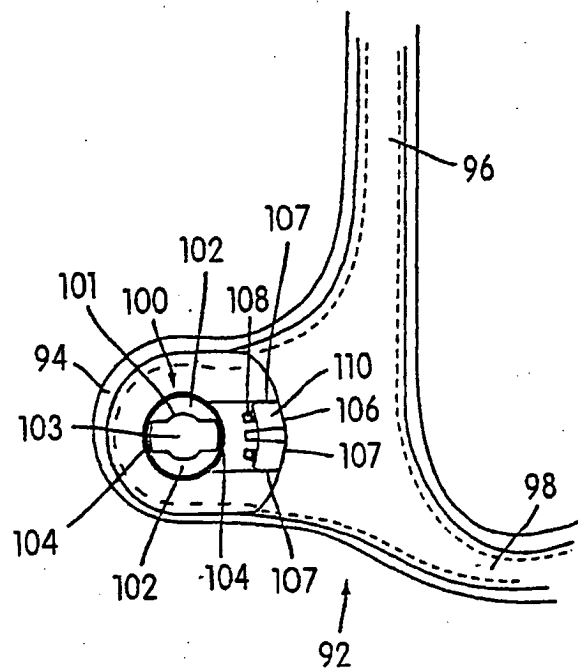


FIG. 8

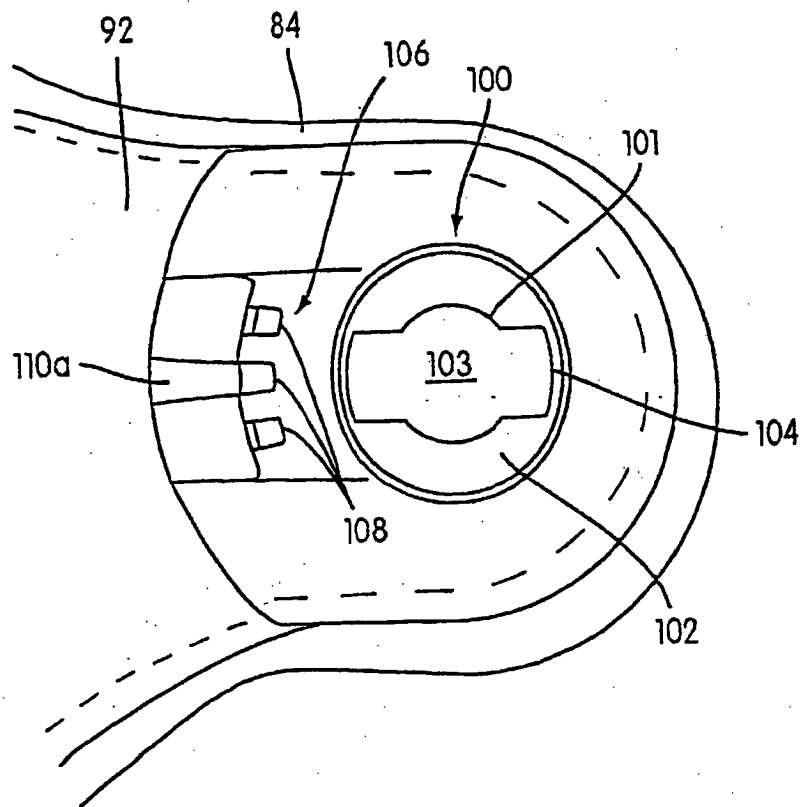


FIG. 8a

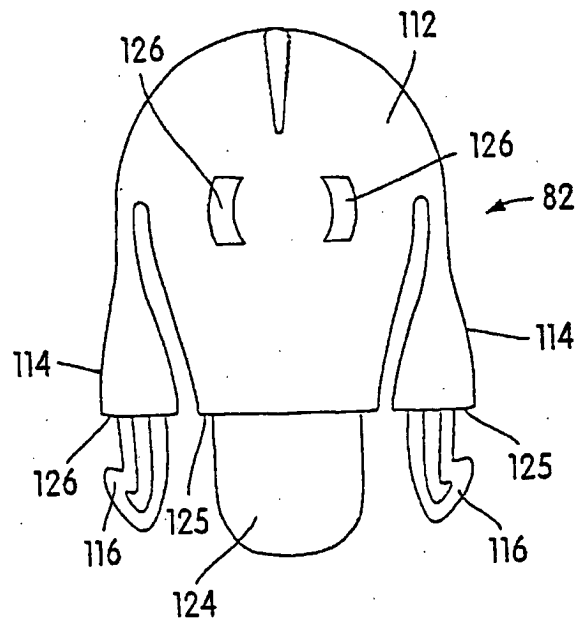


FIG. 9a

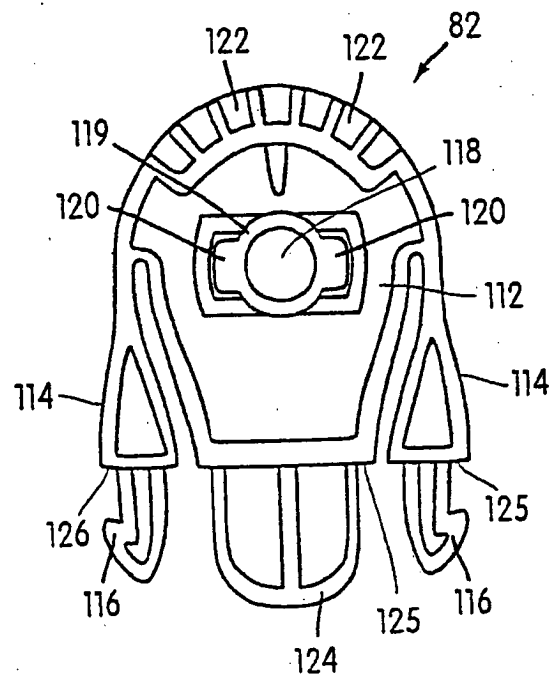


FIG. 9b



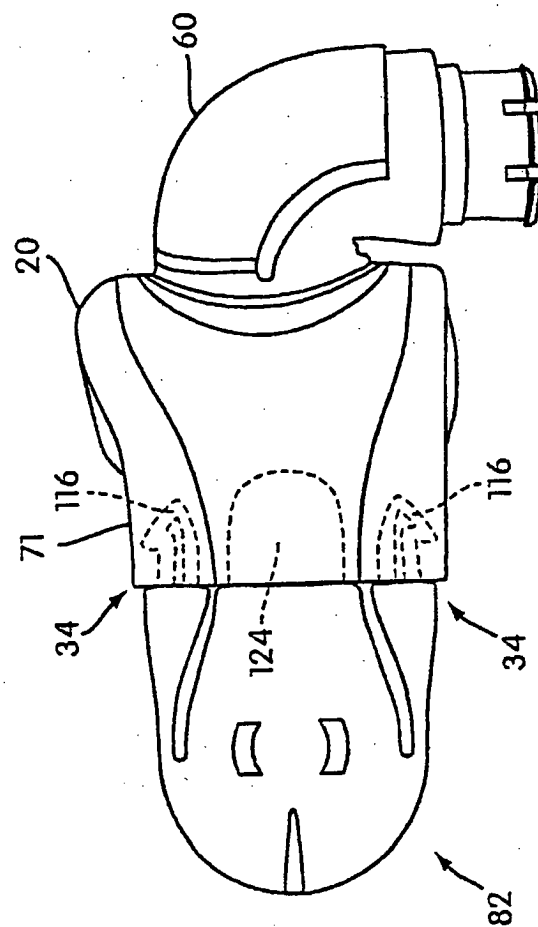
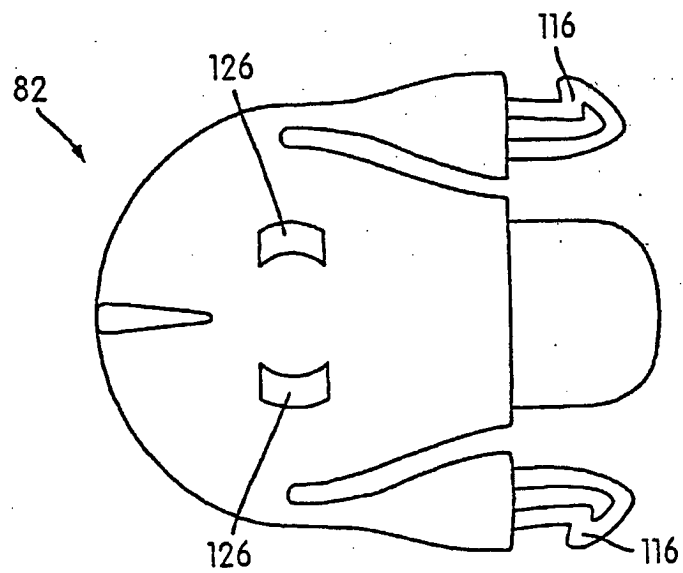
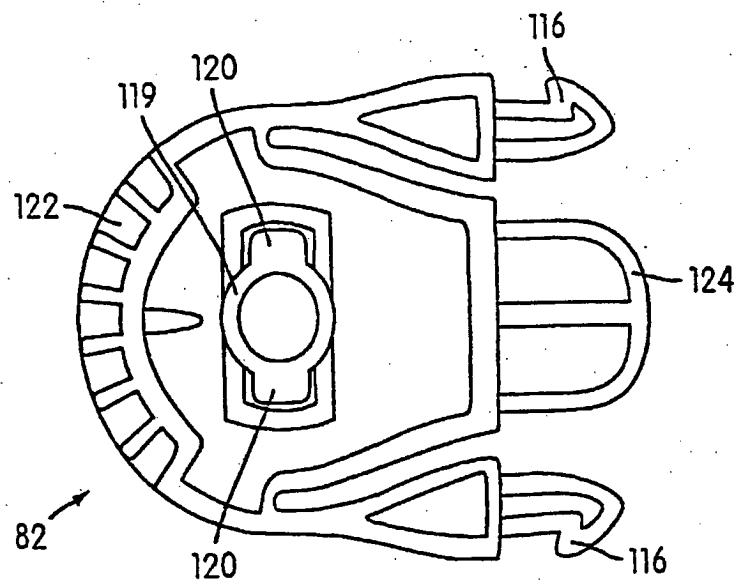
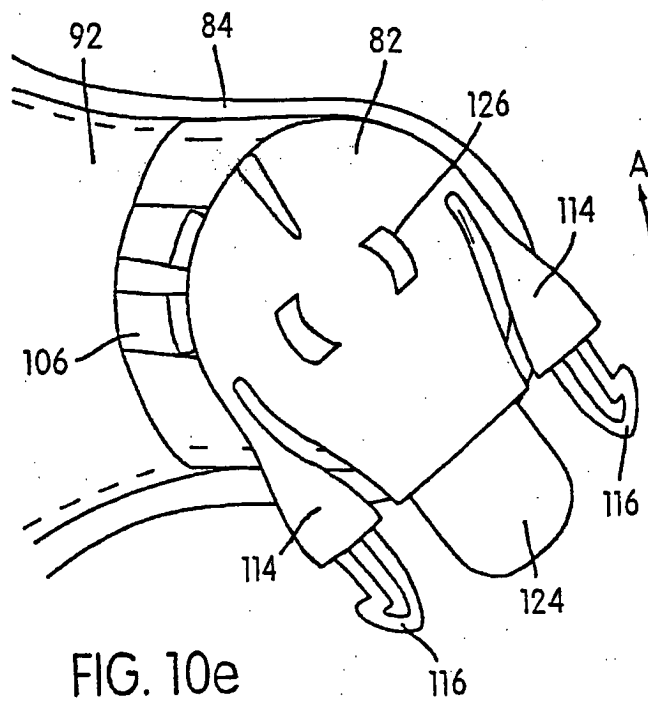
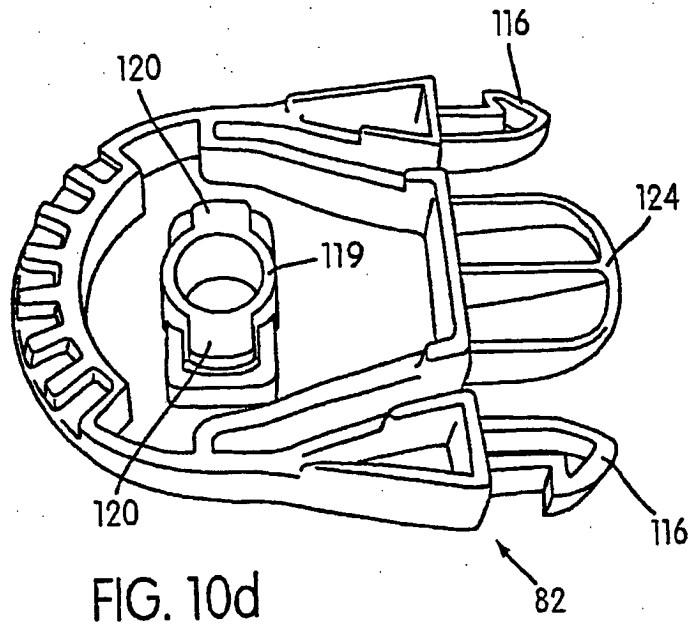


