



(10) **DE 20 2004 021 798 U1** 2011.03.17

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2004 021 798.8**

(22) Anmeldetag: **21.06.2004**

(67) aus Patentanmeldung: **EP 04 73 7434.3**

(47) Eintragungstag: **10.02.2011**

(43) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **17.03.2011**

(51) Int Cl.⁸: **A61M 16/16 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:

2003903139	20.06.2003	AU
2003905136	22.09.2003	AU
2004901008	27.02.2004	AU

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:

ResMed Ltd., Bella Vista, 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: **Atemgasvorrichtung mit Befeuchter**

(57) Hauptanspruch: Vorrichtung zur Behandlung von obstruktiver Schlafapnoe mit:

einem CPAP-Gerät; und

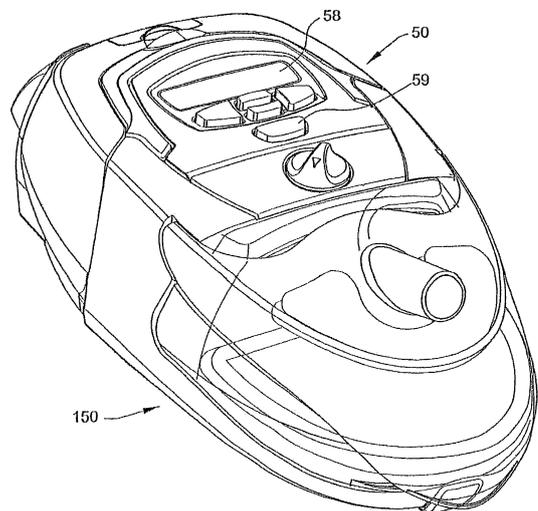
einem Befeuchter mit:

einer Befeuchterbasis, einem Befeuchterdeckel, der klappbar mit der Befeuchterbasis verbunden ist, damit der Befeuchterdeckel geöffnet und geschlossen werden kann, wobei der Befeuchterdeckel ein Luftabgaberohr aufweist, das so ausgebildet und angeordnet ist, dass es mit einem Luftabgabeschlauch paarbar ist, wobei die Befeuchterbasis ferner eine Befeuchterheizplatte aufweist; und

einem Wassertank mit einer Tankbasis zur Aufnahme von Wasser und einem Tankdeckel, wobei die Tankbasis einen wärmeleitenden Abschnitt aufweist, um während des Gebrauchs Wärme von der Befeuchterheizplatte in das Wasser im Tank zu leiten,

wobei die Vorrichtung ferner einen Riegel aufweist, um das CPAP-Gerät lösbar mit dem Befeuchter zu verbinden; und einem Verriegelungsmechanismus, der so ausgebildet und angeordnet ist, dass er den Befeuchterdeckel lösbar hält, wenn er geschlossen ist,

wobei die Befeuchterbasis so ausgebildet und angeordnet ist, dass sie bei geöffnetem Befeuchterdeckel den Wassertank...



Beschreibung**ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG****HINTERGRUND DER ERFINDUNG**

1. Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft Atemgas-Zufuhrvorrichtungen und insbesondere, aber nicht ausschließlich, solche Vorrichtungen zum Gebrauch bei der kontinuierlichen positiven Atemwegdruck-(Continuous Positive Airway Pressure – CPAP)Behandlung solcher Leiden wie obstruktiver Schlafapnoe (OSA) und anderen Atemwegstörungen und -erkrankungen, z. B. Emphysemen. Beschrieben wird sie hier in ihrer Anwendung auf CPAP-Behandlungsvorrichtungen, deutlich sollte aber sein, dass die Merkmale der Erfindung auf andere Einsatzgebiete anwendbar sind, z. B. mechanische Beatmung und assistierte Atmung.

2. Beschreibung der verwandten Technik

[0002] Bei der CPAP-Behandlung von OSA, einer Form von nichtinvasiver positiver Druckbeatmung (NIPPV), wird ein unter Druck stehendes Atemgas, gewöhnlich Luft, mit Hilfe einer Leitung und einer Maske zu den Atemwegen eines Patienten abgegeben. Normalerweise liegen für die CPAP verwendete Gasdrücke im Bereich von 4 cm H₂O bis 28 cm H₂O mit Strömungsgeschwindigkeiten bis 180 l/min (an der Maske gemessen) je nach Patientenbedarf. Das Druckgas wirkt als pneumatische "Schiene" für den Atemweg des Patienten, was Atemwegkollaps verhindert, besonders während der Inspirationsphase der Atmung.

[0003] Bekannt sind CPAP-Maschinen mit einem Luftströmungsgenerator zur Druckluftzufuhr zum Patienten, und in den letzten Jahren sind kompaktere CPAP-Maschinen kommerziell unumgänglich geworden. Beim Versuch, die CPAP-Maschinen zu verkleinern, schließt man aber einen Kompromiss zwischen verringerter Größe einerseits und reduzierter Leistung und/oder erhöhter Geräuschentwicklung andererseits, z. B. bei der "Goodnight"-Reihe von Mellinckrodt/Tyco/Puritan Bennet.

[0004] Die Vorteile von Anfeuchtung der Luftzufuhr zu einem Patienten sind bekannt, und bekannt sind auch CPAP-Maschinen, in denen Anfeuchtungsgeräte eingebaut sind, entweder getrennt vom Strömungsgenerator oder darin integriert. Ein Beispiel für eine integrierte Strömungsgenerator/Befeuchter-Einheit ist das vom Anmelder vertriebene Modell ResMed® S7.

[0005] Ein weiteres Problem bei einigen Strömungsgeneratoren ist der umfangreiche Schaumstoffein-satz im Luftweg zur Schalldämmung. Im Lauf der Zeit kann sich der Schaumstoff zersetzen.

[0006] Eine der Aufgaben der Erfindung lautet, eine einfache und kompakte Atemgas-Zufuhrvorrichtung bereitzustellen, in der ein Befeuchter eingebaut ist, der einfach und wirtschaftlich in seinem Aufbau, kompakt und leicht zu verwenden ist. Weitere Aufgaben und Vorteile der Erfindung werden in der gesamten Beschreibung dargestellt.

[0007] Deutlich sollte sein, dass die hier beschriebene Vorrichtung eine Reihe von Vorteilen gegenüber der bekannten Technik enthält, von denen viele unabhängige Erfindungen sind, wenngleich sie gemeinsam zur Umsetzung der zuvor dargestellten allgemeinen Aufgabe beitragen.

[0008] Die hier beschriebene Vorrichtung beinhaltet neue bauliche Aspekte sowohl des Strömungsgenerators als auch des Befeuchters sowie ihrer Integration, die zu einer Verkleinerung verglichen mit bekannten Einheiten beitragen, die ähnliche Leistung haben. Beschrieben werden Techniken zur Geräuschminderung und Dämpfung, durch die eine solche kleinere Maschine eine Geräuschleistung haben kann, die mindestens so gut wie die bekannter größerer Maschinen ist.

[0009] Die hier beschriebene Vorrichtung erreicht eine vollständige Integration des Befeuchters in den Strömungsgenerator in dem Sinn, dass die Luftströmungs-, elektrische und bei Bedarf Datenverbindung zwischen dem Strömungsgenerator und dem Befeuchter nach physischer Kopplung der beiden Geräte automatisch hergestellt wird, ohne einen anderen Vorgang zur gegenseitigen Verbindung zu benötigen.

[0010] In einem solchen integrierten Gerät sind Schutzmaßnahmen gegen Wasserrückfluss aus dem Befeuchtertank zum Strömungsgenerator von Bedeutung, und beschrieben werden auch neue Dichtungsanordnungen sowie neue Anordnungen zum Minimieren von auftretendem Rückfluss bei gleichzeitiger verbesserter Aufnahme von Wasserdampf im Befeuchter. Der Befeuchter lässt sich von der Maschine leicht abnehmen und austauschen und hat sehr wenige Teile, die beim Reinigen auszubauen sind.

[0011] Beschrieben werden hier auch verbesserte modulare Bauelemente zum Ermöglichen von Datenverbindung mit der Vorrichtung, darunter die Verbindung von Datenspeicherbauelementen, z. B. Speicherkarten, Smartcards, Kommunikationsanschlüssen u. ä., die vom Benutzer oder von medizinischem Personal selektiv anzubringen sind.

[0012] Ein weiterer Aspekt der Erfindung ist, den Gebrauch von Schaumstoff im Luftweg zu reduzieren oder zu beseitigen.

[0013] In einer Form stellt die Erfindung eine Strömungsgeneratoreinheit zum Abgeben von Atemgas zu einem Patienten bereit, die aufweist:
 ein Strömungsgeneratorgehäuse;
 einen motorisch angetriebenen Gasströmungsgenerator im Gehäuse;
 eine Stromversorgungseinheit, die zum Einsteckebau im Gehäuse angepasst ist, wobei die Stromversorgungseinheit aufweist: eine Leiterplatte, einen an der Leiterplatte starr angebrachten Stromeingangsverbinder und einen Stromausgangsverbinder und eine Stromversorgungseinheitsbefestigung zum Befestigen der Stromversorgungseinheit im Gehäuse, so dass der Stromeingangsverbinder zu einem Stromeingangsanschluss des Gehäuses ausgerichtet ist.

[0014] Eine weitere Form der Erfindung stellt eine Gebläsekapsel für einen bei Abgabe von Atemgas zu einem Patienten verwendeten Strömungsgenerator bereit, wobei die Gebläsekapsel einen Metallbehälter aufweist, der mit einer schalldämpfenden Polymerverkleidung umspritzt bzw. überformt ist.

[0015] Eine weitere Form der Erfindung stellt eine Gebläsekapsel für einen bei Abgabe von Atemgas zu einem Patienten verwendeten Strömungsgenerator bereit, wobei das Gebläse angepasst ist, Geräusche vom verkapselten Gebläse zu mindern, wobei die Kapsel aufweist:
 einen Hohlraum in einem Chassis des Strömungsgenerators, wobei der Hohlraum durch Seitenwände und eine Basis gebildet ist, wobei die Kapsel angepasst ist, ein Gebläse im Hohlraum aufzunehmen und anzuordnen, und
 einen Deckel, der angepasst ist, so auf dem Chassis angeordnet zu sein, dass er eine Oberseite des Hohlraums bildet,
 wobei das Chassis und/oder der Deckel aus einem Verbundstoff geformt ist, der ein Metall und einen Kunststoff aufweist.

[0016] Eine weitere Form der Erfindung stellt ein Gebläse für einen bei Abgabe von Atemgas zu einem Patienten verwendeten Strömungsgenerator bereit, wobei das Gebläse aufweist: einen Elektromotor mit einer Welle, ein Laufrad, das angepasst ist, auf der Welle angeordnet zu sein, und eine Spirale mit einem Lufteinlass und einem Luftauslass, wobei die Spirale eine Kammer bildet, in der eine Strömung von Luft unter Druck entwickelt wird, die Spirale aus einem Verbundstoff geformt ist, der ein erstes Kunststoffmaterial und ein zweites Kunststoffmaterial aufweist, das erste Kunststoffmaterial allgemein steif ist und das zweite Material allgemein elastomer ist.

[0017] Vorzugsweise ist das erste Kunststoffmaterial mit dem zweiten Kunststoffmaterial überformt.

[0018] Vorzugsweise weist die Spirale eine obere Spirale und eine untere Spirale auf, wobei die untere Spirale den Lufteinlass beinhaltet. Ferner weist vorzugsweise die untere Spirale Füße auf, die aus dem zweiten Kunststoffmaterial geformt sind.

[0019] Vorzugsweise beinhaltet die obere Spirale den Luftauslass. Ferner weist vorzugsweise die obere Spirale eine Dichtung auf, die aus dem zweiten Kunststoffmaterial aufgebaut ist und die im Gebrauch angepasst ist, für eine Abdichtung zwischen der oberen und unteren Spirale zu sorgen.

[0020] In einer Ausführungsform sind die obere und untere Spirale angepasst, ineinander eingerastet zu sein.

[0021] Eine weitere Form der Erfindung stellt ein Strömungsgeneratorgehäuse für einen bei Abgabe von Atemgas zu einem Patienten verwendeten Strömungsgenerator bereit, wobei das Strömungsgeneratorgehäuse eine Schale aus steifem Kunststoff aufweist, die mit einer Elastomerverkleidung überformt ist.

[0022] Vorzugsweise bildet die Elastomerverkleidung Außenfüße des Strömungsgeneratorgehäuses.

[0023] Eine weitere Form der Erfindung stellt eine Lüfterstützanordnung für einen bei Abgabe von Atemgas zu einem Patienten verwendeten Strömungsgenerator bereit, die ein Lüftergehäuse aufweist, das einen Motor und einen Lüfter enthält, wobei die Stützanordnung mehrere Befestigungsfedern aufweist, wobei die Federn, das Lüftergehäuse, der Motor und der Lüfter ein Federsystem mit einer Eigenresonanzfrequenz bilden, die kleiner als ein Zehntel der Frequenz einer niedrigsten Betriebsdrehzahl des Lüfters ist.