FIG. 10a





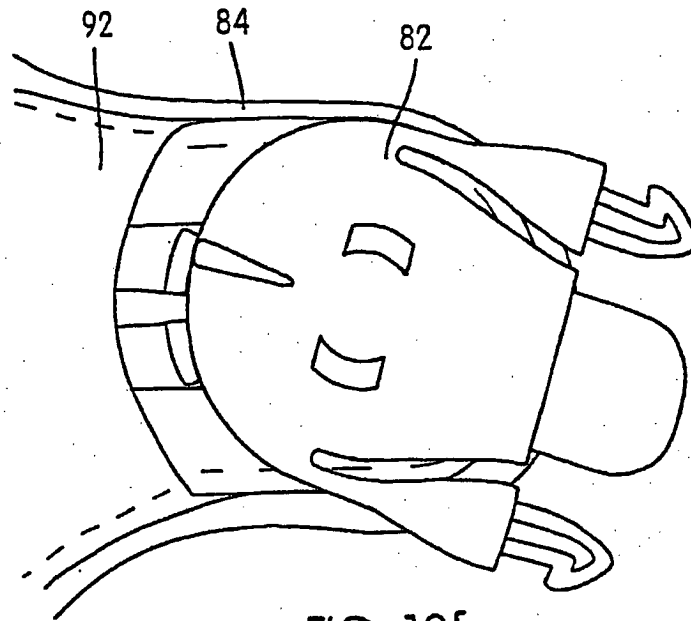


FIG. 10f

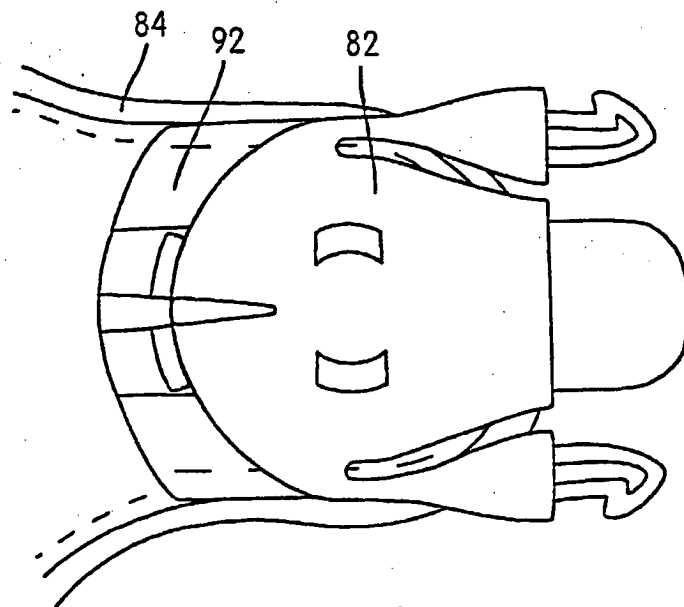


FIG. 10g



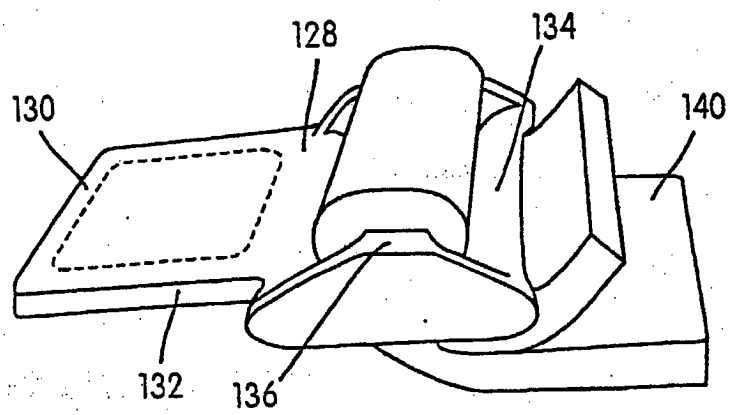


FIG. 11

FIG. 12

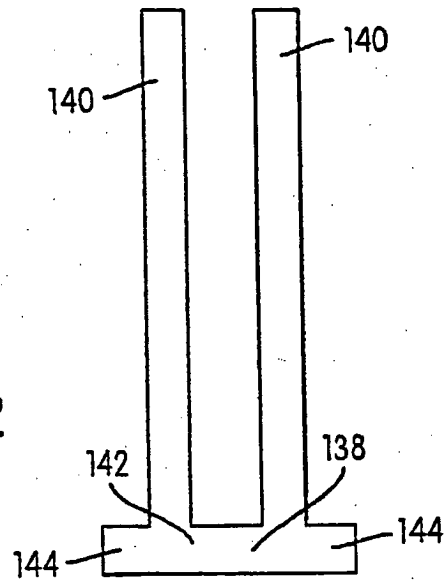
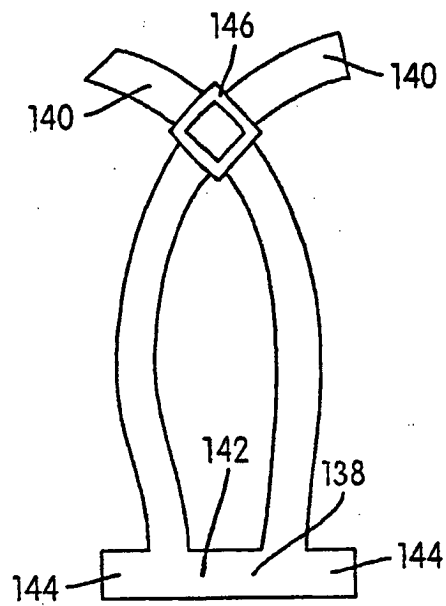


FIG. 13



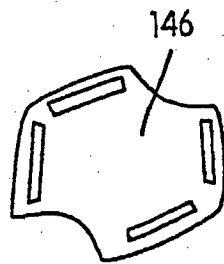


FIG. 14

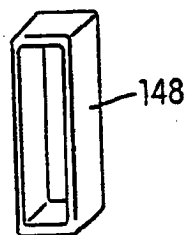


FIG. 15

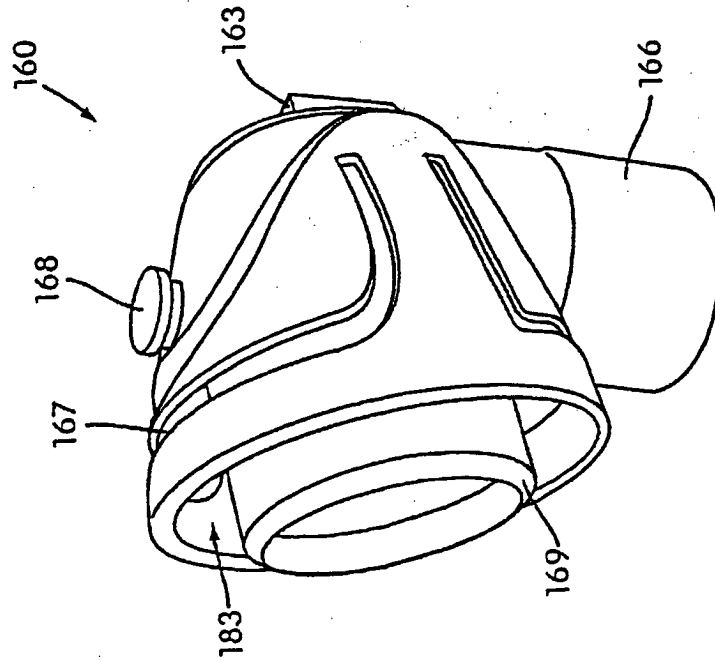


FIG. 16a

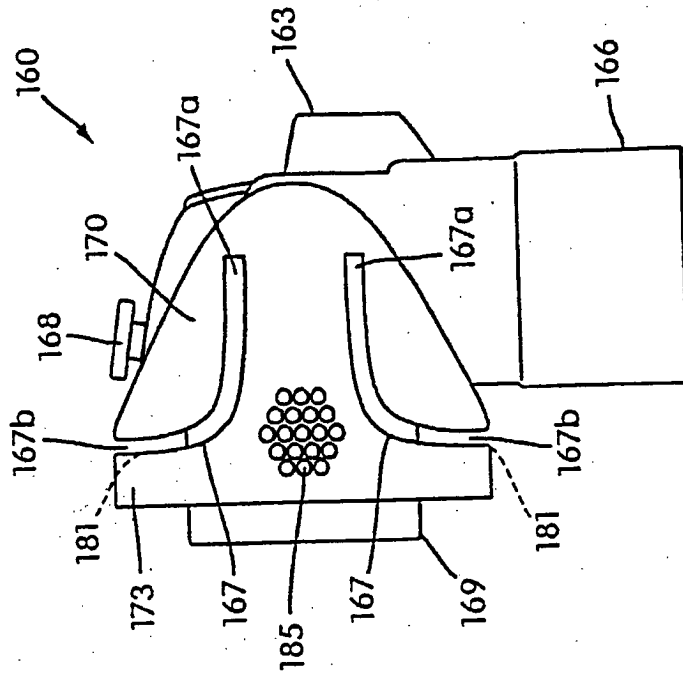


FIG. 16b

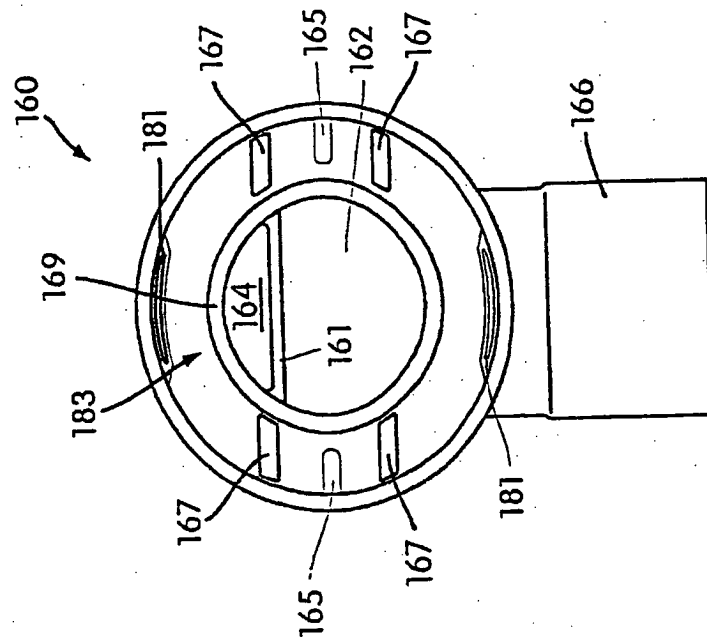


FIG. 18

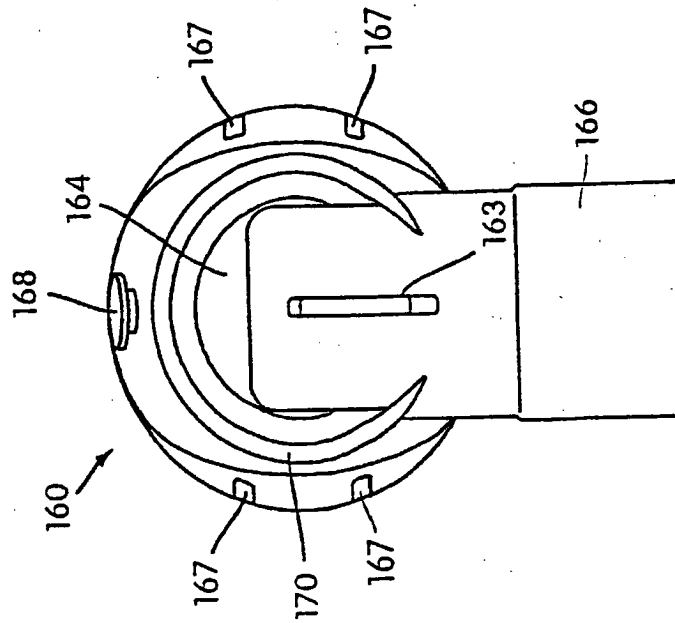


FIG. 17

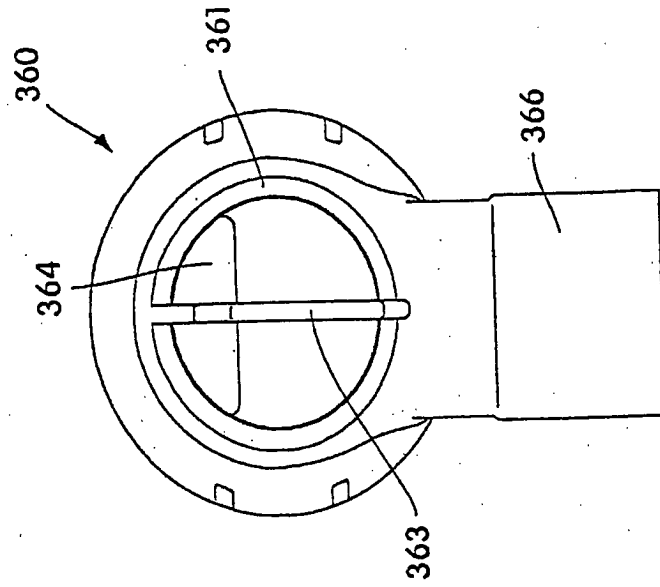


FIG. 18c

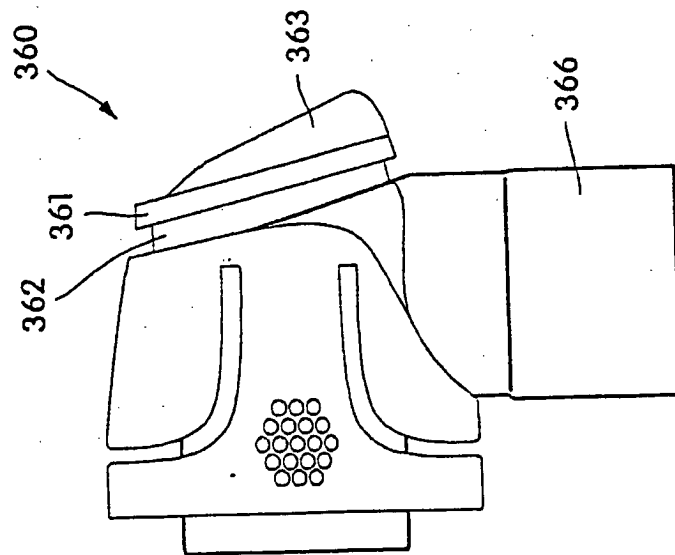


FIG. 18b



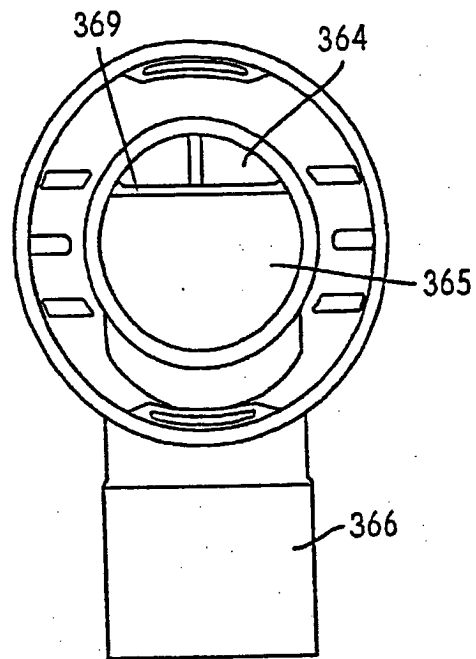


FIG. 18d

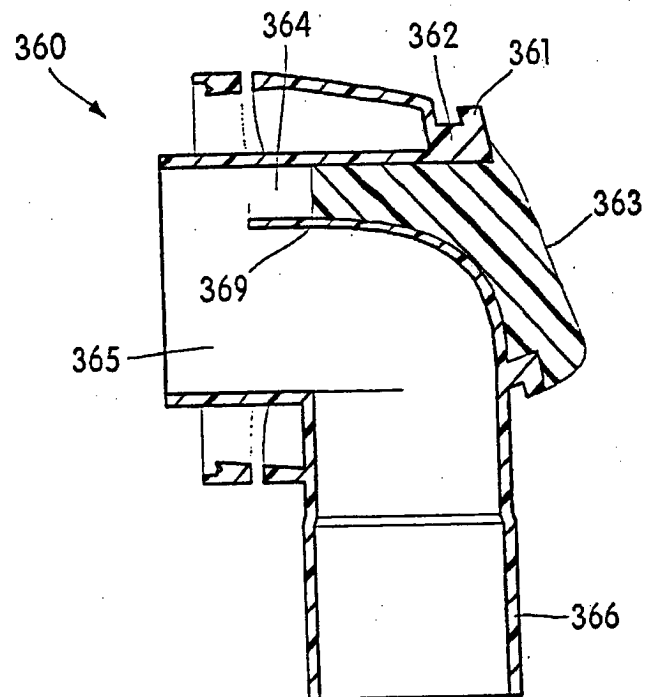
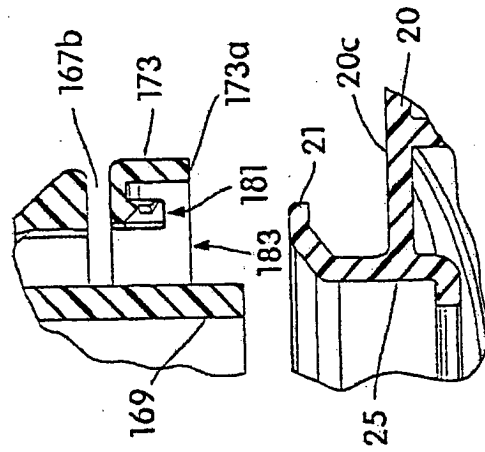
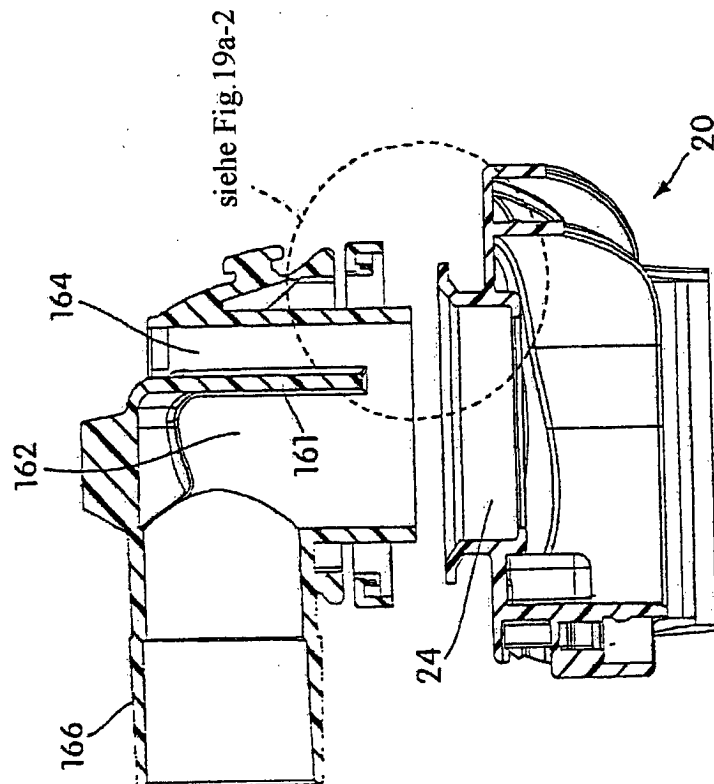


FIG. 18e



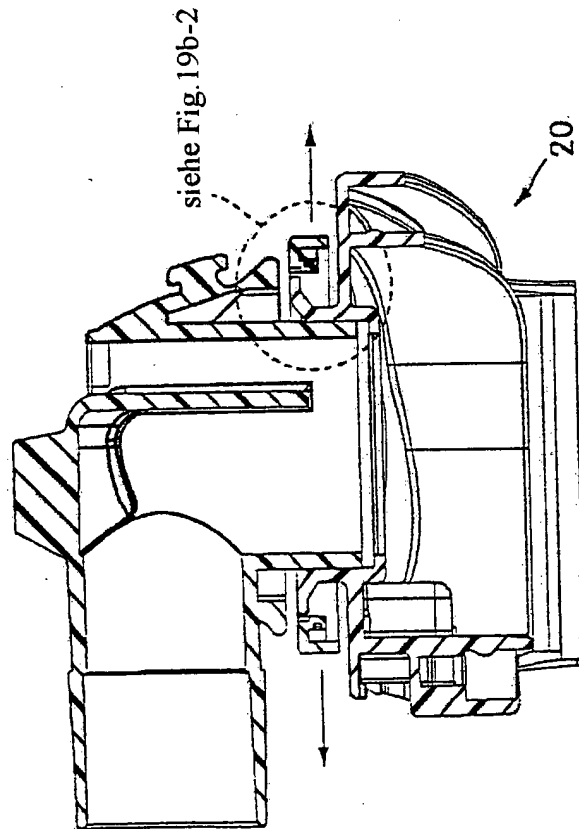


FIG. 19b-1

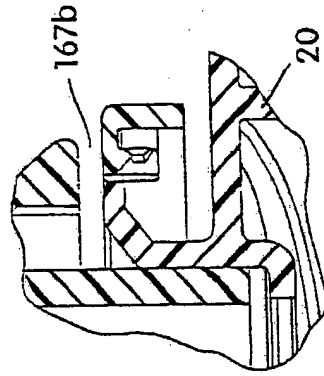
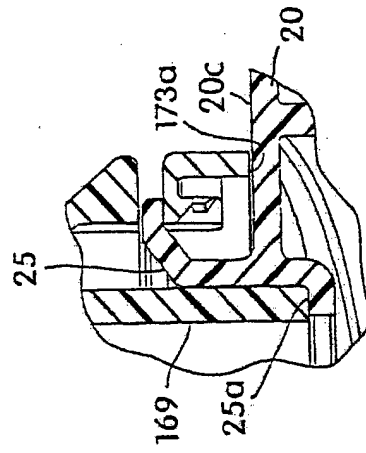
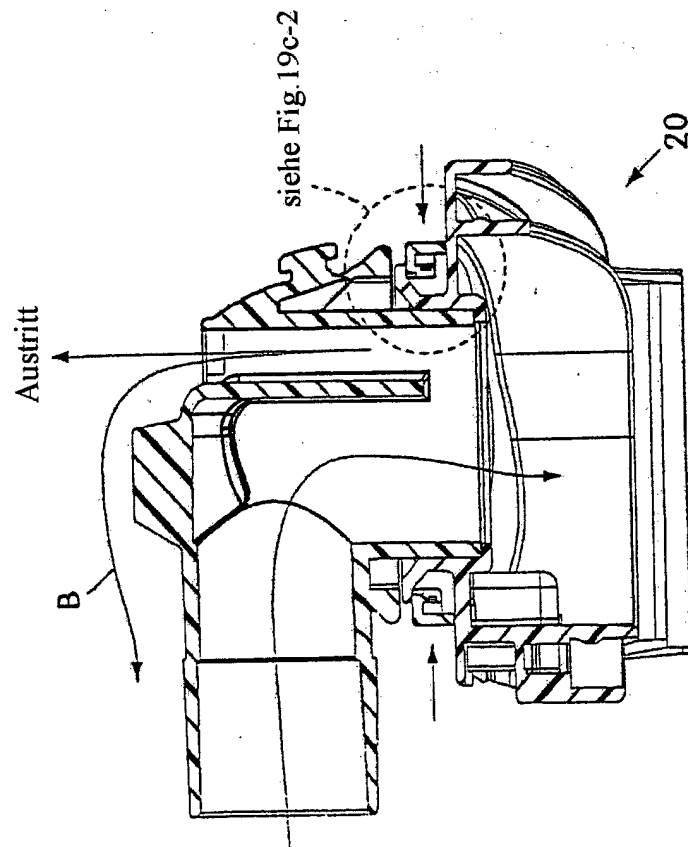