[0024] Eine weitere Form der Erfindung stellt eine Strömungsgeneratoreinheit zum Abgeben von Atemgas zu einem Patienten bereit, die ein Strömungsgeneratorgehäuse mit einem Luftauslass und einer im Gehäuse enthaltenen Lüfterspirale aufweist, die ferner einen flexiblen Schlauch aufweist, der einen Auslass der Lüfterspirale mit dem Luftauslass verbindet, wobei der flexible Schlauch mindestens zwei Welligkeiten darin hat.

[0025] Eine weitere Form der Erfindung stellt eine Strömungsgenerator-Befeuchter-Kombination zur kontinuierlichen positiven Atemwegdruckbehandlung eines Patienten bereit, die einen Strömungsgenerator und einen am Strömungsgenerator entfernbar angebrachten Befeuchter aufweist, wobei der Strömungsgenerator einen Befeuchterbefestigungsdetektor mit einem optischen Sender und einem optischen Sensor aufweist und wobei der Befeuchter einen optischen Wegverbinder aufweist, der bei Befes-

tigung des Strömungsgenerators und Befeuchters einen optischen Weg zwischen dem optischen Sender und dem optischen Sensor vervollständigt.

[0026] Eine weitere Form der Erfindung stellt eine Schalldämpferanordnung in einem Luftströmungsweg eines bei Abgabe von Atemgas zu einem Patienten verwendeten Strömungsgenerators bereit, die ein erstes Schalldämpfervolumen, ein zweites Schalldämpfervolumen und einen Verbindungsabschnitt aufweist, der den ersten und zweiten Schalldämpferabschnitt koppelt, wobei der Verbindungsabschnitt relativ zu den Schalldämpferabschnitten eng ist und einen Einleitungsabschnitt aufweist, der sich in einer vom ersten Schalldämpferabschnitt wegführenden Richtung verengt.

[0027] Vorzugsweise weist der Verbindungsabschnitt ein Venturi-Element auf.

[0028] Eine weitere Form der Erfindung stellt eine Griffanordnung für einen bei Abgabe von Atemgas zu einem Patienten verwendeten Strömungsgenerator bereit, die aufweist: ein Strömungsgeneratorgehäuse, einen Griff mit einem Paar Befestigungsarmen, wobei jeder Befestigungsarm einen Vorsprung hat, der in einer jeweiligen Bahn des Gehäuses aufgenommen ist, und ein Griffhalteteil, das am Gehäuse befestigt ist, um die Griffvorsprünge gegen Bewegung in der Bahn festzuhalten.

[0029] Eine weitere Form der Erfindung stellt ein Verfahren zur Befestigung eines Griffs an einem Strömungsgeneratorgehäuse, wobei der Griff ein Paar Befestigungsarme aufweist und jeder Befestigungsarm einen Vorsprung hat, der in einer jeweiligen Bahn des Gehäuses aufgenommen ist, mit den Schritten bereit: Schieben der Griffvorsprünge in jeweiligen der Bahnen und Befestigen eines Griffhalteteils am Gehäuse, um die Vorsprünge gegen Bewegung in den jeweiligen Bahnen festzuhalten.

[0030] Vorzugsweise geschieht das Schieben der Griffvorsprünge in der Bahn ohne wesentliche Verformung der Befestigungsarme.

[0031] Eine weitere Form der Erfindung stellt einen Befeuchter zum Abgeben von angefeuchtetem Atemgas zu einem Patienten bereit, der aufweist: ein Befeuchtergehäuse, einen Wasserbehälter, eine Heizung, die in Wärmeübertragungskommunikation mit dem Wasserbehälter liegt, einen Gasströmungsweg mit einem Gaseinlass, einem Auslass für angefeuchtetes Gas und einem Zwischengasströmungsweg, der das Gas mit Wasserdampf aus dem Behälter in Kontakt bringt, ferner mit einer Ablassöffnung benachbart zur Heizung, die Ablassen von Wasser an der Heizung vor-

bei ermöglicht, um aus dem Befeuchtergehäuse auszutreten.

[0032] Eine weitere Form der Erfindung stellt einen Befeuchter zum Abgeben von angefeuchtetem Atemgas zu einem Patienten bereit, der aufweist: ein Befeuchtergehäuse, einen Wasserbehälter, ein Heizfeld, das in Wärmeübertragungskommunikation mit dem Wasserbehälter liegt, einen Gasströmungsweg mit einem Gaseinlass, einem Auslass für angefeuchtetes Gas und einem Zwischengasströmungsweg, der das Gas mit Wasserdampf aus dem Behälter in Kontakt bringt, wobei das Heizfeld eine obere Heizfläche und eine Umfangsheizfläche hat, die eine Seitenwand des Heizfelds aufweist, und wobei eine Wärmeübertragungsfläche des Wasserbehälters so geformt ist, dass sie dem Heizfeld entspricht, um enge Wärmeübertragungskommunikation mit der oberen Heizfläche und Umfangsheizfläche des Heizfelds beizubehalten.

[0033] Vorzugsweise legt der Wasserbehälter ein Wasservolumen fest, das sich sowohl über als auch unter einer Höhe der oberen Heizfläche des Heizfelds erstreckt.

[0034] Eine weitere Form der Erfindung stellt einen Befeuchter zum Abgeben von angefeuchtetem Atemgas zu einem Patienten bereit, der aufweist: ein Befeuchtergehäuse mit einem Klappdeckel, einen Wasserbehälter, der zum Einsteckeinbau im Gehäuse angepasst ist, eine Heizung in Wärmeübertragungskommunikation mit dem Wasserbehälter, einen Gasströmungsweg mit einem Gaseinlass, einem Auslass für angefeuchtetes Gas und einem Zwischengasströmungsweg, der das Gas mit Wasserdampf aus dem Behälter in Kontakt bringt, wobei der Wasserbehälter einen Gasdurchgangseinlass hat, der mit dem Gasströmungsweg kommuniziert, wobei der Befeuchter ferner eine Gasdurchgangseinlassdichtung zur Dichtungsverbindung des Gasdurchgangseinlasses mit dem Gasströmungsweg aufweist, wobei die Dichtungsverbindung durch Einsteckeinbau des Wasserbehälters und Zuklappen des Deckels betätigt wird.

[0035] Vorzugsweise liegt der Gasdurchgangseinlass auf einer Rückfläche des Wasserbehälters und ist zu einer Gasdurchgangsöffnung auf einer entgegengesetzten Fläche des Gehäuses ausgerichtet.

[0036] Eine weitere Form der Erfindung stellt bereit: ein Verfahren in einer Befeuchteranordnung für einen bei Abgabe einer Atemgaszufuhr zu einem Patienten verwendeten Strömungsgenerator zur Behandlung von schlafgestörter Atmung, wobei die Befeuch-

teranordnung eine Wasserwanne bzw. -kammer mit einem Einlass, eine Basis mit einem Gebläseauslass und einem Wasserwannen- bzw. -kammer-Aufnahmeabschnitt sowie einen Klappdeckel mit einem einrückbaren Verriegelungsmechanismus aufweist, zur Bildung einer Abdichtung zwischen dem Wasserwanneneinlass und dem Gebläseauslass der Basis mit den Schritten:

Platzieren der Wasserwanne im Wannenaufnahmeabschnitt der Basis, um den Einlass und den Auslass benachbart zueinander zu positionieren;
Schließen des Klappdeckels; und
Einrücken des Verriegelungsmechanismus.

[0037] Vorzugsweise weist der Gebläseauslass eine nach vorn weisende Dichtungsbildungsfläche auf, und der Schritt des Platzierens der Wasserwanne im Wasserwannen-Aufnahmeabschnitt der Basis weist ferner den Schritt des Platzierens der Wasserwanne an der Dichtungsbildungsfläche des Gebläseauslasses auf.

[0038] Eine weitere Form der Erfindung stellt bereit: ein Verfahren in einer Befeuchteranordnung für einen bei Abgabe einer Atemgaszufuhr zu einem Patienten zur Behandlung von schlafgestörter Atmung verwendeten Strömungsgenerator, wobei die Befeuchteranordnung eine Wasserwanne mit einem Luftauslass und einem Klappdeckel mit einem einrückbaren Verriegelungsmechanismus und einem Luftabgabeabschnitt aufweist, der angepasst ist, sich mit einer Luftabgabeleitung zu paaren, so dass für die Zufuhr von Atemgas zu einer Patientenschnittstelle gesorgt werden kann, zur Bildung einer Abdichtung zwischen dem Wasserwannen-Luftauslass und dem Luftabgabeabschnitt mit den Schritten:
Schließen des Klappdeckels; und
Einrücken des Verriegelungsmechanismus.

[0039] Vorzugsweise hat der Klappdeckel eine Unterseite, und die Unterseite weist eine Dichtungsbildungsfläche mit einem entfernbar anbringbaren Dichtmittel auf.

[0040] Eine weitere Form der Erfindung stellt eine Befeuchteranordnung für einen bei Abgabe einer Atemgaszufuhr zu einem Patienten zur Behandlung von schlafgestörter Atmung verwendeten Strömungsgenerator bereit, wobei die Befeuchteranordnung aufweist: eine Wasserwanne bzw. -kammer mit einem Lufteinlass und einem Luftauslass, eine Befeuchterbasis mit einem Gebläseauslass und einem Wasserwannen-Aufnahmeabschnitt und einen Deckel mit einem Luftabgabeabschnitt, der angepasst ist, sich mit einer Luftabgabeleitung zu paaren, so dass für die Zufuhr von Atemgas zu einer Patientenschnittstelle gesorgt werden kann, wobei der Wasserwannen-Aufnahmeabschnitt und die Wasserwanne komplementäre Gebilde haben, die angepasst sind, eine Einsteckpositionierung der Wasserwanne

zu führen, um den Lufteinlass zum Gebläseauslass auszurichten.

[0041] Vorzugsweise führen ferner die komplementären Gebilde eine Positionierung der Wasserwanne, um den Luftauslass zu einer Position des Luftabgabeabschnitts des Deckels auszurichten, wenn der Deckel geschlossen ist.

[0042] Eine weitere Form der Erfindung stellt einen Befeuchter zum Abgeben von angefeuchtetem Atemgas zu einem Patienten bereit, der aufweist: ein Befeuchtergehäuse mit einem Deckel, einen Wasserbehälter im Gehäuse, eine Heizung in Wärmeübertragungskommunikation mit dem Wasserbehälter, einen Gasströmungsweg mit einem Gaseinlass, einem Auslass für angefeuchtetes Gas im Deckel und einem Zwischengasströmungsweg, der das Gas mit Wasserdampf aus dem Behälter in Kontakt bringt, und eine Gasauslassdichtung in Wirkzuordnung zum Deckel, wodurch Schließen des Deckels eine abgedichtete Kommunikation zwischen dem Auslass für angefeuchtetes Gas, der Dichtung und einem Gasraum des Wasserbehälters erzeugt.

[0043] Vorzugsweise weist der Befeuchter ferner eine an der Unterseite des Deckels angebrachte Gasdurchgangsdichtung auf, die mit einer Oberfläche des Wasserbehälters zusammenwirkt, um einen abgedichteten Gasdurchgang zwischen einem Gasdurchgangseinlass und einem Gaseinlass zum Gasraum zu bilden.

[0044] Vorzugsweise sind ferner die Gasauslassdichtung und die Gasdurchgangsdichtung in einem Stück gebildet.

[0045] Eine weitere Form der Erfindung stellt einen Befeuchter zum Abgeben von angefeuchtetem Atemgas zu einem Patienten bereit, der aufweist: einen Wasserbehälter, eine Heizung in Wärmeübertragungskommunikation mit dem Wasserbehälter, einen Gasströmungsweg mit einem Gaseinlass, einem Auslass für angefeuchtetes Gas im Deckel und einem Zwischengasströmungsweg, der das Gas mit Wasserdampf aus dem Behälter in Kontakt bringt, wobei der Zwischengasströmungsweg einen Gasdurchgang zwischen einem Gasdurchgangseinlass und einem Gaseinlass zum Gasraum aufweist, wobei der Gasdurchgang einen Boden hat, der vom Gasdurchgangseinlass zum Gaseinlass nach unten abfällt.

[0046] Vorzugsweise weist der Gasdurchgang einen Ablassabschnitt unter einer Höhe des Gasdurchgangseinlasses auf, der ein vorderster Abschnitt des

Gasdurchgangs mit einer Vorderwand unter der Höhe des Gasdurchgangseinlasses ist.

[0047] Eine weitere Form der Erfindung stellt einen Befeuchter zum Abgeben von angefeuchtetem Atemgas zu einem Patienten bereit, der aufweist: einen Wasserbehälter, einen Gasströmungsweg mit einem Gaseinlass, einem Auslass für angefeuchtetes Gas im Deckel und einem Zwischengasströmungsweg, der das Gas mit Wasserdampf aus dem Behälter in Kontakt bringt, wobei der Gasströmungsweg angepasst ist, das Gas in einen Kopfraum des Wasserbehälters mit einer Wirbelbewegung einzuleiten.