FIG. 19b-2



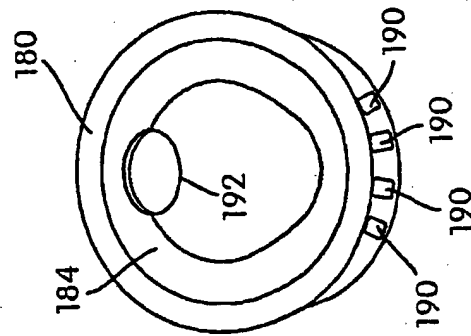


FIG. 22

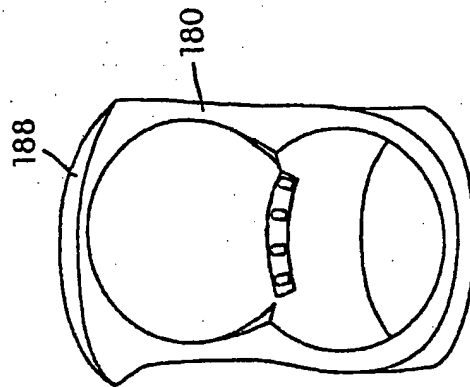


FIG. 21

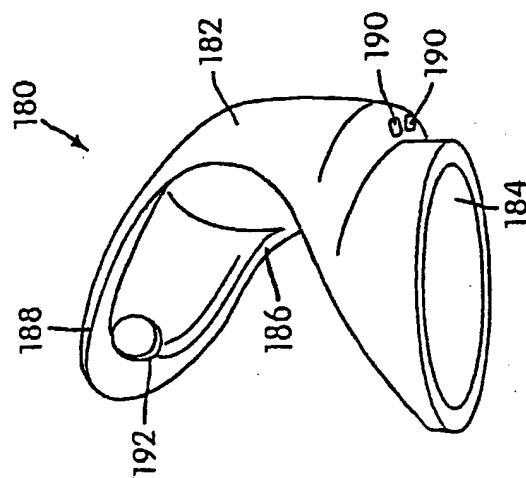


FIG. 20

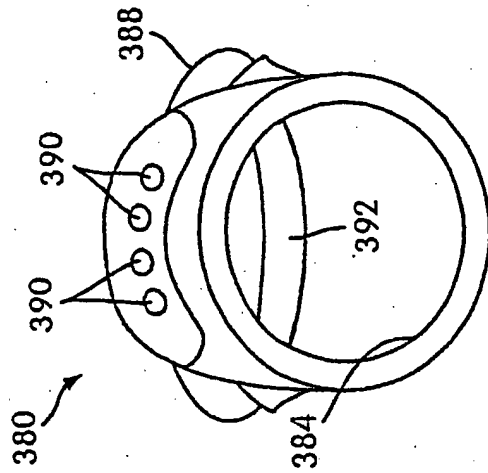


FIG. 22d

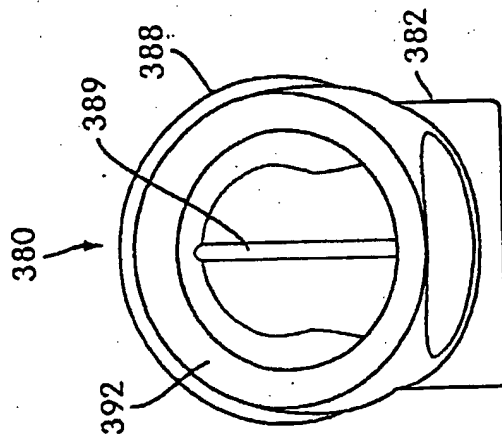


FIG. 22c

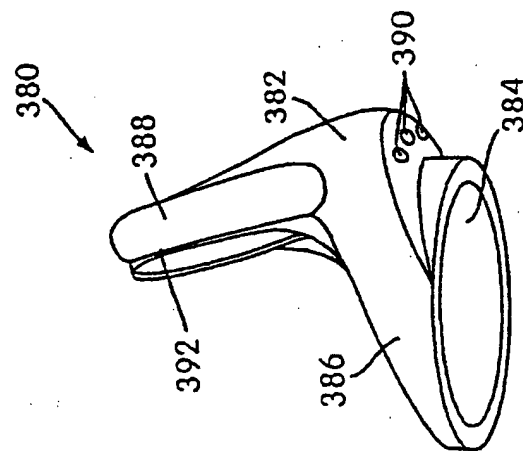


FIG. 22b



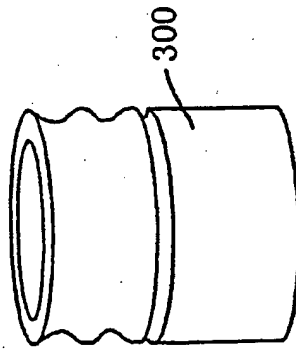


FIG. 23

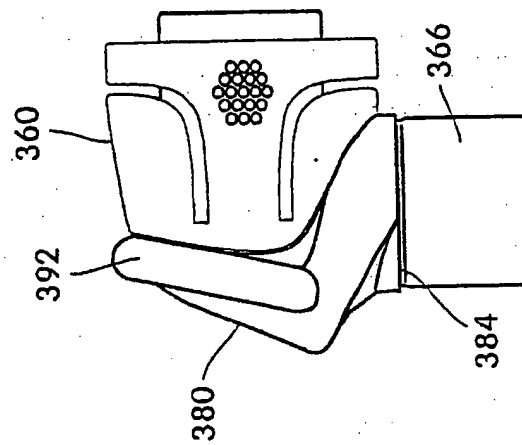


FIG. 22f

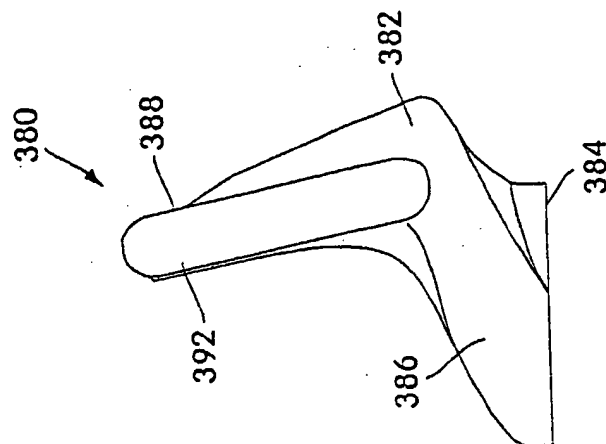


FIG. 22e

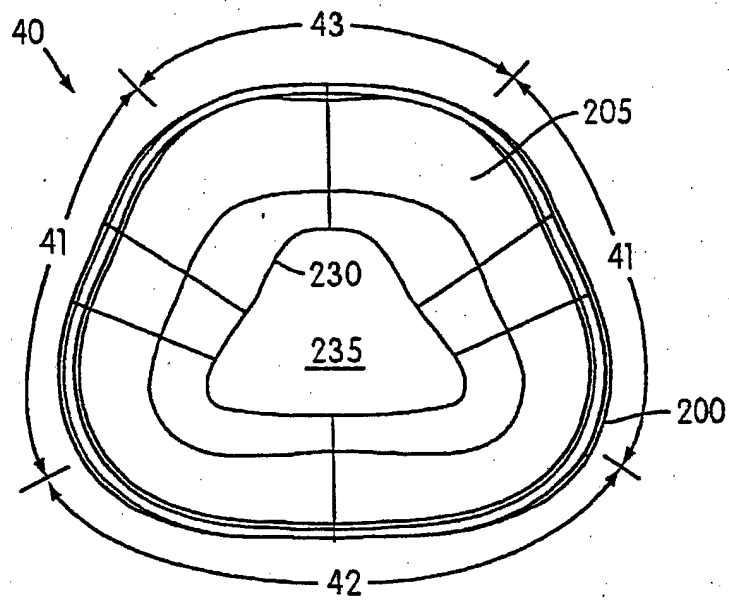


FIG. 24a

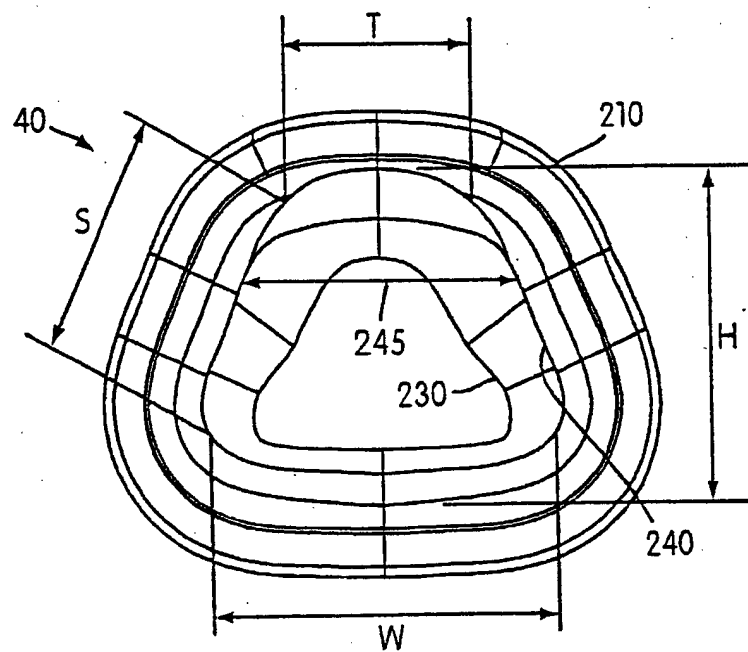


FIG. 24b

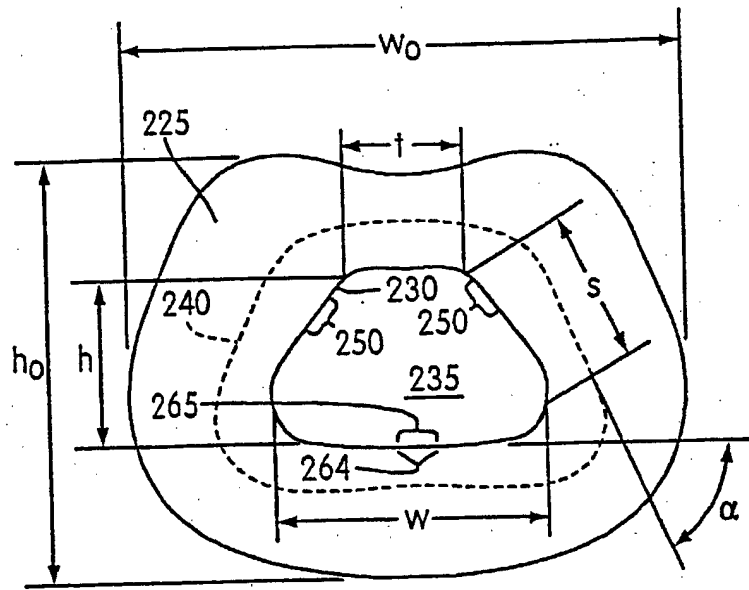


FIG. 24c

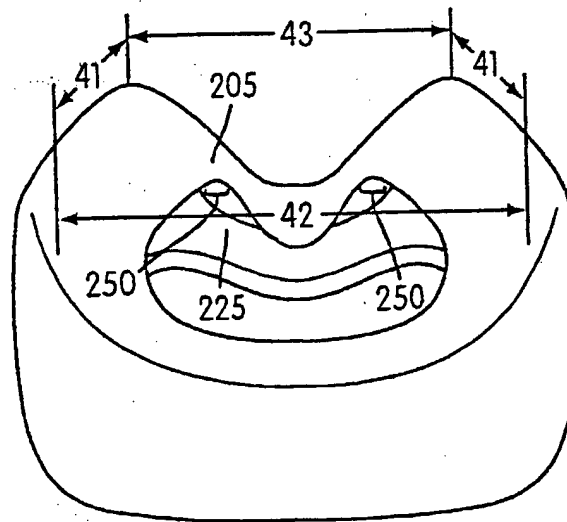


FIG. 24d

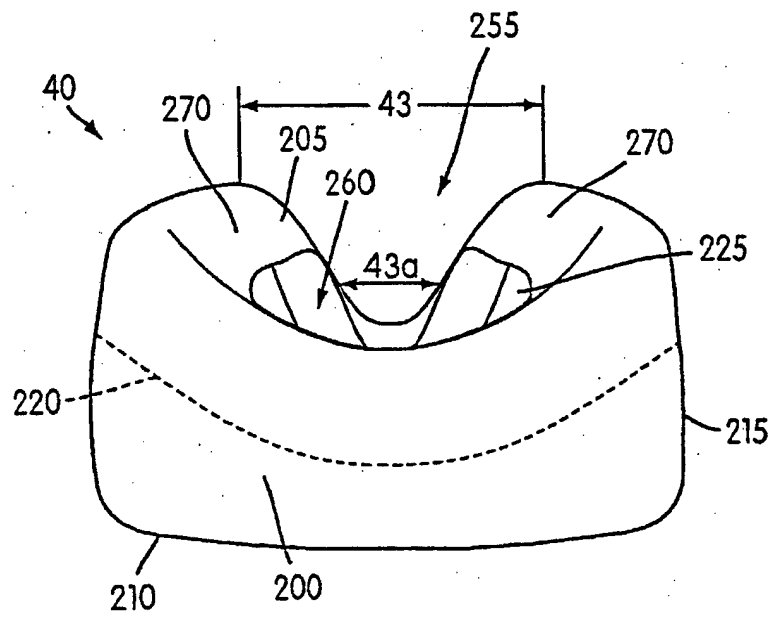


FIG. 24e

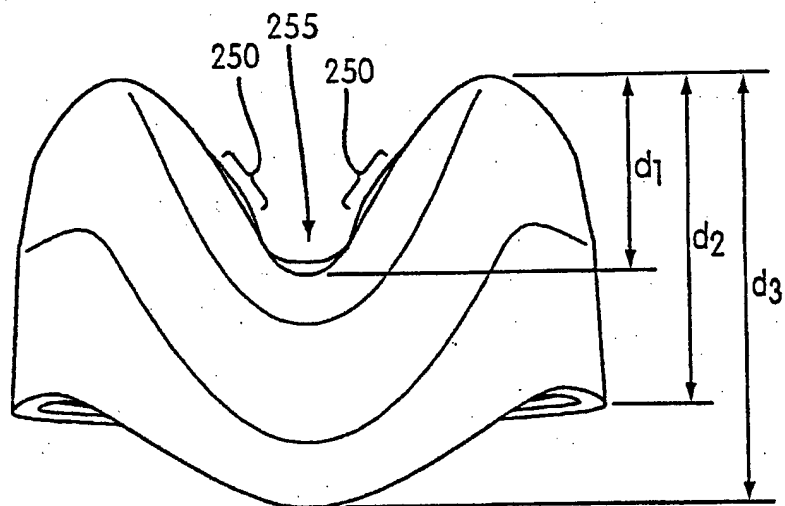


FIG. 24f

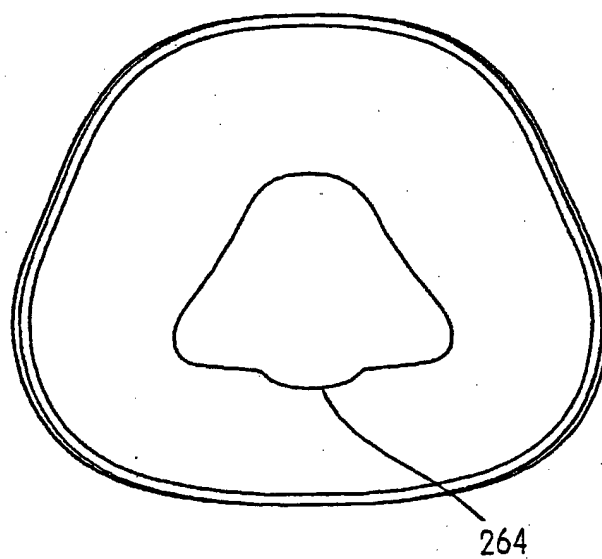


FIG. 24g

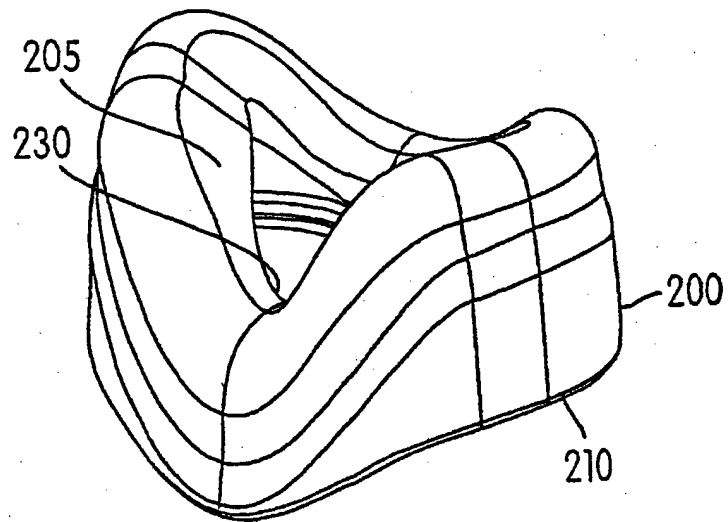


FIG. 25a

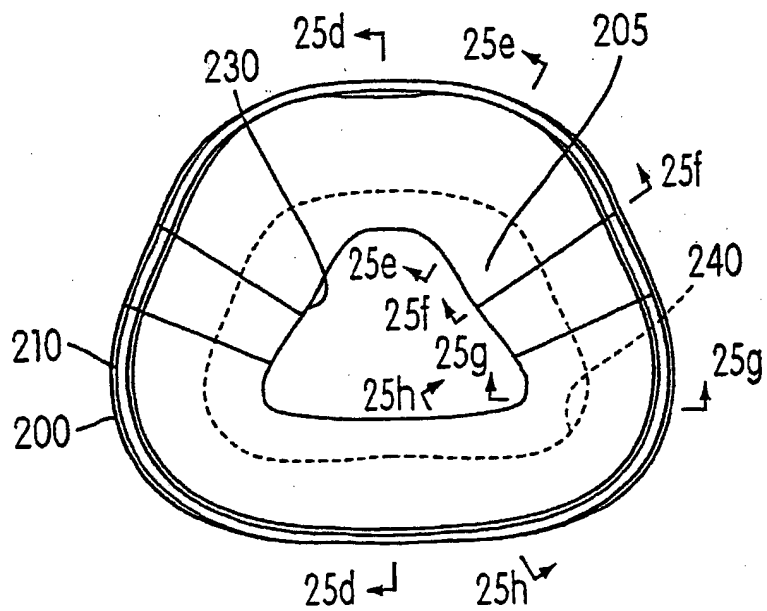


FIG. 25b



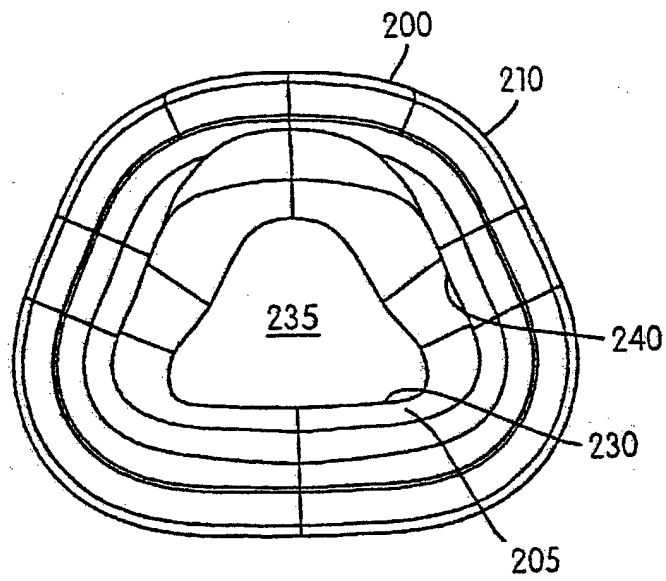


FIG. 25c

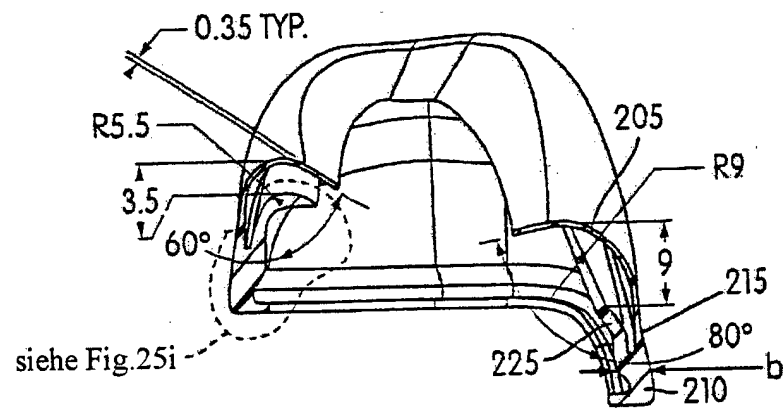


FIG. 25d

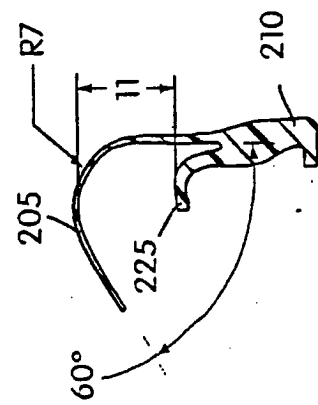


FIG. 25e

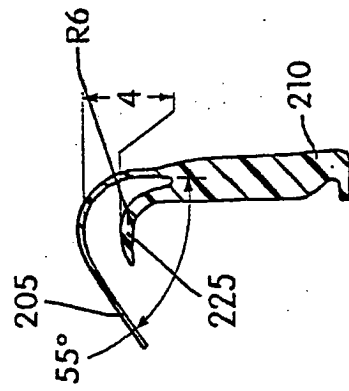


FIG. 25f

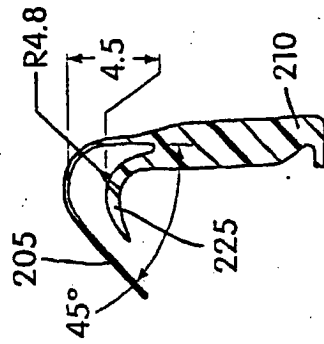


FIG. 25g

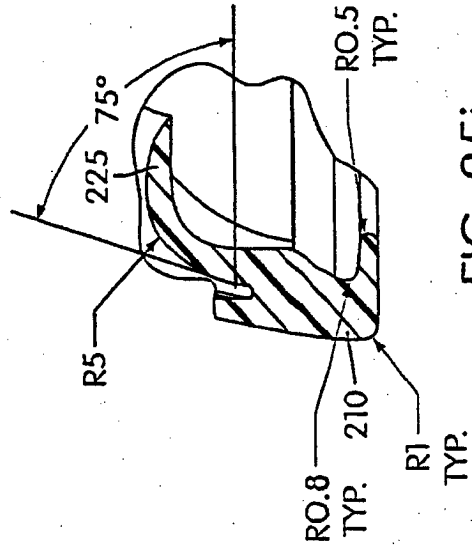


FIG. 25i

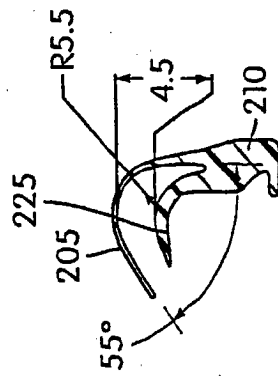


FIG. 25h

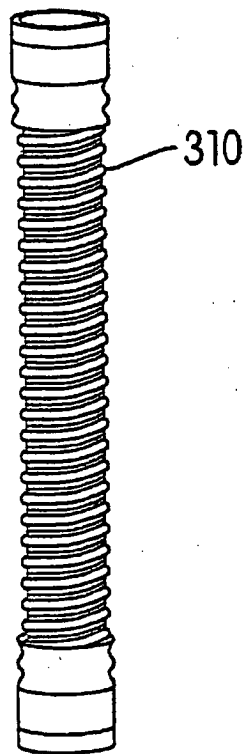


FIG. 26

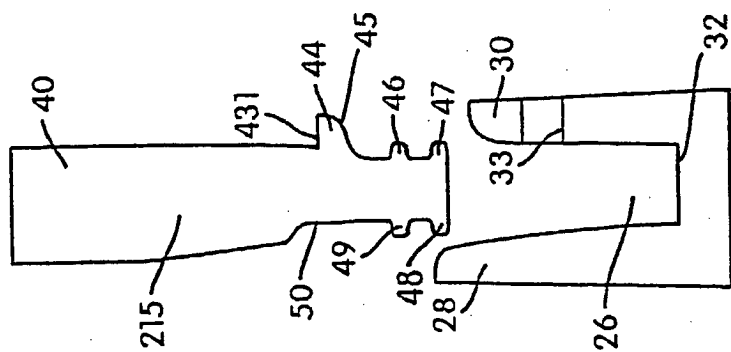


FIG. 27a

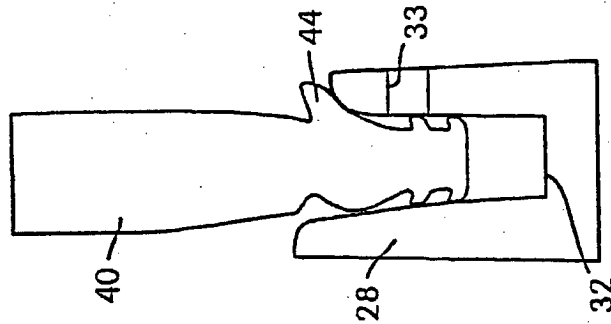