[0048] Vorzugsweise weist der Zwischengasströmungsweg einen Behälterlufteinlass auf, der angepasst ist, Gas in den Behälterkopfraum allgemein tangential einzuleiten.

[0049] Ferner weist vorzugsweise der Zwischengasströmungsweg einen gebogenen Gasströmungsweg auf, der zum Behälterlufteinlass führt, und weist ferner einen Behälterluftauslass auf, der am Kopfraum allgemein mittig positioniert ist.

[0050] Eine weitere Form der Erfindung stellt eine Regelschaltung für einen Befeuchter zum Abgeben von angefeuchtetem Atemgas zu einem Patienten bereit, die aufweist: einen vom Benutzer bedienbaren Regler zum Auswählen einer gewünschten Gasfeuchtigkeitseinstellung und eine Heizungsregelschaltung zum Bestimmen einer Soll-Heizungstemperatur entsprechend der Feuchtigkeitseinstellung und Regeln einer Heizung, um die Temperatur zu erreichen, wobei der vom Benutzer bedienbare Regler eine Aus-Einstellung aufweist, für die die Heizungsregelung eine Soll-Heizungstemperatur auswählt, die kleiner als eine niedrigste Betriebstemperatur des Befeuchters ist.

[0051] Eine weitere Form der Erfindung stellt eine Regelschaltung für einen Befeuchter zum Abgeben von angefeuchtetem Atemgas zu einem Patienten bereit, die aufweist: einen vom Benutzer bedienbaren Regler zum Auswählen einer gewünschten Gasfeuchtigkeitseinstellung und eine Heizungsregelschaltung, die einen Heizungsstrom auf einen Wert entsprechend der Feuchtigkeitseinstellung regelt, wobei der vom Benutzer bedienbare Regler aufweist: Einstellen einer Referenzspannung als Reaktion auf den vom Benutzer bedienbaren Regler und Verstärken der Spannung, um den Heizungsstrom zu regeln.

[0052] Eine weitere Form der Erfindung stellt einen Strömungsgenerator zum Abgeben von Atemgas zu einem Patienten bereit, der einen Prozessor, einen Zeitgeber, eine Benutzereingabeeinrichtung und eine Anzeige aufweist, wobei der Prozessor so programmiert

ist, dass er eine Erinnerungsanforderungseingabe empfängt und eine Erinnerungsanzeige zu einer Zeit erzeugt, die in der Erinnerungsanforderungseingabe festgelegt ist.

[0053] Vorzugsweise ist der Prozessor angepasst, eine Erinnerungsanforderung nach Empfang einer Löscheingabe von der Benutzereingabeeinrichtung zu löschen.

[0054] Beschrieben werden hier außerdem verbesserte modulare Bauelemente zum Ermöglichen von Datenverbindung mit der Vorrichtung, darunter die Verbindung von Datenspeicherbauelementen, z. B. Speicherkarten, Smartcards, Kommunikationsanschlüssen u. ä., die vom Benutzer oder von medizinischem Personal selektiv anzubringen sind.

[0055] Eine weitere Form der Erfindung stellt eine modulare Daten- oder elektrische Verbinderanordnung für eine Strömungsgeneratoreinheit zum Abgeben von Atemgas zu einem Patienten bereit, die aufweist: ein Strömungsgeneratorgehäuse mit einer Öffnung; einen Gasströmungsgenerator; eine Regelschaltung für den Strömungsgenerator, wobei die Schaltung einen Verbinder aufweist, der so positioniert ist, dass er durch die Öffnung zur Daten- oder elektrischen Kommunikation mit einem externen Bauelement zugänglich ist; und mehrere Verschlussmodulen, die jeweils angepasst sind, am Gehäuse angebracht zu sein, um die Öffnung abzudecken, wobei mindestens eines der Verschlussmodule aufweist: einen Innenverbinder, der angepasst ist, mit dem Regelschaltungsverbinder verbunden zu sein, einen externen Daten- oder elektrischen Anschluss, der zur Verbindung mit dem externen Bauelement angepasst ist, und einen Daten- oder elektrischen Pfad zwischen dem Innen- und Außenverbinder.

[0056] Bevorzugte Alternativen und/oder zusätzliche Ausführungsformen betreffen die folgenden Aspekte:

1. Strömungsgeneratoreinheit zum Abgeben von Atemgas zu einem Patienten mit:
 - einem Strömungsgeneratorgehäuse;
 - einem motorisch angetriebenen Gasströmungsgenerator im Gehäuse;
 - einer Stromversorgungseinheit, die zum Einsteckeinbau im Gehäuse angepasst ist, wobei die Stromversorgungseinheit aufweist: eine Leiterplatte, einen an der Leiterplatte starr angebrachten Stromeingangsverbinder und einen Stromausgangsverbinder sowie eine Stromversorgungseinheitsbefestigung zum Befestigen der Stromversorgungseinheit im Gehäuse, so dass der Stromeingangsverbinder zu einem Stromeingangsanschluss des Gehäuses ausgerichtet ist.

2. Strömungsgeneratoreinheit nach Aspekt 1, wobei der Stromeingangs- und Stromausgangsverbinder direkt an der Leiterplatte angebracht sind.
3. Strömungsgeneratoreinheit nach Aspekt 2, wobei der Stromeingangs- und Stromausgangsverbinder direkt an der Leiterplatte verlötet sind.
4. Strömungsgeneratoreinheit nach Aspekt 1, wobei die Stromversorgungseinheit in eifern Stromversorgungsfach des Gehäuses aufgenommen ist, wobei der Stromversorgungshohlraum gegen Eindringen von Flüssigkeit abgedichtet ist, die in einem Strömungsgeneratorfach des Gehäuses vorhanden ist.
5. Gebläsekapsel für einen bei Abgabe von Atemgas zu einem Patienten verwendeten Strömungsgenerator, wobei die Gebläsekapsel einen Metallbehälter aufweist, der mit einer schalldämpfenden Polymerverkleidung überformt ist.
6. Gebläsekapsel nach Aspekt 5, wobei das Polymer Polypropylen aufweist.
7. Gebläsekapsel nach Aspekt 6, wobei das Polymer 10–40% Glasfasern aufweist.
8. Gebläsekapsel nach Aspekt 7, wobei das Polymer etwa 30% Glasfasern aufweist.
9. Gebläsekapsel nach Aspekt 8, wobei das glasfasergefüllte Polymer ähnliche Wärmeausdehnungskennwerte wie der Metallbehälter hat.
10. Gebläsekapsel nach Aspekt 5, wobei der Metallbehälter eine Stahlwanne ist.
11. Gebläsekapsel nach Aspekt 5, wobei die Polymerverkleidung auf eine Innen- und einer Außenfläche des Metallbehälters überformt ist.
12. Gebläsekapsel nach Aspekt 11, wobei die Polymerverkleidung der Behälterinnenfläche Gebilde zum Eingriff eines Motorgehäuses aufweist.
13. Gebläsekapsel für einen bei Abgabe von Atemgas zu einem Patienten verwendeten Strömungsgenerator, wobei die Gebläsekapsel angepasst ist, Geräusche vom verkapselten Gebläse zu mindern, und die Kapsel aufweist:
 - (i) einen Hohlraum in einem Chassis des Strömungsgenerators, wobei der Hohlraum durch Seitenwände und eine Basis gebildet ist, wobei die Kapsel angepasst ist, ein Gebläse im Hohlraum aufzunehmen und anzuordnen, und
 - (ii) einen Deckel, der angepasst ist, so auf dem Chassis angeordnet zu sein, dass er eine Oberseite des Hohlraums bildet,
 wobei das Chassis und/oder der Deckel aus einem Verbundstoff geformt ist, der ein Metall und einen Kunststoff aufweist.
14. Gebläsekapsel nach Aspekt 13, wobei das Metall und der Kunststoff angepasst sind, allgemein ähnliche Wärmeausdehnungskoeffizienten zu haben.
15. Gebläsekapsel nach Aspekt 13, wobei das Metall und der Kunststoff gemeinsam geformt sind.
16. Gebläsekapsel nach Aspekt 13, wobei das Metall vernickelter Flusstahl ist.
17. Gebläsekapsel nach Aspekt 13, wobei der Kunststoff Polypropylen ist.
18. Gebläsekapsel nach Aspekt 17, wobei das Polypropylen eine Glasfüllung aufweist.
19. Gebläsekapsel nach Aspekt 18, wobei es sich bei der Glasfüllung um Glasfasern handelt.
20. Gebläsekapsel nach Aspekt 19, wobei das Polypropylen 10–40% Glasfasern aufweist.
21. Gebläsekapsel nach Aspekt 20, wobei das Polymer etwa 30% Glasfasern aufweist.
22. Gebläse für einen bei Abgabe von Atemgas zu einem Patienten verwendeten Strömungsgenerator, wobei das Gebläse aufweist: einen Elektromotor mit einer Welle, ein Laufrad, das angepasst ist, auf der Welle angeordnet zu sein, und eine Spirale mit einem Lufteinlass und einem Luftauslass, wobei die Spirale eine Kammer bildet, in der eine Strömung von Luft unter Druck entwickelt wird, die Spirale aus einem Verbundstoff geformt ist, der ein erstes Kunststoffmaterial und ein zweites Kunststoffmaterial aufweist, das erste Kunststoffmaterial allgemein steif ist und das zweite Kunststoffmaterial allgemein elastomer ist.
23. Gebläse nach Aspekt 22, wobei die Spirale eine obere Spirale und eine untere Spirale aufweist.
24. Gebläse nach Aspekt 23, wobei die untere Spirale den Lufteinlass beinhaltet.
25. Gebläse nach Aspekt 24, wobei die untere Spirale Füße aufweist.
26. Gebläse nach Aspekt 25, wobei die Füße aus dem zweiten Kunststoffmaterial geformt sind.
27. Gebläse nach Aspekt 23, wobei die untere Spirale angepasst ist, federangeordnet zu sein.
28. Gebläse nach Aspekt 23, wobei die obere Spirale den Luftauslass umfasst.
29. Gebläse nach Aspekt 28, wobei die obere Spirale eine Dichtung aufweist, die aus dem zweiten Kunststoffmaterial aufgebaut und die im Gebrauch angepasst ist, für eine Abdichtung zwischen der oberen und unteren Spirale zu sorgen.
30. Gebläse nach Aspekt 22, wobei das erste Kunststoffmaterial mit dem zweiten Kunststoffmaterial überformt ist.
31. Gebläse nach Aspekt 22, wobei das erste Kunststoffmaterial eine Mischung aus Polycarbonat und ABS ist.
32. Gebläse nach Aspekt 22, wobei das zweite Kunststoffmaterial thermoplastisches Elastomer ist.
33. Gebläse nach Aspekt 23, wobei die obere und untere Spirale angepasst sind, ineinander eingearastet zu sein.
34. Strömungsgeneratorgehäuse für einen bei Abgabe von Atemgas zu einem Patienten verwendeten Strömungsgenerator, wobei das Strömungsgeneratorgehäuse eine Schale aus steifem Kunststoff aufweist, die mit einer Elastomerverkleidung überformt ist.

35. Strömungsgeneratorgehäuse nach Aspekt 34, wobei die Elastomerverkleidung Außenfüße des Strömungsgeneratorgehäuses bildet.

36. Strömungsgeneratorgehäuse nach Aspekt 34, wobei die Elastomerverkleidung eine Innenfläche eines Hohlraums des Strömungsgeneratorgehäuses bildet.

37. Strömungsgeneratorgehäuse nach Aspekt 34, wobei das Strömungsgeneratorgehäuse ein erstes und ein zweites Teil aufweist und die Elastomerverkleidung eine Abdichtung zwischen dem ersten und zweiten Teil bildet.

38. Lüfterstützanordnung für einen bei Abgabe von Atemgas zu einem Patienten verwendeten Strömungsgenerator, die ein Lüftergehäuse aufweist, das einen Motor und einen Lüfter enthält, wobei die Stützanordnung mehrere Befestigungsfedern aufweist, wobei die Federn, das Lüftergehäuse, der Motor und der Lüfter ein Federsystem mit einer Eigenresonanzfrequenz bilden, die kleiner als ein Zehntel der Frequenz einer niedrigsten Betriebsdrehzahl des Lüfters ist.

39. Lüfterstützanordnung nach Aspekt 38, wobei die Befestigungsfedern Metallbefestigungsfedern sind.

40. Strömungsgeneratoreinheit zum Abgeben von Atemgas zu einem Patienten, die ein Strömungsgeneratorgehäuse mit einem Luftauslass und eine im Gehäuse enthaltene Lüfterspirale aufweist, die ferner einen flexiblen Schlauch aufweist, der einen Auslass der Lüfterspirale mit dem Luftauslass verbindet, wobei der flexible Schlauch mindestens zwei Welligkeiten darin hat.

41. Strömungsgenerator-Befeuchter-Kombination zur kontinuierlichen positiven Atemwegdruckbehandlung eines Patienten, die einen Strömungsgenerator und einen am Strömungsgenerator entfernt angebrachten Befeuchter aufweist, wobei der Strömungsgenerator einen Befeuchterbefestigungsdetektor mit einem optischen Sender und einem optischen Sensor aufweist und wobei der Befeuchter einen optischen Wegverbinder aufweist, der bei Befestigung des Strömungsgenerators und Befeuchters einen optischen Weg zwischen dem optischen Sender und dem optischen Sensor vervollständigt.

42. Strömungsgenerator-Befeuchter-Kombination nach Aspekt 41, wobei der optische Wegverbinder einen Reflektor zum Reflektieren von Licht aufweist, das durch den Sender zum Sensor gesendet wird.

43. Strömungsgenerator-Befeuchter-Kombination nach Aspekt 42, wobei der Reflektor ein gekrümmter Reflektor in einem Gehäuse des Befeuchters ist.

44. Schalldämpferanordnung in einem Luftströmungsweg eines bei Abgabe von Atemgas zu einem Patienten verwendeten Strömungsgenerators, die ein erstes Schalldämpfervolumen, ein zweites Schalldämpfervolumen und einen Verbindungsabschnitt aufweist, der den ersten und zweiten Schalldämpferabschnitt koppelt, wobei der Verbindungsabschnitt relativ zu den Schalldämpferabschnitten eng ist und einen Einleitungsabschnitt aufweist, der sich in einer vom ersten Schalldämpferabschnitt wegführenden Richtung verengt.

45. Schalldämpferanordnung nach Aspekt 44, wobei der Verbindungsabschnitt ein Venturi-Element aufweist.

46. Griffanordnung für einen bei Abgabe von Atemgas zu einem Patienten verwendeten Strömungsgenerator, die aufweist: ein Strömungsgeneratorgehäuse, einen Griff mit einem Paar Befestigungsarmen, wobei jeder Befestigungsarm einen Vorsprung hat, der in einer jeweiligen Bahn des Gehäuses aufgenommen ist, und ein Griffhalteteil, das am Gehäuse befestigt ist, um die Griffvorsprünge gegen Bewegung in der Bahn festzuhalten.

47. Griffanordnung nach Aspekt 46, wobei das Griffhalteteil eine Abdeckplatte ist, die befestigt ist, die einen Teil der Außenseite des Gehäuses bildet.

48. Griffanordnung nach Aspekt 46 oder 47, wobei das Griffhalteteil Haltevorsprünge hat, die sich in die Bahnen erstrecken, um Bewegung der Griffvorsprünge in den Bahnen zu begrenzen.

49. Griffanordnung nach Aspekt 46, wobei das Griffhalteteil die Griffvorsprünge benachbart zu einem geschlossenen Ende der Bahnen festhält.

50. Verfahren zur Befestigung eines Griffs an einem Strömungsgeneratorgehäuse, wobei der Griff ein Paar Befestigungsarme aufweist und jeder Befestigungsarm einen Vorsprung hat, der in einer jeweiligen Bahn des Gehäuses aufgenommen ist, mit den Schritten: Schieben der Griffvorsprünge in jeweiligen der Bahnen und Befestigen eines Griffhalteteils am Gehäuse, um die Vorsprünge gegen Bewegung in den jeweiligen Bahnen festzuhalten.

51. Verfahren nach Aspekt 50, wobei das Schieben der Griffvorsprünge in der Bahn ohne wesentliche Verformung der Befestigungsarme geschieht.

52. Befeuchter zum Abgeben von angefeuchtem Atemgas zu einem Patienten mit einem Befeuchtergehäuse, einem Wasserbehälter, einer Heizung, die in Wärmeübertragungskommunikation mit dem Wasserbehälter liegt, einem Gasströmungsweg mit einem Gaseinlass, einem Auslass für angefeuchtetes Gas und einem Zwischengasströmungsweg, der das Gas mit Wasserdampf aus dem Behälter in Kontakt bringt, ferner mit einer Ablassöffnung benachbart zur Heizung, die Ablassen von Wasser an der Heizung vorbei ermöglicht, um aus dem Befeuchtergehäuse auszutreten.

53. Befeuchter nach Aspekt 52, wobei die Heizung ein Heizfeld aufweist, das in einem unteren Abschnitt des Gehäuses liegt, wobei der untere Abschnitt des Gehäuses offen ist, um die Ablassöffnung vorzusehen.

54. Befeuchter nach Aspekt 53, wobei die Ablassöffnung eine allgemein U-förmige Öffnung ist, die das Heizfeld umgibt.

55. Befeuchter zum Abgeben von angefeuchtem Atemgas zu einem Patienten mit:

einem Befeuchtergehäuse,

einem Wasserbehälter,

einem Heizfeld, das in Wärmeübertragungskommunikation mit dem Wasserbehälter liegt,

einem Gasströmungsweg mit einem Gaseinlass, einem Auslass für angefeuchtetes Gas und einem Zwischengasströmungsweg, der das Gas mit Wasserdampf aus dem Behälter in Kontakt bringt, wobei das Heizfeld eine obere Heizfläche und eine Umfangsheizfläche hat, die eine Seitenwand des Heizfelds aufweist, und wobei eine Wärmeübertragungsfläche des Wasserbehälters so geformt ist, dass sie dem Heizfeld entspricht, um enge Wärmeübertragungskommunikation mit der oberen Heizfläche und Umfangsheizfläche des Heizfelds beizubehalten.

56. Befeuchter nach Aspekt 55, wobei die Wärmeübertragungsfläche des Wasserbehälters einen allgemein waagerechten Abschnitt in Entsprechung zur oberen Heizfläche und einen allgemein senkrechten Abschnitt unter dem waagerechten Abschnitt in Entsprechung zur Umfangsheizfläche aufweist.

57. Befeuchter nach Aspekt 56, wobei der Wasserbehälter ein Wasservolumen festlegt, das sich sowohl über als auch unter einer Höhe der oberen Heizfläche des Heizfelds erstreckt.

58. Befeuchter nach Aspekt 57, wobei eine Basis des Wasserbehälters einen erhabenen Abschnitt der Basis mit dem allgemein waagerechten Abschnitt und einen unteren Abschnitt der Basis mit dem allgemein senkrechten Abschnitt aufweist.

59. Befeuchter nach Aspekt 58, wobei der allgemein senkrechte Abschnitt als eine oder mehrere Seitenwände des unteren Abschnitts der Basis gebildet ist.

60. Befeuchter nach Aspekt 58, wobei der untere Abschnitt des Basisabschnitts allgemein als U-Form um das Heizfeld gebildet ist.

61. Befeuchter zum Abgeben von angefeuchtem Atemgas zu einem Patienten mit:

einem Befeuchtergehäuse mit einem Klappdeckel,

einem Wasserbehälter, der zum Einsteckeinbau im Gehäuse geeignet ist,

einer Heizung in Wärmeübertragungskommunikation mit dem Wasserbehälter,

einem Gasströmungsweg mit einem Gaseinlass, einem Auslass für angefeuchtetes Gas und ei-

nem Zwischengasströmungsweg, der das Gas mit Wasserdampf aus dem Behälter in Kontakt bringt, wobei der Wasserbehälter einen Gasdurchgangseinlass hat, der mit dem Gasströmungsweg kommuniziert,

wobei der Befeuchter ferner eine Gasdurchgangseinlassdichtung zur Dichtungsverbindung des Gasdurchgangseinlasses mit dem Gasströmungsweg aufweist, wobei die Dichtungsverbindung durch Einsteckeinbau des Wasserbehälters und Zuklappen des Deckels betätigt wird.

62. Befeuchter nach Aspekt 61, wobei der Gasdurchgangseinlass auf einer Rückfläche des Wasserbehälters liegt und zu einer Gasdurchgangsöffnung auf einer entgegengesetzten Fläche des Gehäuses ausgerichtet ist.

63. Befeuchter nach Aspekt 62, wobei Schließen des Deckels den Wasserbehälter nach hinten drückt, um die Dichtung zwischen dem Gasdurchgangseinlass des Wasserbehälters und der Gasdurchgangsöffnung des Gehäuses zu betätigen.

64. Befeuchter nach Aspekt 63, wobei die Gasdurchgangseinlassdichtung an der Gasdurchgangsöffnung angebracht ist und wobei Schließen des Deckels den Wasserbehälter auf die Gasdurchgangseinlassdichtung drückt, was Dichtungskontakt zwischen der Dichtung und der Rückfläche an einer den Gasdurchgangseinlass umgebenden Stelle bewirkt.

65. Verfahren in einer Befeuchteranordnung für einen bei Abgabe einer Atemgaszufuhr zu einem Patienten verwendeten Strömungsgenerator zur Behandlung von schlafgestörter Atmung, wobei die Befeuchteranordnung eine Wasserwanne mit einem Einlass, eine Basis mit einem Gebläseauslass und einem Wasserwannen-Aufnahmeabschnitt sowie einen Klappdeckel mit einem einrückbaren Verriegelungsmechanismus aufweist, zur Bildung einer Abdichtung zwischen dem Wasserwanneneinlass und dem Gebläseauslass der Basis mit den Schritten:

(i) Platzieren der Wasserwanne im Wannenaufnahmeabschnitt der Basis, um den Einlass und den Auslass benachbart zueinander zu positionieren;

(ii) Schließen des Klappdeckels; und

(iii) Einrücken des Verriegelungsmechanismus.

66. Verfahren nach Aspekt 65, wobei der Gebläseauslass eine nach vorn weisende Dichtungsbildungsfläche aufweist.

67. Verfahren nach Aspekt 66, wobei der Schritt des Platzierens der Wasserwanne im Wasserwannen-Aufnahmeabschnitt der Basis ferner den Schritt des Platzierens der Wasserwanne an der Dichtungsbildungsfläche des Gebläseauslasses aufweist.

68. Verfahren nach Aspekt 65, wobei der Klappdeckel ferner einen allgemein zylindrischen Abschnitt aufweist, der angepasst ist, sich mit einer Luftabgabelung zu paaren, so dass für die Zu-

fuhr von Atemgas zu einer Patientenschnittstelle gesorgt werden kann.

69. Verfahren in einer Befeuchteranordnung für einen bei Abgabe einer Atemgaszufuhr zu einem Patienten zur Behandlung von schlafgestörter Atmung verwendeten Strömungsgenerator, wobei die Befeuchteranordnung eine Wasserwanne mit einem Luftauslass und einem Klappdeckel mit einem einrückbaren Verriegelungsmechanismus und einem Luftabgabeabschnitt aufweist, der angepasst ist, sich mit einer Luftabgabeleitung zu paaren, so dass für die Zufuhr von Atemgas zu einer Patientenschnittstelle gesorgt werden kann, zur Bildung einer Abdichtung zwischen dem Wasserwannen-Luftauslass und dem Luftabgabeabschnitt mit den Schritten:

- (i) Schließen des Klappdeckels; und
- (ii) Einrücken des Verriegelungsmechanismus.

70. Verfahren nach Aspekt 69, wobei der Klappdeckel eine Unterseite hat und die Unterseite eine Dichtungsbildungsfläche aufweist.

71. Verfahren nach Aspekt 70, wobei die Dichtungsbildungsfläche ein entferntbar anbringbares Dichtmittel aufweist.

72. Verfahren nach Aspekt 71, wobei das entferntbar anbringbare Dichtmittel aus Silikon gebildet ist.

73. Befeuchteranordnung für einen bei Abgabe einer Atemgaszufuhr zu einem Patienten zur Behandlung von schlafgestörter Atmung verwendeten Strömungsgenerator, wobei die Befeuchteranordnung aufweist: eine Wasserwanne mit einem Lufteinlass und einem Luftauslass, eine Befeuchterbasis mit einem Gebläseauslass und einem Wasserwannen-Aufnahmeabschnitt und einen Deckel mit einem Luftabgabeabschnitt, der angepasst ist, sich mit einer Luftabgabeleitung zu paaren, so dass für die Zufuhr von Atemgas zu einer Patientenschnittstelle gesorgt werden kann, wobei der Wasserwannen-Aufnahmeabschnitt und die Wasserwanne komplementäre Gebilde haben, die angepasst sind, eine Einsteckpositionierung der Wasserwanne zu führen, um den Lufteinlass zum Gebläseauslass auszurichten.

74. Befeuchter nach Aspekt 73, wobei die komplementären Gebilde ferner eine Positionierung der Wasserwanne führen, um den Luftauslass zu einer Position des Luftabgabeabschnitts des Deckels auszurichten, wenn der Deckel geschlossen ist.

75. Befeuchter zum Abgeben von angefeuchtem Atemgas zu einem Patienten mit:
einem Befeuchtergehäuse mit einem Deckel,
einem Wasserbehälter im Gehäuse,
einer Heizung in Wärmeübertragungskommunikation mit dem Wasserbehälter,
einem Gasströmungsweg mit einem Gaseinlass,
einem Auslass für angefeuchtetes Gas im Deckel und einem Zwischengasströmungsweg, der das

Gas mit Wasserdampf aus dem Behälter in Kontakt bringt, und

einer Gasauslassdichtung in Wirkzuordnung zum Deckel, wodurch Schließen des Deckels eine abgedichtete Kommunikation zwischen dem Auslass für angefeuchtetes Gas, der Dichtung und einem Gasraum des Wasserbehälters erzeugt.