FIG. 27b

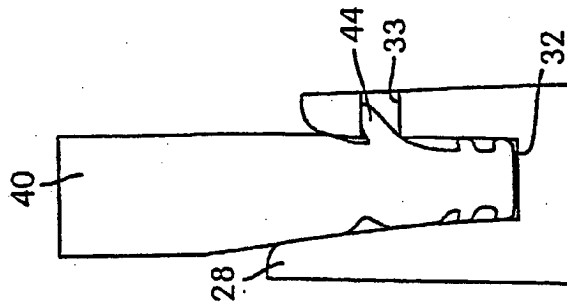


FIG. 27c

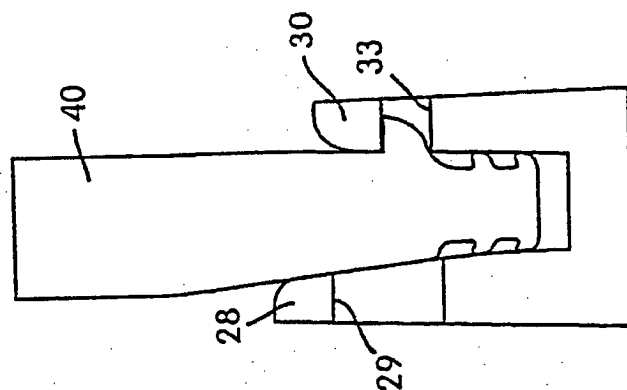


FIG. 28

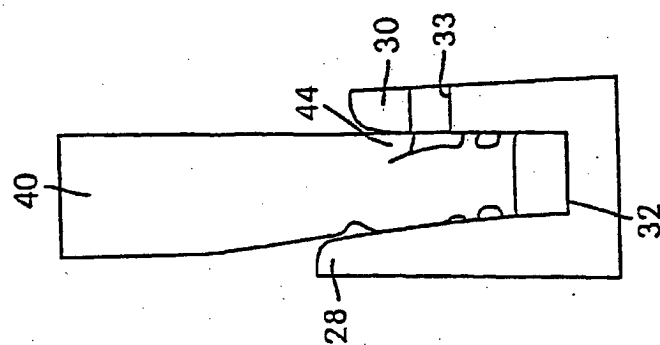


FIG. 27e

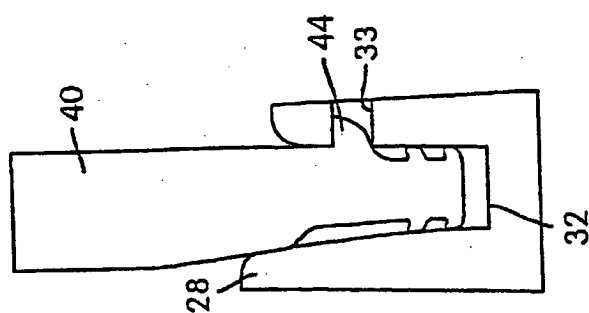


FIG. 27d



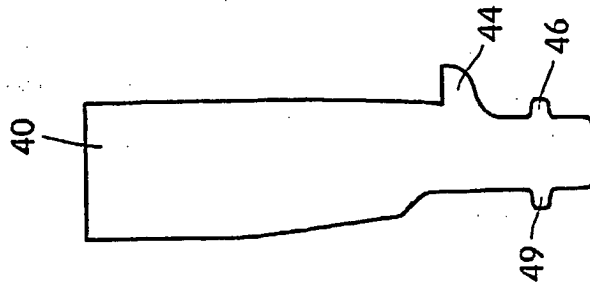


FIG. 29b

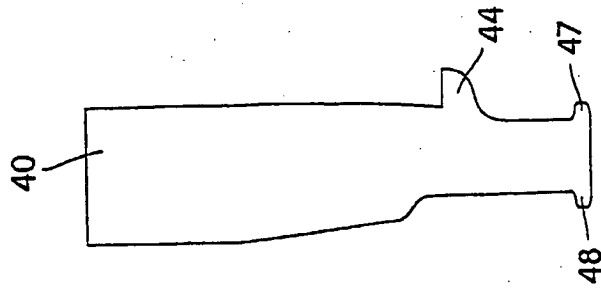


FIG. 29a

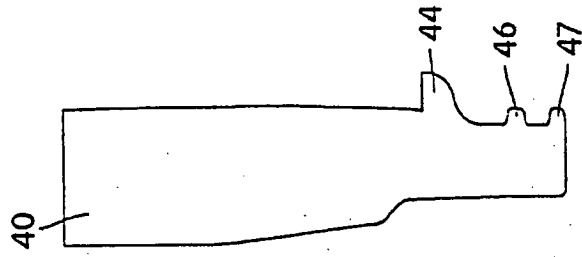


FIG. 29d

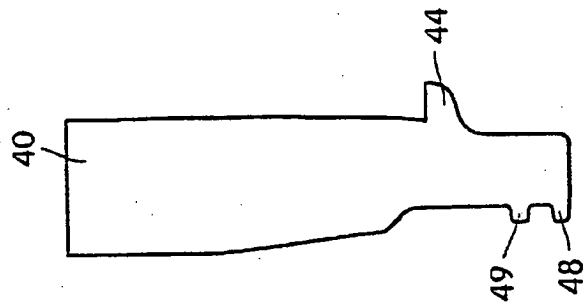


FIG. 29c

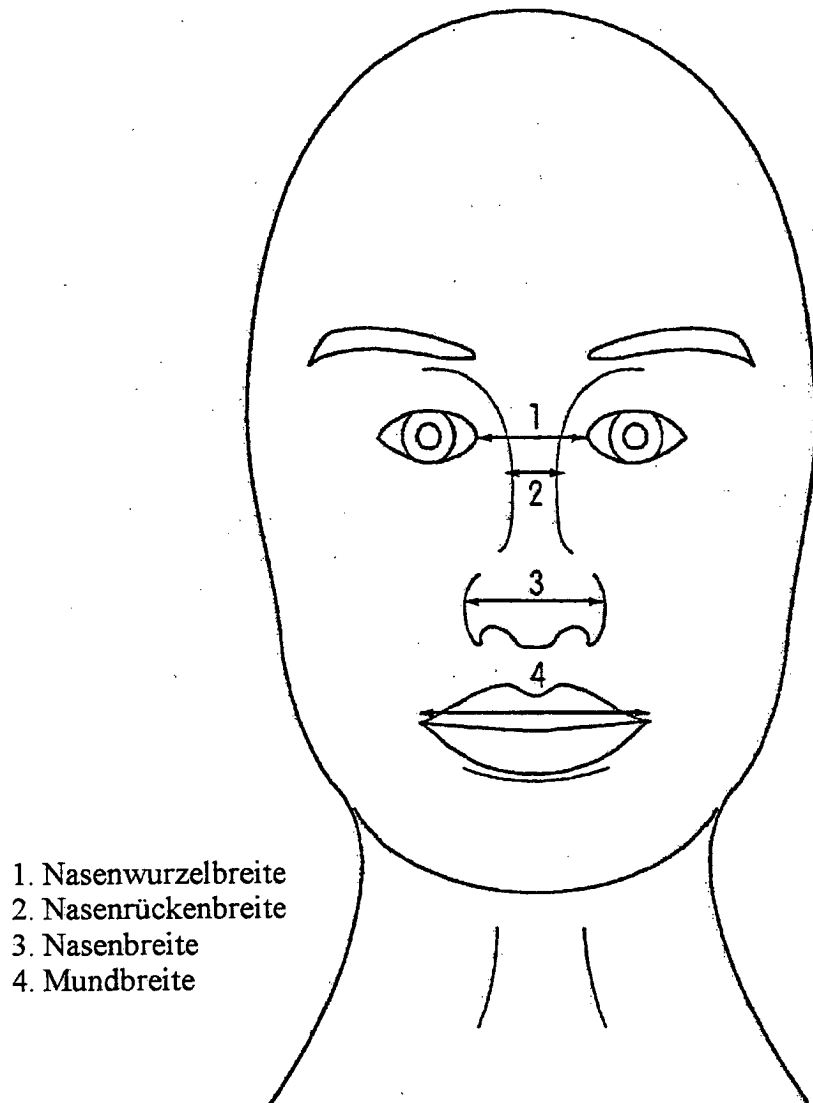


FIG. 30

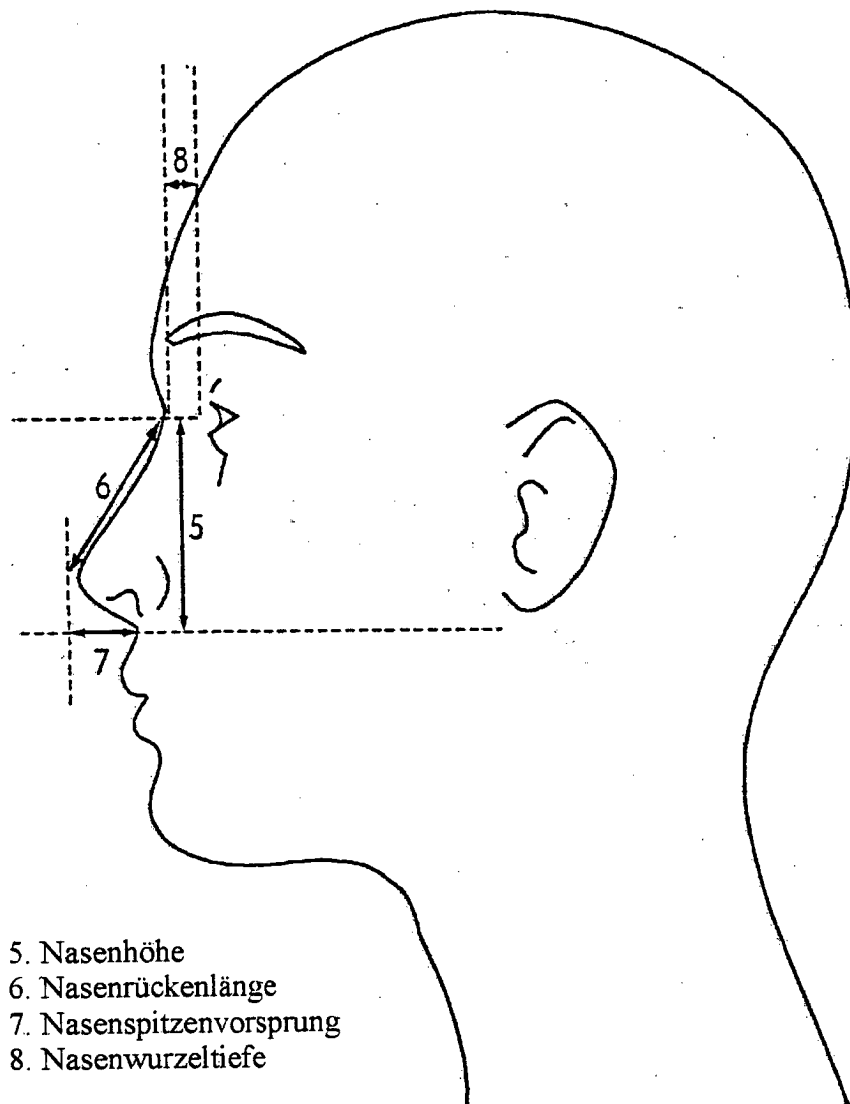


FIG. 31

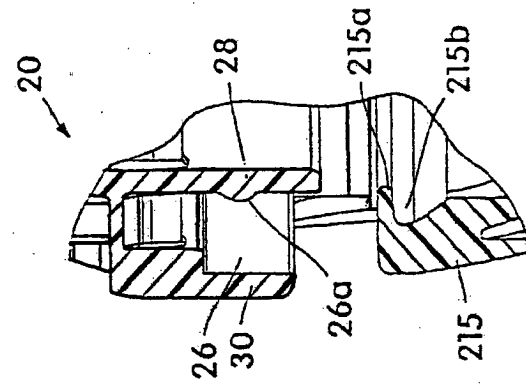


FIG. 32a-2

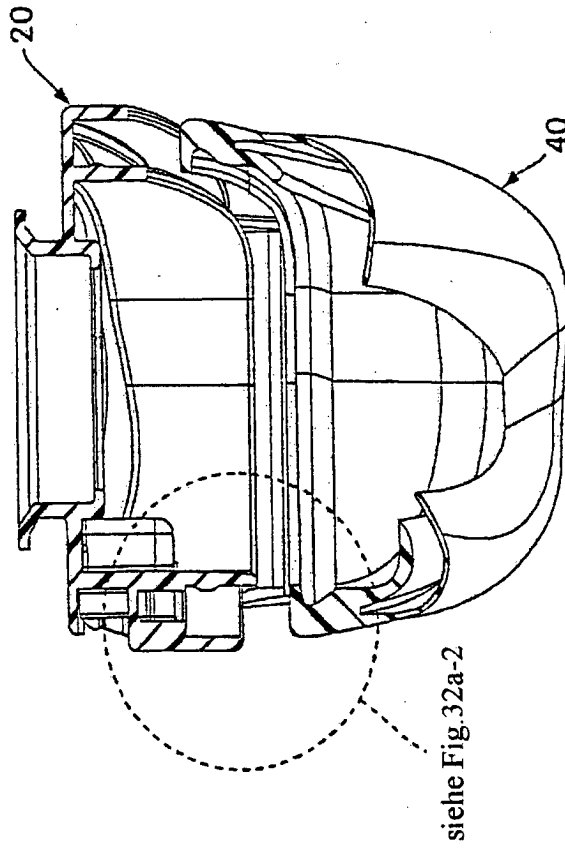


FIG. 32a-1

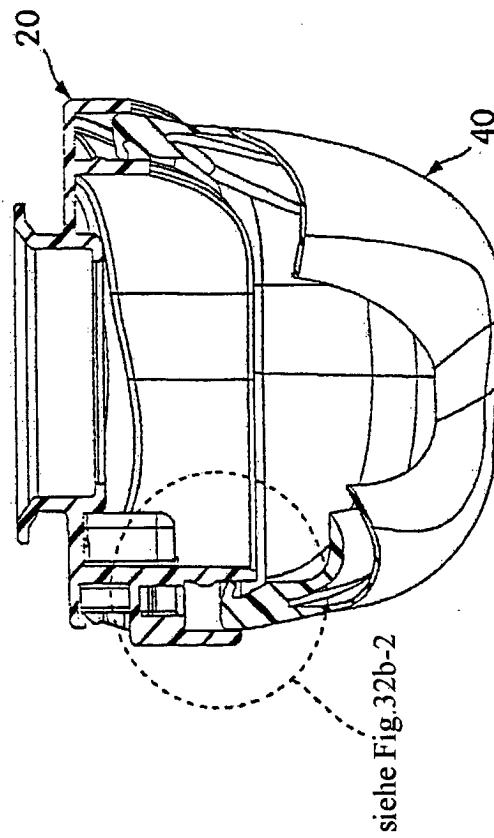
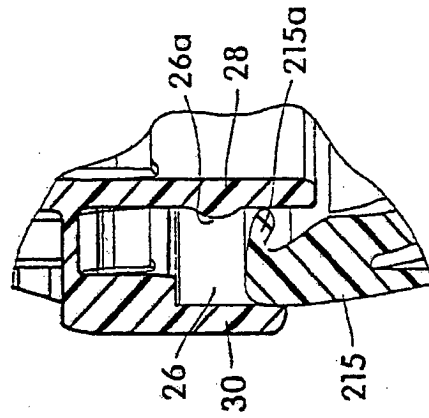