76. Befeuchter nach Aspekt 75, wobei die Gasauslassdichtung an einer Unterseite des Deckels angebracht ist und den Wasserbehälter berührt, wenn der Deckel geschlossen ist.

77. Befeuchter nach Aspekt 76, wobei die Gasauslassdichtung eine Oberseite des Wasserbehälters an einer Stelle berührt, die einen Auslass des Gasraums umgibt.

78. Befeuchter nach Aspekt 77, wobei der Deckel am Gehäuse klappbefestigt ist.

79. Befeuchter nach Aspekt 76, ferner mit einer an der Unterseite des Deckels angebrachten Gasdurchgangsdichtung, die mit einer Oberfläche des Wasserbehälters zusammenwirkt, um einen abgedichteten Gasdurchgang zwischen einem Gasdurchgangseinlass und einem Gaseinlass zum Gasraum zu bilden.

80. Befeuchter nach Aspekt 79, wobei die den abgedichteten Gasdurchgang bildende Wasserbehälteroberfläche einen Kanal in einer Oberseite des Wasserbehälters aufweist.

81. Befeuchter nach Aspekt 79, wobei die Gasauslassdichtung und die Gasdurchgangsdichtung in einem Stück gebildet sind.

82. Befeuchter zum Abgeben von angefeuchtem Atemgas zu einem Patienten mit:

einem Wasserbehälter,
einer Heizung in Wärmeübertragungskommunikation mit dem Wasserbehälter,
einem Gasströmungsweg mit einem Gaseinlass,
einem Auslass für angefeuchtetes Gas im Deckel und einem Zwischengasströmungsweg, der das Gas mit Wasserdampf aus dem Behälter in Kontakt bringt,
wobei der Zwischengasströmungsweg einen Gasdurchgang zwischen einem Gasdurchgangseinlass und einem Gaseinlass zum Gasraum aufweist, wobei der Gasdurchgang einen Boden hat, der vom Gasdurchgangseinlass zum Gaseinlass nach unten abfällt.

83. Befeuchter nach Aspekt 82, wobei der Gasdurchgang einen Ablassabschnitt unter einer Höhe des Gasdurchgangseinlasses aufweist.

84. Befeuchter nach Aspekt 83, wobei der Ablassabschnitt ein vorderster Abschnitt des Gasdurchgangs mit einer Vorderwand unter der Höhe des Gasdurchgangseinlasses ist.

85. Befeuchter nach Aspekt 84, wobei der Gasdurchgang im wesentlichen U-förmig ist.

86. Befeuchter nach Aspekt 82, wobei der Gasdurchgang einen Kanal in einer Oberseite des Wasserbehälters aufweist.

87. Befeuchter zum Abgeben von angefeuchtem Atemgas zu einem Patienten mit:
 einem Wasserbehälter,
 einem Gasströmungsweg mit einem Gaseinlass,
 einem Auslass für angefeuchtetes Gas im Deckel
 und einem Zwischengasströmungsweg, der das
 Gas mit Wasserdampf aus dem Behälter in Kon-
 takt bringt,
 wobei der Gasströmungsweg angepasst ist, das
 Gas in einen Kopfraum des Wasserbehälters mit
 einer Wirbelbewegung einzuleiten.

88. Befeuchter nach Aspekt 87, wobei der Zwi-
 schengasströmungsweg einen Behälterlufteinlass
 aufweist, der angepasst ist, Gas in den Behälter-
 kopfraum allgemein tangential einzuleiten.

89. Befeuchter nach Aspekt 88, wobei der Zwi-
 schengasströmungsweg einen gebogenen Gas-
 strömungsweg aufweist, der zum Behälterluftein-
 lass führt.

90. Befeuchter nach Aspekt 88, ferner mit einem
 Behälterluftauslass, der am Kopfraum allgemein
 mittig positioniert ist.

91. Regelschaltung für einen Befeuchter zum Ab-
 geben von angefeuchtem Atemgas zu einem
 Patienten mit einem vom Benutzer bedienbaren
 Regler zum Auswählen einer gewünschten Gas-
 feuchtigkeitseinstellung und einer Heizungsregel-
 schaltung zum Bestimmen einer Soll-Heizungs-
 temperatur entsprechend der Feuchtigkeitseinstel-
 lung und Regeln einer Heizung, um die Tem-
 peratur zu erreichen, wobei der vom Benutzer be-
 dienbare Regler eine Aus-Einstellung aufweist, für
 die die Heizungsregelung eine Soll-Heizungstem-
 peratur auswählt, die kleiner als eine niedrigste
 Betriebstemperatur des Befeuchters ist.

92. Strömungsgenerator zum Abgeben von Atem-
 gas zu einem Patienten mit: einem Prozessor, ei-
 nem Zeitgeber, einer Benutzereingabeeinrichtung
 und einer Anzeige, wobei der Prozessor so pro-
 grammiert ist, dass er eine Erinnerungsanforde-
 rungseingabe empfängt und eine Erinnerungsan-
 zeige zu einer Zeit erzeugt, die in der Erinnerungs-
 anforderungseingabe festgelegt ist.

93. Strömungsgenerator nach Aspekt 92, wobei
 der Prozessor angepasst ist, eine Anzeige bezo-
 gen auf ein Erinnerungsereignis zu erzeugen, das
 sich auf eine Maskenwechselerinnerung, eine Da-
 tenerfassungserinnerung, eine Filterwechselerin-
 nerung und/oder eine Erinnerung bezieht, medizi-
 nisches Personal zu kontaktieren.

94. Strömungsgenerator nach Aspekt 92 oder 93,
 wobei der Prozessor angepasst ist, eine Erinne-
 rungsanforderung nach Empfang einer Löschein-
 gabe von der Benutzereingabeeinrichtung zu lö-
 schen.

95. Modulare Daten- oder elektrische Verbinder-
 anordnung für eine Strömungsgeneratoreinheit
 zum Abgeben von Atemgas zu einem Patienten
 mit:

einem Strömungsgeneratorgehäuse mit einer Öff-
 nung;
 einem Gasströmungsgenerator;
 einer Regelschaltung für den Strömungsgenera-
 tor, wobei die Schaltung einen Verbinder aufweist,
 der so positioniert ist, dass er durch die Öffnung
 zur Daten- oder elektrischen Kommunikation mit
 einem externen Bauelement zugänglich ist; und
 mehreren Verschlussmodulen, die jeweils ange-
 passt sind, am Gehäuse angebracht zu sein, um
 die Öffnung abzudecken, wobei mindestens eines
 der Verschlussmodule aufweist: einen Innenver-
 binder, der angepasst ist, mit dem Regelschal-
 tungsverbinder verbunden zu sein, einen externen
 Daten- oder elektrischen Anschluss, der zur Ver-
 bindung mit dem externen Bauelement angepasst
 ist, und einen Daten- oder elektrischen Pfad zwi-
 schen dem Innen- und Außenverbinder.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0057] Im folgenden werden die verschiedenen As-
 pekte der Erfindung anhand der beigefügten Darstel-
 lungen beschrieben, die eine derzeit vorgeschlagene
 Ausführungsform veranschaulichen.

[0058] Es zeigen:

[0059] [Fig. 1](#) eine allgemeine Ansicht einer Atem-
 gasvorrichtung als Ausführung der verschiedenen
 Merkmale der Erfindung;

[0060] [Fig. 2](#) eine allgemeine Ansicht des Strö-
 mungsgenerators der Vorrichtung;

[0061] [Fig. 3](#) eine allgemeine Ansicht der Befeuch-
 tereinheit;

[0062] [Fig. 4](#) eine aufgeschnittene Ansicht des Strö-
 mungsgenerators;

[0063] [Fig. 5](#) eine Explosionsansicht von Kompo-
 nenten des Strömungsgenerators;

[0064] [Fig. 6](#) ein senkrechter Querschnitt durch den
 Strömungsgenerator;

[0065] [Fig. 7](#) eine detailliertere Darstellung des un-
 teren Gehäuses und der Stromversorgung von [Fig. 5](#);

[0066] [Fig. 8](#) eine detailliertere Darstellung des
 Chassis, Chassisdeckels und Lüftergehäuses von
[Fig. 5](#);

[0067] [Fig. 9](#) eine detailliertere Darstellung der Lei-
 terplatte, des oberen Gehäuses und der Außenaus-
 stattung von [Fig. 5](#);

[0068] [Fig. 9A](#) ein schematisches senkrechtes Querschnittdetail der Verbindung des Griffs mit dem oberen Gehäuse des Strömungsgenerators;

[0069] [Fig. 10](#) eine Untersicht auf ein Chassis, das Teil des Strömungsgenerators bildet;

[0070] [Fig. 11](#) ein senkrechter Querschnitt des Chassis durch einen Venturidurchgang, der Schalldämpferhohlräume des Strömungsgenerators verbindet;

[0071] [Fig. 12](#) eine allgemeine Ansicht eines Lüfters, der Teil des Strömungsgenerators bildet;

[0072] [Fig. 13](#) einen senkrechten Querschnitt, der die Lüfterbefestigungsanordnung zeigt;

[0073] [Fig. 14](#) eine Explosionsansicht eines zum Gebrauch mit dem Strömungsgenerator von [Fig. 5](#) angepassten Befeuchters;

[0074] [Fig. 15](#) eine Rückansicht der Befeuchteranordnung;

[0075] [Fig. 16](#) eine Perspektive einer Dichtung für den Luftströmungsweg;

[0076] [Fig. 17](#) eine Unterseitenperspektive des Befeuchterdeckels von [Fig. 14](#);

[0077] [Fig. 18](#) und [Fig. 19](#) eine Perspektive bzw. ein näherer Querschnitt der Befeuchterdeckeldichtung von [Fig. 14](#);

[0078] [Fig. 20](#) und [Fig. 21](#) eine Perspektive bzw. ein Längsschnitt des Befeuchtertankdeckels von [Fig. 14](#);

[0079] [Fig. 22](#) ein Diagramm der Heizungssolltemperatur als Funktion der Befeuchtereinstellung;

[0080] [Fig. 23](#) ein schematisches Schaltbild einer Stromregelschaltung für die Befeuchterheizung;

[0081] [Fig. 24](#) Erinnerungsmenüs der Strömungsgeneratorregelung; und

[0082] [Fig. 25](#) bis [Fig. 34](#) verschiedene modulare Datenverbinderanordnungen.

NÄHERE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0083] Die dargestellte Vorrichtung weist einen Strömungsgenerator **50** und einen Befeuchter **150** auf, die in ihrem zusammengebauten Zustand in [Fig. 1](#) und getrennt in [Fig. 2](#) bzw. [Fig. 3](#) gezeigt sind. Gemäß [Fig. 2](#) stellt der Strömungsgenerator einen Eingriff mit dem trennbaren Befeuchter an einer Eingriffsfläche **52** her, von der ein Luftverbinder **53** zur Luft-

abgabe vom Lüfter zum Befeuchterbehälter, elektrische Verbinder **54** zur Stromabgabe zur Befeuchterheizung sowie ein optischer Koppelsender **200** und Sensor **201** vorstehen, die später näher beschrieben werden.

[0084] Außerdem trägt die Fläche **52** ein Paar Schlitzze **55**, in die entsprechende Zungen **156** eingreifen, die auf der Befeuchtereingriffsfläche **157** ([Fig. 15](#)) vorgesehen sind, wodurch der Strömungsgenerator **50** und Befeuchter **150** miteinander verbunden sind, was später näher beschrieben wird.

Strömungsgenerator

[0085] Außen ist der Strömungsgenerator **50** auch mit einem LCD-Bildschirm **58** und zugehörigen Tasten **59** versehen, mit denen der Benutzer die Betriebsparameter der Einheit einstellen kann.

Strömungsgeneratorgehäuse

[0086] Der Strömungsgenerator **50** hat ein Außengehäuse aus steifem Kunststoffmaterial, das in zwei Teilen geformt ist, einem oberen Gehäuse **60** und einem unteren Gehäuse **61**. Die Unterkante des oberen Gehäuses **60** ist bei **62** ([Fig. 9](#)) abgestuft und geflanscht, um sich mit dem Umfang des unteren Gehäuses **61** zu paaren.

[0087] Gemäß [Fig. 7](#) hat das untere Gehäuse **61** des Strömungsgenerators **50** eine Schale **120** aus steifem Kunststoffmaterial, z. B. Polycarbonat/ABS-Mischung, die den Aufbau des Gehäuses bildet und mit einer Verkleidung **121** aus einem Elastomer, z. B. einem Synthesekautschuk oder thermoplastischen Elastomer, in einem Stück überformt ist, die die Dichtung **63** zwischen dem oberen und unteren Gehäuse und dem Chassis **64** bildet und auch die Außenfüße des Gehäuses (siehe [Fig. 6](#)) bildet. Außerdem bedeckt die Verkleidung **121** die Innenfläche des Chassisaufnahmehohlraums des unteren Gehäuses und die Trennwand **123** zwischen dem Stromversorgungshohlraum **65** und Chassisaufnahmehohlraum, wobei der resultierende Verbundstoff aus der steifen Schale mit Elastomerverkleidung dazu dient, abgestrahlte Geräuschpegel vom Strömungsgenerator durch Dämpfen von Schallresonanz der Wände zu reduzieren.