FIG. 32b-2



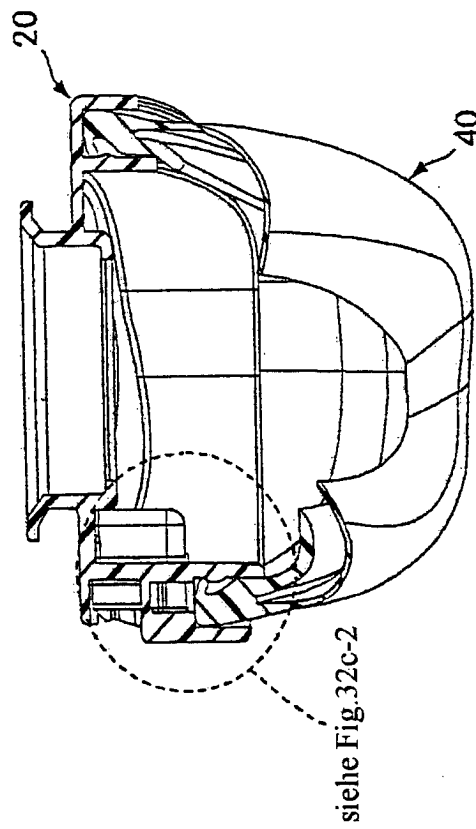


FIG. 32c-1

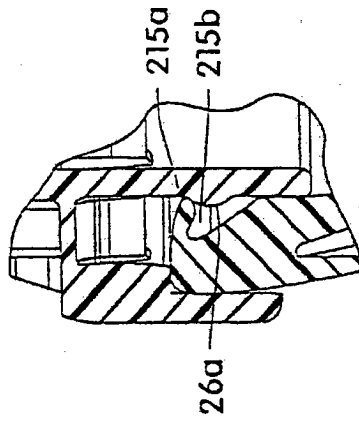


FIG. 32c-2

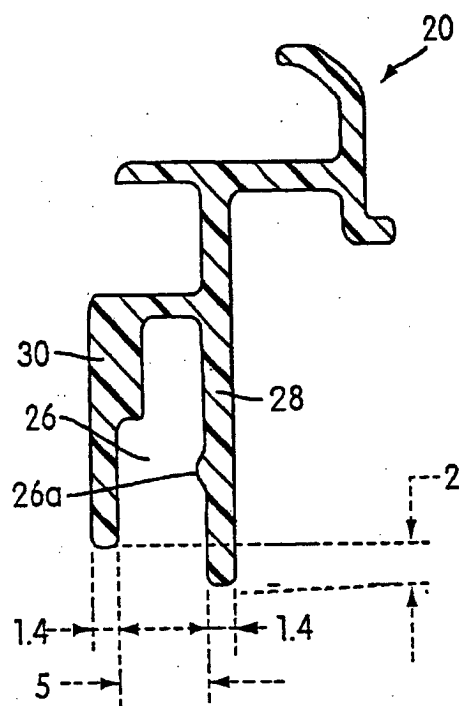


FIG. 32d



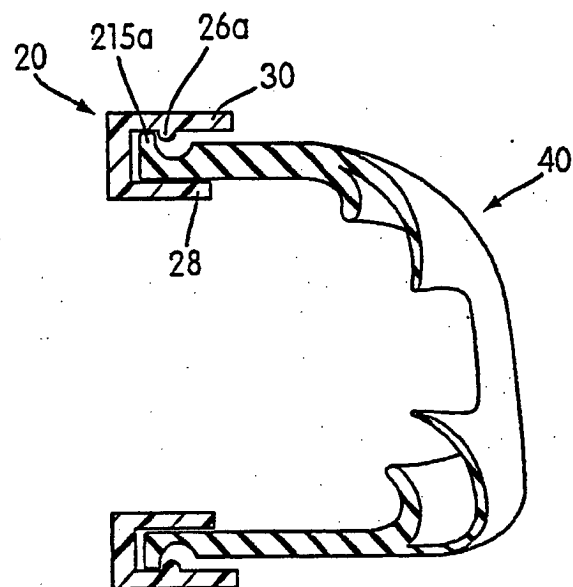


FIG. 32e

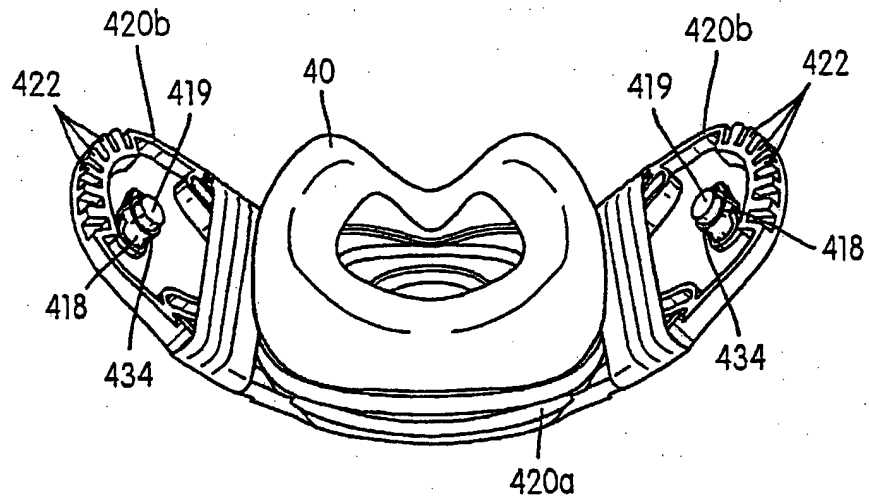


FIG. 33

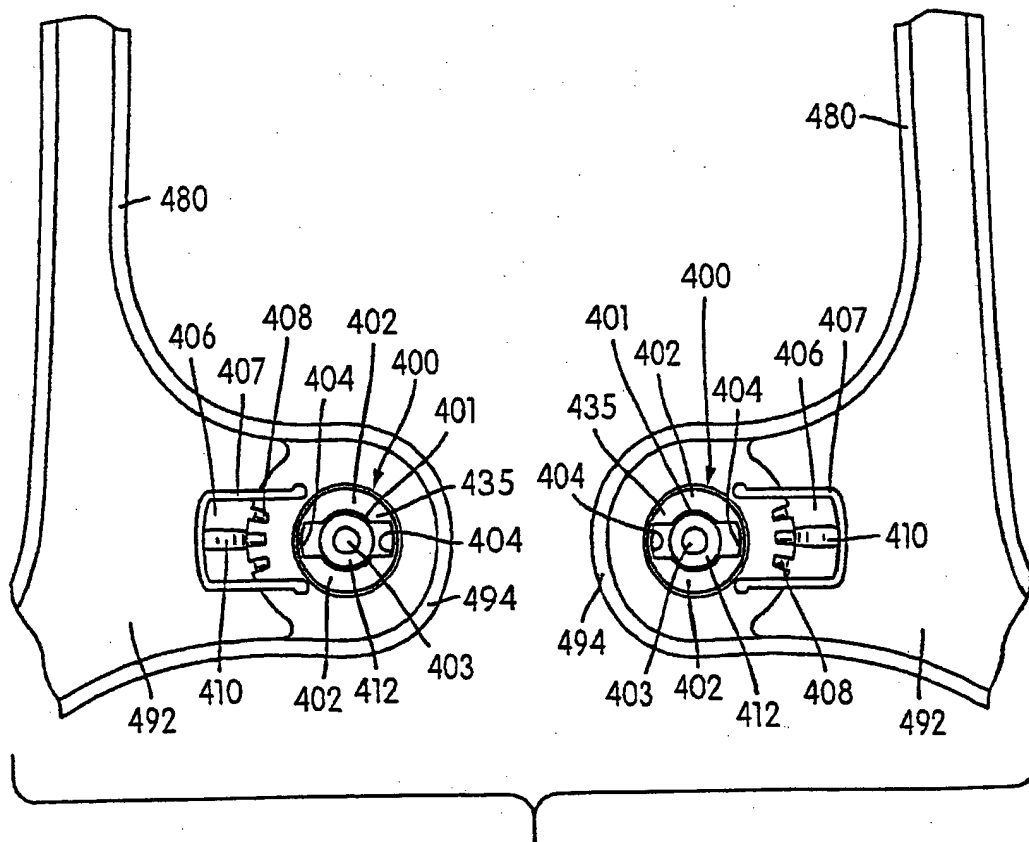


FIG. 34

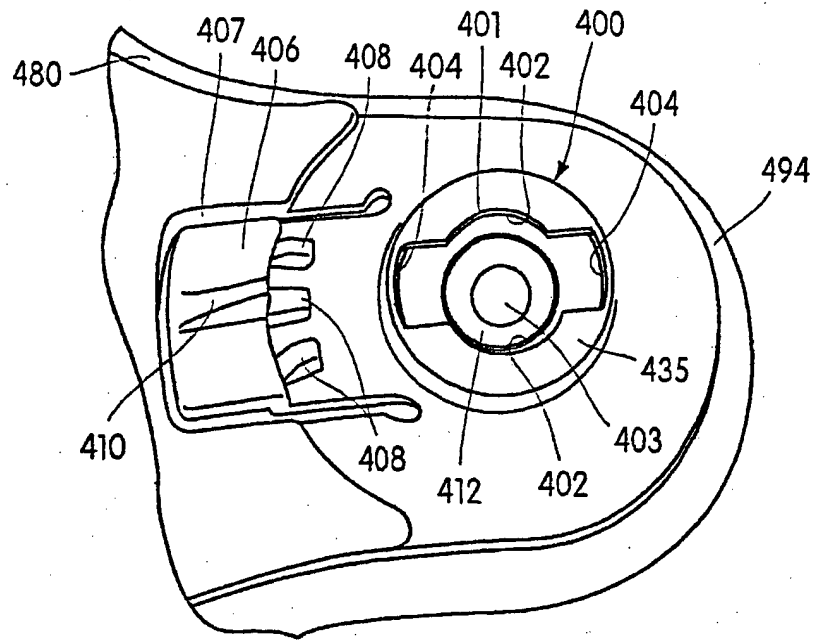


FIG. 35

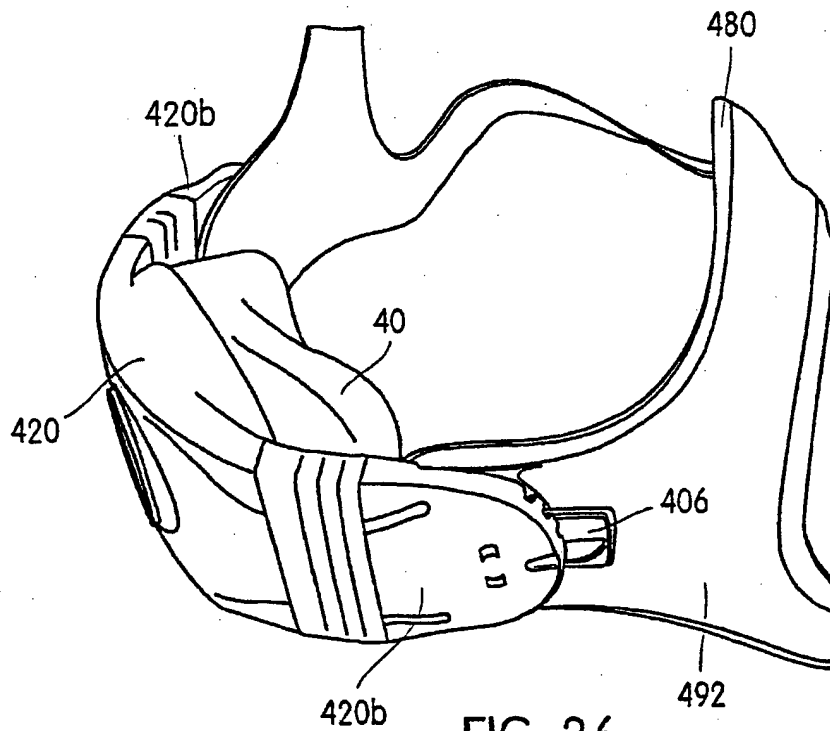


FIG. 36

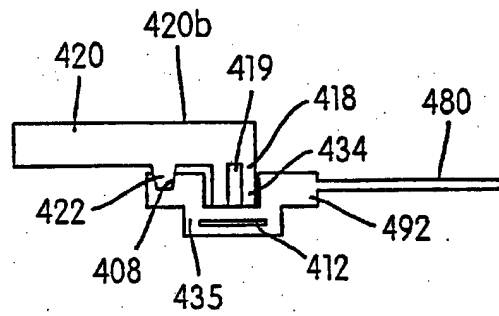


FIG. 37

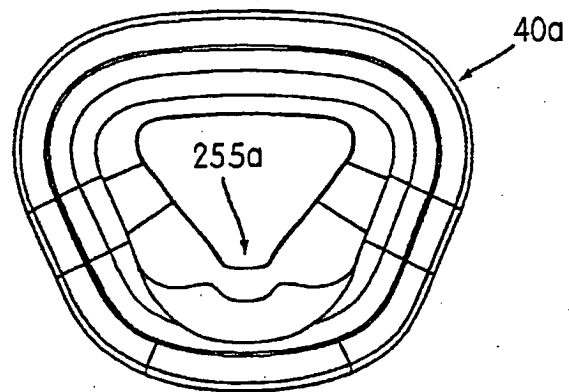


FIG. 38A