[0088] Im unteren Gehäuse **61** sind durch Wände, die mit der Außenwand des Gehäuses verbunden sind, die Unterteile eines Stromversorgungshohlraums **65** bzw. eines ersten Schalldämpferhohlraums **134** gebildet. Die Oberteile dieser Hohlräume sind durch das später beschriebene Chassis **64** gebildet.

[0089] Der erste Schalldämpferhohlraum bildet einen Teil des Luftströmungswegs vom Lufteinlass **85** zum Gebläse, wobei er Luft von einem durch das

Chassis **64** festgelegten Lufteinlassweg aufnimmt, was später beschrieben wird.

[0090] Das Chassis **64** bildet den Gebläse- oder Lüfterhohlraum **70**, Einlass- und Auslassluftströmungswege und die Oberseite des Stromversorgungshohlraums **65**. Der Lüfterhohlraum **70** weist einen Metalleinlagewanneneinsatz **73** auf, der wie später beschrieben in das Chassis eingeformt ist.

Strömungsgeneratorchassis

[0091] Das Chassis **64** ist mit einer Umfangswand **69** ausgebildet, die um ihre Unterkante geflanscht ist, um einen Eingriff mit dem Innenumfang des überformten Dichtungsflanschs **63** herzustellen. Das Chassis **64** weist einen sich nach unten erstreckenden Lüfterhohlraum **70** auf, in dem der später beschriebene Lüfter **90** angeordnet ist. Gebildet ist dieser Hohlraum **70** durch geformte Seitenwände **71** und eine Basis **72**, die durch Formen von Innen- und Außenschichten aus thermoplastischem Kunststoff um eine eingesetzte Stahleinlagewanne **73** gebildet sind. Die Wanne kann aus Edelstahl, vernickeltem Flussstahl oder einem anderen geeigneten korrosionsfesten Metall bestehen. Der Lüfterhohlraum **70** öffnet sich zur Oberseite des Chassis **64**, damit der Lüfter **90** eingesetzt werden kann, wobei diese Öffnung durch einen Deckel **74** verschlossen wird.

[0092] Die Dichte und Steifigkeit der Stahlwanne erzeugt eine hochwirksame Barriere gegen Übertragung der Motor- und Lüftergeräusche, während die Bildung des Hohlraums **70** durch Einsatzformen aus unterschiedlichen Materialien für sehr effektive Schalldämpfung sorgt, was auch für die Kombination aus den bereits beschriebenen und später näher beschriebenen harten und weichen Kunststoffen durch gemeinsames Formen gilt. Bei diesem Aspekt der Erfindung wurde festgestellt, dass der Gebrauch von gemeinsamer Formgebung oder Überformen in der Kombination aus Materialien mit unterschiedlicher, vorzugsweise stark unterschiedlicher Steifigkeit sowie unterschiedlicher, vorzugsweise stark unterschiedlicher Dichte zur Schalldämpfung besonders vorteilhaft ist.

[0093] Bevorzugte Materialien für das Chassis und die Einlagewanne sind thermoplastische Polypropylenkunststoffe für das Chassis und Metall, vorzugsweise Stahl (optional Edelstahl), für die Einlagewanne. Vom Anmelder wurde festgestellt, dass durch Bilden des Lüfterhohlraums als Verbundstoff aus Metall und Polymer – mit einem mehr als 5-fachen, vorzugsweise etwa 7–8-fachen Dichteunterschied und auch mit erheblich unterschiedlichen Steifigkeits- und Dämpfungseigenschaften – die Resonanzspitzen der Verbundstruktur gut gedämpft werden, so dass Geräuschentwicklung durch den Lüfter mit dem Lüfterhohlraumaufbau gut unterdrückt wird.

[0094] Besonders bevorzugt ist, dass das Polymer für das Chassis **64** ein glasfaserverstärktes bzw. -gefülltes Polymer ist, das 10–40% und stärker bevorzugt etwa 30% Glasfasern enthält. Vom Anmelder wurde festgestellt, dass der Gebrauch dieses Materials als Verbundstoff mit einer Stahleinlagewanne **73** sowohl wirksame Dämpfung von Lüftergeräuschen als auch gute Anpassung der Wärmeausdehnungskennwerte ergibt, so dass das Verbundmaterialchassis gute Leistung über einen breiten Bereich von Betriebstemperaturen zeigt. Ferner wurde vom Anmelder festgestellt, dass der Gebrauch von Glasfasern zu besserer Leistung als Füllmaterialien aus Talk, Bronze und Glaskügelchen für diesen Zweck führte.

[0095] Die Oberseite des Lüfterhohlraums ist durch den Chassisdeckel **74** gebildet, der aus einem mit Elastomer überformten eingebetteten Stahleinsatz gebildet ist, um für Schalldämpfung und Abdichtung der Oberseite des Lüfterhohlraums **70** zu sorgen. Eine bevorzugte Polymerverkleidung für den Deckel ist ein Elastomer, z. B. der gleichen Art, die für die Verkleidung **121** des unteren Gehäuses verwendet wird.

[0096] Wiederum erzeugt der Gebrauch eines Stahl- und Polymerverbundstoffs eine wirksame und gut gedämpfte Sperre gegen die Übertragung von Lüfter- und Motorgeräuschen.

Einsteck-Stromversorgung

[0097] Das Oberteil des Stromversorgungshohlraums **65** ist durch eine sich vom Dach des Chassis **64** nach unten erstreckende Seitenwand **75** gebildet, die einen Dichtungseingriff mit der entgegengesetzten Wand des unteren Abschnitts dieses Hohlraums herstellt. Vorzugsweise ist die untere Wand dazu mit einem gemeinsam geformten oder überformten Gummidichtungsflansch **76** versehen. Dadurch ist das Stromversorgungsfach gegen das Eindringen von Feuchtigkeit aus dem Inneren der Einheit bei Rückfluss aus dem Befeuchter abgedichtet. Ähnlich ist der Luftweg vom Stromversorgungsfach abgedichtet. Gleichzeitig ist der Innenraum vom Stromversorgungshohlraum akustisch abgedichtet, der nach außen möglicherweise nicht vollständig abgedichtet ist, weil eine Netzstromeingabe und Niederspannungsausgabe zum Befeuchter über Verbinder **77** und **79** geführt werden müssen, die in Öffnungen **78** bzw. **80** in der Rück- und Vorderwand des Hohlraums angeordnet sind, und bei Bedarf das Fach zur Außenluft zwecks Kühlung belüftet sein muss. Dies verkürzt die Montagezeit und ermöglicht, dass das Gesamtgerät kleiner ist.

[0098] Gemäß [Fig. 7](#) ist eine Stromversorgungseinheit **124** im Stromversorgungshohlraum **65** zur elektrischen Stromzufuhr zum Betrieb des Lüfters, der Regelfunktionen und des Befeuchterheizfelds aufgenommen. Die Stromversorgung weist eine Leiterplat-

te **133** auf, an der durch Löten oder auf anderem geeignetem Weg ein Stromeinlassverbinder **77**, ein Lüfterstromauslassverbinder **126** für den Lüftermotor und ein Befeuchterstromauslass **79** direkt angebracht sind. Jedes Ende des Stromversorgungshohlraums **65** hat Einbauführungen **136** zum Stützen der Leiterplatte der Stromversorgung in aufrechter Position, so dass die Installation der Stromversorgung durch Einsteckeinbau erreicht wird. Durch starres Befestigen der Verbinder, indem sie direkt an der Leiterplatte verlötet sind, brauchen keine Kabelbündel mit der Leiterplatte verbunden zu werden, und die Verbinder sind zu jeweiligen Anschlüssen im unteren Gehäuse **61** ausgerichtet, wenn die Stromversorgung eingesetzt ist.

Leiterplatten (PCB – printed circuit boards)

[0099] Gemäß [Fig. 8](#) passen sich der Lüfter **90** und das Lüftergehäuse **93**, **94** in den Lüfterhohlraum **70** des Chassis ein und sind mit dem elektrischen Verbinder **26** an der Oberseite der Leiterplatte der Stromversorgung verbunden. Überformen der Basis **94** des Lüftergehäuses mit Elastomer dichtet das Gehäuse ab, sorgt für Schalldämpfung der Lüftergehäusebasis und bildet Füße an der Unterseite der Basis, um als Stoßpuffer zu dienen, die den Lüfter bei Anstoßen oder Fallenlassen der Einheit schützen.

[0100] Gemäß [Fig. 9](#) ist auf der Oberseite des Chassis **64** im Raum zwischen dem Chassis und der Oberseite des oberen Gehäuses **60** eine Leiterplatte **81** gelagert, die die elektronischen Regelkomponenten der Einheit trägt. Die Leiterplatte **81** weist vorzugsweise eine LCD-Anzeige **58** auf. Optional können an der Rückseite der Platine ein Stiftsockelverbinder **1082** und ein Schieberverbinder **1082A** von einer Verbinderoöffnung in der Rückseite des Gehäuses **60** aus zugänglich sein, was für modulare Verbinderanordnungen sorgt, die anhand von [Fig. 25](#) bis [Fig. 34](#) später näher zu beschreiben sind.

Lufteinlassweg und Schalldämpfer

[0101] In der Rückwand des oberen Gehäuses ist ferner ein Lufteinlass **84** vorgesehen, und dieser kommuniziert mit einem Lufteinlassdurchgang **85**, der im Chassis über dem Dach des oberen Abschnitts des Stromversorgungshohlraums **65** gebildet ist, wobei sich dieser Durchgang seinerseits zu einem ersten Schalldämpferhohlraum **134** öffnet, der die Unterseite des Lüfterhohlraums des Chassis umgibt.

[0102] Ferner bildet das obere Gehäuse einen Lufteinlass zum Strömungsgenerator und hat ein austauschbares Filter **129** aus jedem geeigneten Material, z. B. Schaumstoff oder Fasern, sowie eine Filterabdeckung **130**, die auf das obere Gehäuse **60** aufgepasst ist. Ein Einlasskeil **131** dient als Luftströmungsführung. Eine Blindabdeckung **132** schnappt

über Öffnungen im Gehäuse ein, die zu den Verbindern **1082**, **1082A** ausgerichtet sind, um Anschlüsse auf der Leiterplatte zur Kommunikation usw. vorzusehen. Weitere Einzelheiten der Kommunikations- und anderer elektrischer Anschlüsse im Strömungsgeneratorgehäuse werden später anhand von [Fig. 25](#) bis [Fig. 34](#) beschrieben.

[0103] Vom ersten Schalldämpfervolumen **134** unter dem Lüfterhohlraum **70** durchläuft Einlassluft einen Verbindungsdurchgang **137** ([Fig. 11](#)) in ein zweites Schalldämpfervolumen, das durch den Raum zwischen dem Lüfterhohlraum **70** und dem Lüfter gebildet ist.

[0104] Dadurch bilden der Lüfterhohlraum und der Raum zwischen dem unteren Gehäuse und dem Chassis ein Paar in Reihe verbundener Volumenschalldämpfer mit einem Durchgang mit verengtem Durchmesser dazwischen. Durch ein Schalldämpfersystem bewirkte Geräuschdämpfung ist allgemein proportional zum Verhältnis eines repräsentativen Durchmessers des Schalldämpfervolumens zu dem der Verengung, weshalb eine optimale Schalldämpfergestaltung einen Ausgleich zwischen optimaler Schalldämpfung und den Einschränkungen des verfügbaren Schalldämpfervolumens – besonders in einer kompakten Maschine – herstellen und unakzeptable Luftströmungseinschränkung durch die Verengung vermeiden muss.

[0105] Vom Anmelder wurde festgestellt, dass eine günstige Einstellung dieses Ausgleichs erreicht werden kann, indem man den Zwischenverbindungsdurchgang **137** zwischen den Schalldämpfervolumen als Venturi-Element gemäß [Fig. 10](#) und [Fig. 11](#) mit einem relativ kurzen Einlaufabschnitt **137a** mit gleichmäßig variierendem Durchmesser am Ende benachbart zum ersten Schalldämpfer, einer Zwischenverengung **137b** und einem allmählich expandierenden Auslaufabschnitt **137c** am Stromabwärtsende bildet. Auf diese Weise kann das Schalldämpfersystem die Geräuschdämpfung gemäß dem repräsentativen Durchmesser des Abschnitts mit kleinstem Durchmesser mit besseren Druckabfallkennwerten erreichen.

Lüfter

[0106] Zweckmäßigerweise werden nunmehr die Merkmale des Lüfters beschrieben, die in [Fig. 12](#) und [Fig. 13](#) gezeigt sind.

[0107] Der Lüfter **90** weist einen Motor **91** auf, vorzugsweise einen mit einem koaxialen Laufrad **92** versehenen bürstenlosen Gleichstrommotor, der in einem Lüftergehäuse senkrecht angeordnet ist, das aus einer Abdeckung **93** und einer Basis **94** besteht. Ein Lufteinlass **95** ist im Boden der Basis **94** auf der Laufradachse vorgesehen, und Hohlräume in der Ab-

deckung und Basis bilden eine Spirale **96**, die vom Laufrad zu einem Luftauslass **97** führt. Die Abdeckung und Basis **93** und **94** sind mittels Schlitzlaschen **98** verbunden, die sich von der Basis nach oben erstrecken, um über Stufenrippen **99** einzurasen, wobei die Laschen **98** ferner durch Einpassen zwischen parallelen Rippen auf der Abdeckung **93** örtlich festgelegt sind. Die Fuge zwischen der Abdeckung **93** und der Basis **94** ist durch einen über- oder gemeinsam geformten Elastomerdichtungsring **101** abgedichtet.

[0108] Die Unterseite der Lüftergehäusebasis **94** ist mit Radialversteifungsrippen versehen, und die Basis **94** ist mit einem Elastomerdämpfungsteil **103** überformt, das diese Unterseite zwischen den Rippen abdeckt und sich um die Kante der Basis durch einen Flanschabschnitt und über den Umfang beabstandete Laschen erstreckt. Durch Überformen der steifen Kunststoffbasis **94** mit einem Elastomer mit viel geringerer Steifigkeit wird das Lüftergehäuse wesentlich schallgedämpft.

[0109] In einem Stück mit dem steifen Kunststoffabschnitt der Lüftergehäusebasis sind Füße **106** geformt, die sich vom überformten Elastomerteil **103** so vorstehend erstrecken, dass sie Schraubenbefestigungsfedern **102** (**Fig. 13**), vorzugsweise aus Metall, aufnehmen, durch die der Lüfter auf der Basis **72** des Lüfterhohlraums eingebaut ist.

[0110] Der Grad der Verkleinerung, die eine Aufgabe der Erfindung ist, erfordert große Sorgfalt beim Minimieren der Geräusch- und Schwingungsübertragung, insbesondere vom Motor und Laufrad des Lüfters **90**. Daher sind die Befestigungsfedern so ausgewählt, dass sie minimale Übertragung der im Betrieb auftretenden Schwingungsfrequenzen gewährleisten. Erreicht wird dies durch Auswahl der Federn anhand der Masse des Lüfters **90**, so dass die Eigenfrequenz des die Federn und den Lüfter aufweisenden Systems kleiner als etwa ein Zehntel der Wellendrehzahl des Motors ist, wenn er mit seiner niedrigsten Betriebsdrehzahl läuft.

[0111] Nach Einsetzen des Lüfters in den Lüfterhohlraum ist der Luftauslass **97** mit Hilfe eines Koppelteils **108** aus thermoplastischem Elastomer oder Silikonkautschuk mit einem Luftdurchgang verbunden, der sich von der Seitenwand des Lüfterhohlraums zu einer Verbindungsdüse **110** erstreckt, die eine für diesen Zweck vorgesehene Öffnung in der Vorderfläche des Strömungsgenerators durchläuft. Bevorzugt ist, dass das Koppelteil **108** mindestens zwei Welligkeiten aufweist, die der Verbindung Flexibilität und verbesserten Widerstand gegen Schwingungsübertragung vom Lüfter zum Strömungsgeneratorgehäuse verleihen.

[0112] Daher schwebt der Lüfter **90** in seinem Hohlraum **70** im Chassis **64** mit minimaler akustischer Kopplung mit dem Rest des Strömungsgenerators. Die Kennwerte der Befestigungsfedern und des Koppelteils **108** sind so ausgewählt, dass die Übertragung charakteristischer Schwingungsfrequenzen des Lüfters minimiert ist.

[0113] Nähere Einzelheiten des Lüfteraufbaus und der Lüfterbefestigung sind in der US 2003-0168064 und WO 99/64747 beschrieben, deren Inhalte hierin durch Verweis aufgenommen sind.

[0114] Der dargestellte Strömungsgeneratöraufbau sowie die Materialkombinationen sind geeignet, eine kompakte CPAP-Strömungsgeneratoreinheit mit ähnlicher Leistung und ähnlichen Geräuschkennwerten wie größere Einheiten zu ergeben – z. B. mit der Fähigkeit zur Erzeugung von 4–20 cm H₂O Druck und einer Strömungsgeschwindigkeit von 120 l/min sowie einer gesamten abgestrahlten Lautstärke unter 33 dB (A), stärker bevorzugt unter etwa 30 dB(A), im Betrieb mit 10 cm H₂O – in einer Strömungsgeneratoreinheit mit einem Gesamtvolumen von höchstens etwa 2 Litern.

Griffbefestigung

[0115] Ein Tastenfeld **59**, eine Blende **127** und ein Transportgriff **128** sind am oberen Gehäuse **60** angebracht.

[0116] Anhand von **Fig. 9** und **Fig. 9A** wird eine neue und leicht zusammengebaute Griffbefestigungsanordnung beschrieben und dargestellt. Der Griff **128** hat entgegengesetzte Arme mit nach innen vorstehenden Stiften **140** an ihren distalen Enden. Das obere Gehäuse **60** weist ein Paar kanalförmige Bahnen **141** mit einem offenen und einem geschlossenen Ende zum Aufnehmen eines jeweiligen der Stifte auf. Um den Griff am oberen Gehäuse anzubauen, werden die Stifte von den offenen Enden ihrer jeweiligen Kanäle aus eingesetzt und zu den geschlossenen Enden geschoben. Die Blende **127** rastet am oberen Gehäuse **60** ein und weist Vorsprünge **142** auf, die die Stifte **140** im Ende ihrer Bahnen **141** einfangen.

[0117] Dadurch sorgt die Griffbefestigungskonfiguration für schnellen und einfachen Zusammenbau, ohne dass die Griffarme gebogen werden müssen, um die Stifte wie im Stand der Technik in kleine Aussparungen einzusetzen.

Befeuchter

[0118] Gemäß **Fig. 14** bis **Fig. 21** weist der Befeuchter **150** eine Basiseinheit auf, die zur einfachen Befestigung am Strömungsgenerator **50** und Trennung von ihm gestaltet ist und eine Aufnahme für einen

Wasserbehälter bildet, der seinerseits an der Basiseinheit anbringbar und von ihr abnehmbar ist.

[0119] Zur allgemeinen Anordnung der Befeuchterkomponenten gehört eine Basis (hintere Abdeckung **803** und vordere Abdeckung **602**), auf die eine Heizung mit einer Heizplatte (Platte **632** mit Keramikheizfeld **800**) aufgepasst ist, die eine Wasserwanne bzw. ein Wassertank oder eine Wasserkammer (Wannenbasis **698**, Dichtung **699** und Wannendeckel **700**) sowie einen Befeuchterklappdeckel **649** trägt, der am Wannendeckel **700** so abdichtet, dass er einen Luftweg in die Wanne durch den Wannendeckel bildet.

[0120] Die Rückfläche der Basis hat einen Umfangsflansch **153**, der in einer entsprechenden Umfangsausparung **113** sitzt, die die Vorderfläche des Strömungsgenerators **50** umgibt, wenn die beiden Einheiten durch geradlinige Bewegung zueinander zusammengeführt sind. Ein Riegel **404** wird durch einen Riegelhalter **404a** so an Ort und Stelle gehalten, dass er senkrecht beweglich ist und durch eine Feder **404b** elastisch nach unten gedrückt wird, so dass die Zungen **156** in die Schlitze **55** eingreifen und einrasten, um die beiden Einheiten mit Hilfe der sich nach unten erstreckenden Finger **158** an den Enden der Zungen in Eingriff zu bringen.

Kopplung von Strömungsgenerator und Befeuchter

[0121] Die Leiterplatte des Strömungsgenerators ist an dem zum Befeuchter benachbarten Ende mit einem optischen Sender **200**, der periodische Lichtblitze von der Endfläche des Strömungsgeneratorgehäuses abstrahlt, und einem optischen Sensor **201** versehen, um das Vorhandensein oder Fehlen des Befeuchters zu detektieren. Die Rückfläche des Befeuchters enthält einen gekrümmten Reflektor **202**, der bei Befestigung des Befeuchters am Strömungsgenerator einen optischen Weg vom Sender zum Sensor vervollständigt, so dass die Leiterplatte des Strömungsgenerators das Vorhandensein des Befeuchters detektiert und den Regelalgorithmus entsprechend einstellen kann.

[0122] Ferner trägt die Rückfläche der Basiseinheit einen Verbinder **162**, in dieser Ausführungsform ein Paar Flachsteckverbinder, zum Eingriff mit einem Gegenverbinder **114** auf der Vorderfläche des Strömungsgenerators, um Strom zur Befeuchterheizung von der Stromversorgung im Stromversorgungshohlraum **65** zu führen. Obwohl in der dargestellten Ausführungsform nicht gezeigt, können die jeweiligen Flächen auch weitere Bauelemente zur gegenseitigen Verbindung tragen, wenn andere elektrische oder Datenverbindungen zwischen dem Strömungsgenerator und dem Befeuchter oder nachgeschalteten Geräten hergestellt werden müssen, u. a. der Luftleitung oder der Maske. Solche Bauelemente können die Form von optisch gekoppelten Bauele-

menten oder Verbindern anderer geeigneter Arten haben.

[0123] Durch die Verwendung eines solchen optisch koppelnden Verbinders kann ein einfaches Protokoll für die Kommunikation zwischen Strömungsgenerator und Befeuchter realisiert werden. Beispielsweise können die Stromflusswerte des Strömungsgenerators zur Befeuchterregelung gesendet werden, die dann den Betrieb des Befeuchters gemäß einem vorbestimmten Algorithmus einstellt.

[0124] Im Befeuchteraufbau sorgt die hintere Abdeckung **803**, die sich auf die Rückseite der vorderen Abdeckung **602** anpasst, für die Luft-, elektrischen und Kommunikationsverbindungen mit dem Strömungsgenerator sowie Abstützung einer Reglerleiterplatte **804** und der Sperrenanordnung. Die Sperrenanordnung weist einen Riegel **404** auf, der durch einen Riegelhalter **404a** und eine Feder **404b** festgehalten wird und so arbeitet, dass er den Befeuchter am Strömungsgenerator allgemein wie in der Beschreibung der früheren Ausführungsformen anbringt. Ein Regelknopf **805** auf der Oberseite der vorderen Abdeckung **602** ist mit der Leiterplatte **804** verbunden, damit der Patient den Anfeuchtungsgrad regeln kann.

[0125] Vorgesehen ist außerdem eine Öffnung **264** ([Fig. 15](#)) für elektrische Verbindungen zwischen dem Befeuchter und dem Strömungsgenerator oder für elektrische und Signalverbindungen mit dem Befeuchter.

[0126] Der Luftanschluss **807** in der Befeuchterrückfläche paart sich mit dem Auslass **110** des Strömungsgenerators.

[0127] Eine Elastomer-Luftwegdichtung **722** passt sich zwischen der vorderen und hinteren Abdeckung ein, um den Luftanschluss **807** in der hinteren Abdeckung **803** mit der Öffnung **626** der vorderen Abdeckung **602** zu verbinden. Die Dichtung (in [Fig. 16](#) näher gezeigt) hat einen Einlassverbinderabschnitt **722a**, der mit dem Strömungsgeneratorausgang über den in der hinteren Abdeckung **803** gebildeten Luftanschluss **807** verbunden ist, und einen Umfangsdichtungsabschnitt **722b**, der sich um den Umfang der Öffnung **626** an der Vorderfläche der Abdeckung **602** erstreckt. Ein Wandabschnitt **722c** der Dichtung verschließt ein Unterteil der Öffnung **626**, was eine durch die Dichtung abgegrenzte kleinere Öffnung **722d** belässt.

[0128] Als Ergebnis bildet die Luftwegdichtung **722** einen geschlossenen Durchgang vom kreisförmigen Luftanschluss **807** zur rechtwinkligen Öffnung **722d** in der senkrechten Wand der vorderen Abdeckung.

Heizfeld

[0129] Das Heizfeld weist ein Unter- und ein Oberteil **806**, **800** sowie eine Heizfeldabdeckung **632** auf.

[0130] Die Heizfeldabdeckung **632** hat eine obere Heizfläche **634**, eine sich nach unten erstreckende Umfangswand **636**, die als weitere Heizfläche wirkt, und einen hinteren Flansch mit einem Paar Befestigungsabschnitten **640** zum Anbringen des Heizfelds an röhrenförmigen Vorsprüngen **628** auf der Rückseite der vorderen Abdeckung **602**.

[0131] Die Heizfeldabdeckung **632** ist so konfiguriert, dass sie unter der oberen Wand **634** und in den Begrenzungen der Wand **636** ein Heizfeld oder eine andere Heizeinrichtung beherbergt, z. B. eine Induktionsheizung, um das Wasser im Befeuchterwasserbehälter erwärmen zu lassen.

[0132] Die Vorderseite der Heizfeldabdeckung **634** hat eine sich nach vorn erstreckende Lasche **646** mit abgeknickter Form, die sich zur Vorderseite der vorderen Abdeckung **632** der Befeuchteraufnahme erstreckt, um die Heizung abzustützen und zudem eine Sperre für den Befeuchterdeckel **648** zu bilden.