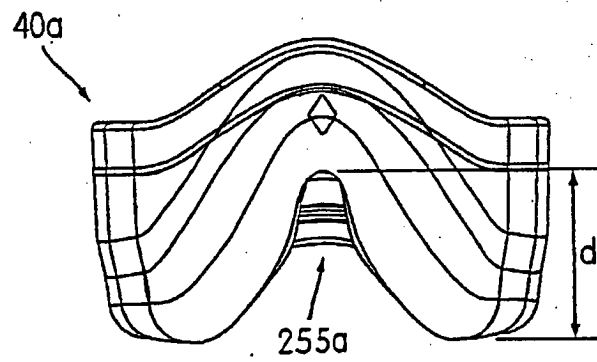


FIG. 38B

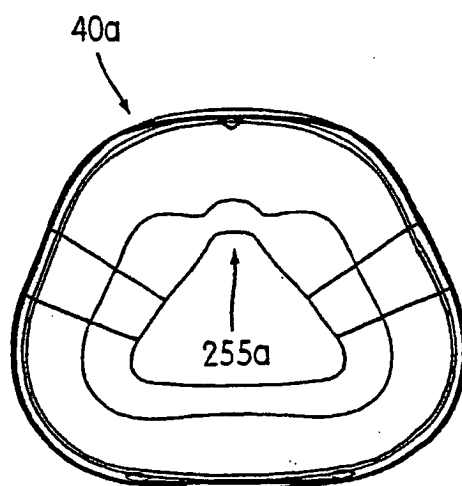


FIG. 38C

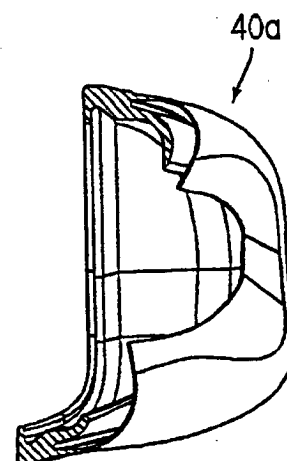


FIG. 38D

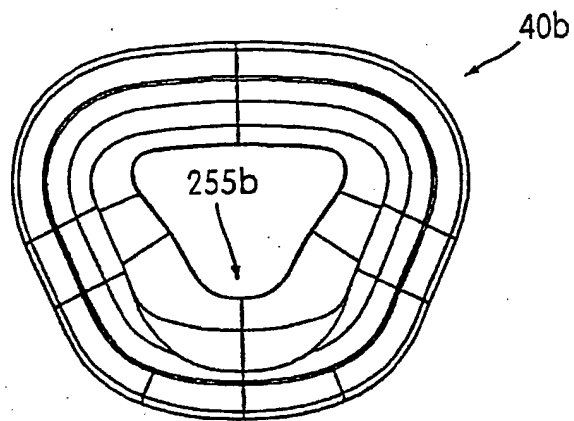


FIG. 39A

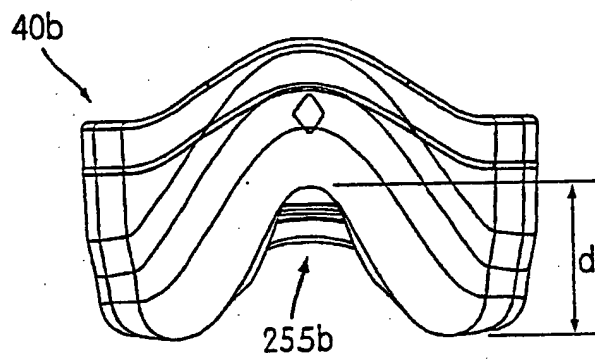


FIG. 39B

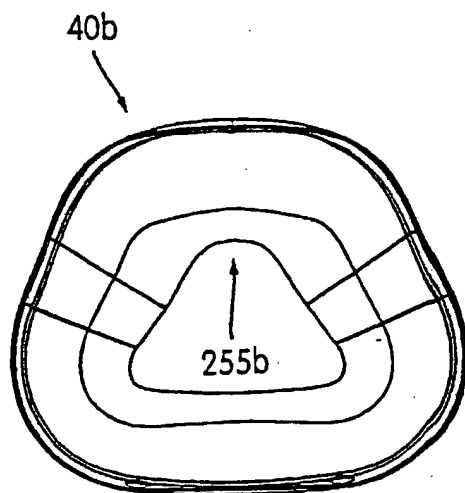


FIG. 39C

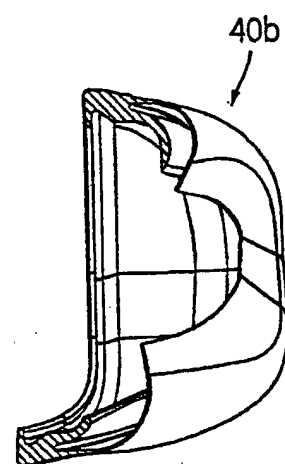


FIG. 39D

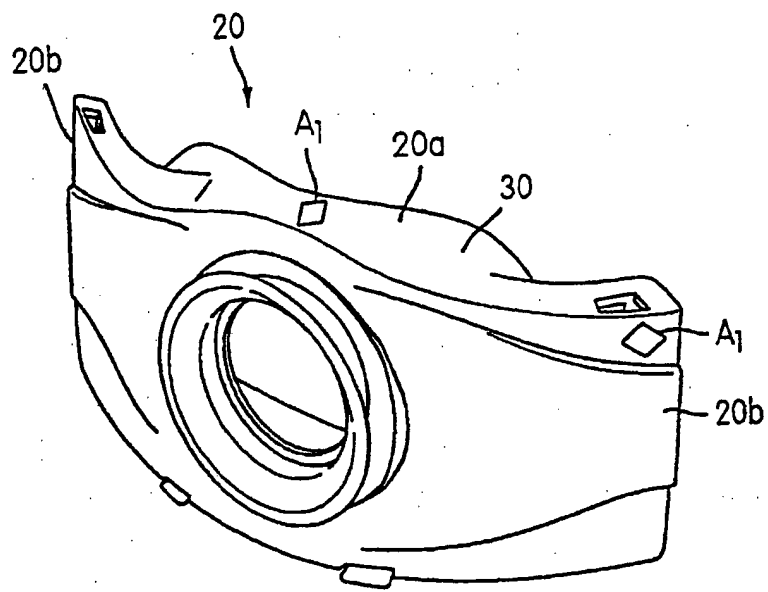


FIG. 40

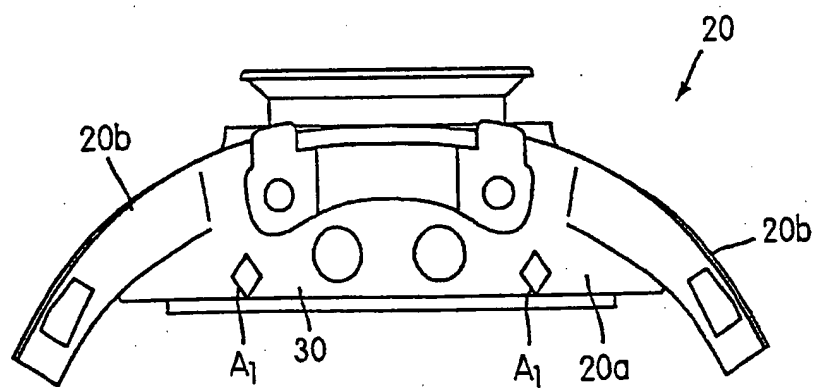


FIG. 41

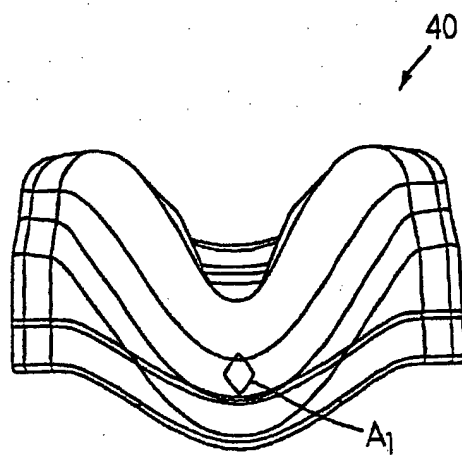


FIG. 42

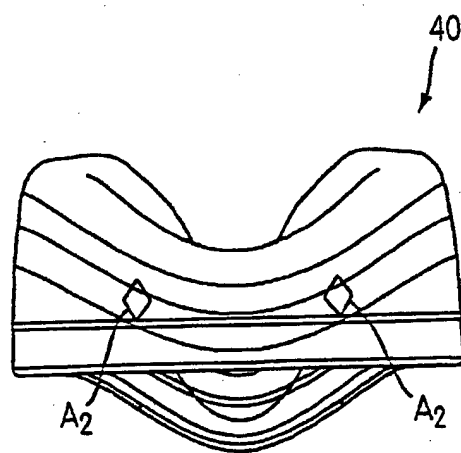


FIG. 43