Wasserwanne

[0133] Der Wasserbehälter bzw. die Wasserkammer besteht aus einer Wasserwanne **698**, einer Dichtung **699** und einem Wannendeckel **700**.

[0134] Der Boden der Wanne **698** hat eine zum Heizfeld komplementäre Form und ist aus Metall oder anderem Material hergestellt, das geeignet ist, Wärme vom Heizfeld zum Wasser in der Wanne zu leiten. Der Boden hat einen allgemein waagerechten Abschnitt **900** in Entsprechung zur oberen Heizfläche **634** des Heizfelds und einen U-förmigen Abschnitt unter der Höhe der Heizfeldoberseite mit einem allgemein senkrechten Wärmeübertragungsabschnitt **902** unter dem waagerechten Abschnitt in Entsprechung zur Umfangsheizfläche. Wird der Wasserbehälter in der Befeuchteraufnahme platziert und der Klappdeckel **648** geschlossen, so wird die Wasserwannenbasis in engem Kontakt mit dem Heizfeld gehalten, um Wärme in das Wasser in der Wanne zu übertragen.

[0135] Durch Bilden eines Teils des Wasserwannenvolumens und der Wärmeübertragungsfläche um den Umfang des Heizfelds können ein ähnliches Wasservolumen und eine ähnliche Heizfläche wie in Befeuchtern des Stands der Technik in einer kompakteren Anordnung erhalten werden.

[0136] Gemäß [Fig. 20](#) hat die Rückseite des Wannendeckels eine Lufteinlassöffnung **801**, die zu einem Einlassende des U-förmigen Luftdurchgangs **718** führt. Ist der Befeuchterdeckel **648** geschlossen, wer-

den die Wanne **698** und der Wannendeckel **700** nach hinten gedrückt, so dass die Umfangsdichtung **722b** an der Rückfläche des Wannendeckels an einer Stelle anstößt, die den hinteren Durchlass der Einlassöffnung **801** umgibt, was einen abgedichteten Luftweg vom Strömungsgeneratorauslass zum Luftdurchgang **718** und in den Kopfraum der Befeuchterwanne erzeugt. Dadurch kann die Befeuchterwanne zum Nachfüllen entfernt und ausgetauscht werden, ohne dass es eines gesonderten Vorgangs zum Anschließen der Luftströmung bedarf.

[0137] Gemäß [Fig. 21](#) hat die Innenwand des Wannendeckels **700** Vorsprünge bzw. Nasen **802a**, **802b**, die dazu dienen, das Anpressen des Wannendeckels auf die Wannebasis **698** zu begrenzen. Ein Vorsprung bzw. eine Nase **802a** ist an der Vorderseite der Wanne vorgesehen, und weitere Vorsprünge bzw. Nasen **802b** oder Sätze von Vorsprüngen sind auf entgegengesetzten Seitenwänden des Wannendeckels vor der Rückseite der Wanne vorgesehen. Durch diese Positionierung der Vorsprünge **802b** können die Wannebasis und der Wannendeckel mit einer Hand getrennt werden, indem die Basis und der Deckel an ihrem hinteren Ende zusammengedrückt werden, wodurch die Verbindung um die Seitenvorsprünge **802b** schwenkt und sich die Wanne und der Deckel an der Vorderseite trennen. Die Fähigkeit, diese Komponenten mit einer Hand zu trennen, ist ein überaus nützliches Merkmal, insbesondere für Schlaganfallpatienten oder andere Benutzer mit eingeschränkter Fingerfertigkeit.

[0138] Wie aus [Fig. 20](#) und [Fig. 21](#) am besten hervorgeht, hat der Wasserbehälterdeckel **700** einen als U-förmigen Kanal gebildeten Luftdurchgang **718**, der zur Eintrittsöffnung **720** für angefeuchtete Luft in den Kopfraum des Wasserbehälters führt. Der Kanalboden fällt in Luftströmungsrichtung vom Lufteinlassende zu dem Ende ab, an dem die Luft in den Wasserbehälter eintritt. Außerdem hat der Wasserbehälterdeckel eine elliptische Austrittsöffnung **722** für angefeuchtete Luft. Diese Luftdurchgänge und -öffnungen wirken mit dem Befeuchterdeckel **648** im geschlossenen Zustand zusammen, um die Luftströmungswege im Befeuchter zu bilden, was später beschrieben wird.

[0139] Wasser kann dem Wasserbehälter über die Luftaustrittsöffnung **722** zugegeben werden, während der Wannendeckel an Ort und Stelle sitzt, oder durch Entfernen des Wannendeckels.

[0140] Beabsichtigt ist, den Tank über den Luftauslass **722** zu füllen, und die Vorrichtung kann mit einer Füllflasche mit einem Ausguss versehen sein, der so bemessen ist, dass er bequem in diesen Auslass passt. Eine solche Flasche kann mit einem Ausguss der Art versehen sein, in den ein Belüftungsdurch-

gang eingebaut ist, wodurch der Tank auf die richtige vorbestimmte Höhe gefüllt werden kann.

[0141] In alternativen Ausführungsformen können andere Füllanordnungen zum Einsatz kommen, z. B. durch Abnehmen des Wannendeckels. Die richtige Füllhöhe kann auch durch Füllstandsmarkierungen angezeigt sein, die auf der Wand der Wasserwanne angezeichnet oder anderweitig markiert sind.

[0142] Ein Mikroschalter (nicht gezeigt) oder eine andere Erfassungseinrichtung kann vorgesehen sein, um den Strom zum Heizfeld auszuschalten, wenn der Deckel geöffnet und/oder wenn der Wasserbehälter entfernt ist.

Befeuchterdeckel und Luftströmungswege

[0143] Fig. 17 bis Fig. 19 zeigen die Unterseite des Befeuchterdeckels bzw. der Befeuchterklappe **648** und der Dichtung **676**, die für eine Abdichtung am Wannendeckel **700** um den U-förmigen Durchgang **718** und die Austrittsöffnung **716** für angefeuchtete Luft sorgt. Die Dichtung **676** weist einen Kantendichtungsabschnitt **676a** und einen Membranabschnitt **676b** gemäß Fig. 18 und Fig. 19 auf.

[0144] Der Deckel **648** hat eine obere Wand **650** und eine Vorderwand **652**, die sich von der oberen Wand nach unten und außen erstreckt. Die obere Wand **650** hat eine Aussparung in ihrer Rückseite, so dass der Teil der oberen Wand und Vorderwand **652** auf jeder Seite der Aussparung einen nach hinten vorstehenden Arm **656** bildet. Am hintersten Ende jedes Arms **656** befindet sich eine nach innen vorstehende Nabe **658**. Die Naben **658** sind so konfiguriert, dass sie in den Buchsen **622** der vorderen Befeuchterabdeckung aufgenommen werden, so dass jede Nabe und ihre entsprechende Buchse eine Gelenkverbindung zum Anbringen des Deckels **648** an der vorderen Abdeckung bilden.

[0145] Beim Öffnen des Deckels **648** kann dieser um die Naben über mehr als 90° frei gedreht werden, bis er einen maximalen Punkt der Normalbewegung erreicht. Der Deckel und die vordere Abdeckung sind so konfiguriert, dass bei anschließender weiterer Drehung des Deckels die Naben aus den Buchsen **622** springen. Wie dem Fachmann deutlich sein dürfte, lässt sich dies dadurch erreichen, dass geeignete Abfasungen an den Naben und/oder Buchsen oder andere geeignete Gebilde am Deckel oder an der Abdeckung vorgesehen sind, so dass sich der Deckel biegt, um die Naben aus den Buchsen freizugeben.

[0146] Die Unterkante jedes Arms **565** ist komplementär zur Form des oberen Abschnitts der Fläche der vorderen Abdeckung geformt, um diesen Teil des Arms aufzunehmen, wenn sich der Deckel **648** in einer geschlossenen Position befindet.

[0147] Der Deckel **648** weist ein Auslassrohr **662** für angefeuchtete Luft auf, das die obere Wand **650** durchläuft und sich von der Oberseite der oberen Wand in einem spitzen Winkel nach oben und nach vorn zum Anbringen eines Schlauchs erstreckt, um angefeuchtete Luft einem Patienten zuzuführen. Das Rohr **662** setzt sich unter der Unterseite der oberen Wand **650** so fort, dass es einen elliptischen Rand **664** bildet.

[0148] Von der Unterseite der oberen Wand **650** erstreckt sich eine Wand **666** nach unten, die so konfiguriert ist, dass sie einen geschlossenen Weg und somit einen U-förmigen eingeschlossenen Bereich **668** in den Grenzen der Wand bildet.

[0149] Am vordersten Punkt der Vorderwand **652** ist benachbart zur Unterkante dieser Wand eine ausgesparte Kerbe **674** auf der Rück-(Innen-)Fläche dieser Wand zum Einrastenlassen der Lasche **646** der Heizfeldabdeckung vorgesehen, um als Sperre für den Deckel zu wirken. Der Deckel kann durch Biegen der Anordnung geöffnet werden, um die Lasche aus der Kerbe zu lösen.

[0150] Am Deckel **648** ist eine Elastomerdeckeldichtung **676** angebracht, die in Fig. 18 und Fig. 20 veranschaulicht ist. Der Kantendichtungsabschnitt **676a** der Deckeldichtung verfügt über einen Kanal **676c**, der sich über die Wand **664** und den Rand **666** auf der Unterseite des Deckels **648** aufpasst, und einen gekrümmten Dichtungsflansch **676d**, der an der Oberseite des Wannendeckels abdichtet, so dass der Raum zwischen dem U-Kanal **718** auf dem Wannendeckel und der Dichtungsmembran einen Einlassluftdurchgang der Wanne bildet und die Luftauslassöffnung **722** des Wannendeckels über den elliptischen Durchlass **676e** in der Deckeldichtung mit dem Luftauslassrohr **662** des Befeuchterdeckels **648** kommuniziert. Erreicht wird dies, ohne dass Luftschläuche angeschlossen oder getrennt werden müssen, um den Wasserbehälter zu entfernen.

[0151] Da die vom Strömungsgenerator zugeführte Luft unter Druck steht, unterstützt dieser Druck den Dichtungsflansch **676d** des Dichtungsteils **676**, um eine feste Abdichtung um die Aussparung **718** zu erzeugen, indem der Verlängerungsabschnitt nach außen und unten gedrückt wird. Eine ähnliche Wirkung wird auf die Dichtung, die die elliptische Öffnung **716** im Wannendeckel umgibt, infolge des Drucks der Luft erzeugt, die aus dem Wasserbehälter austritt.

[0152] Sobald die Luft vom Strömungsgenerator in den Wasserbehälter strömt, bewegt sich die Luft dann über die Wasseroberfläche, so dass die Luft angefeuchtet wird. Verstärkt wird diese Anfeuchtung durch die Erwärmung des Wassers durch das Heizfeld. Danach verlässt die Luft den Wasserbehälter durch die Auslassöffnung **716** zum Luftauslassrohr

662, das seinerseits an einem geeigneten Schlauch (nicht gezeigt) zum Zuführen der angefeuchteten Luft zu einem Patienten angebracht ist.

[0153] Indem der Lufteinlass zum Kopfraum der Wasserwanne über einen gebogenen Weg vorgesehen ist, wird veranlasst, dass die Luftmasse im Behälter verwirbelt und somit die Aufnahme von Wasserdampf aus dem in der Wanne enthaltenen Wasser verstärkt ist.

[0154] Durch die verstärkte Wasserdampfaufnahme, die durch Induzieren der Verwirbelung von Luft bei ihrem Durchlauf durch den Tank erreicht wird, kann in einer alternativen Ausführungsform der Erfindung das Erwärmen des Wassers in der Wanne entfallen. In einer solchen Ausführungsform entfallen das Heizelement und seine Regler sowie die Wärmeübertragungskomponenten mit der Heizplatte und der Metalltankbasis, und der Befeuchter wird zu einem einfacheren, passiven Gerät.

[0155] Gegenüber dem Stand der Technik hat eine erfindungsgemäße Befeuchteranordnung eine Reihe von Vorteilen. Ein Vorteil betrifft die Benutzerfreundlichkeit. Benutzerfreundlichkeit ist für alle Patienten wichtig, besonders für die mit schlechter Fingerfertigkeit.

[0156] Die Basis der Befeuchteranordnung weist einen allgemein "negativen" U-förmigen Kanal auf. Der untere Abschnitt der Wasserwanne hat eine entsprechende "positive" U-Form. Die Außenwand der U-Form ist schräg, wogegen die Innenwand allgemein senkrecht ist. Da die Basis und Wasserwanne komplementäre Konfigurationen haben, bedeutet das Platzieren der Wasserwanne allgemein in der richtigen Position, dass sie sich in der richtigen Position in gewissem Maß selbst ausrichtet, die gemäß der späteren Beschreibung eine Dichtungsposition ist.

[0157] Eine Wasserwanne gemäß der vorliegenden Gestaltung lässt sich leicht in einer Dichtungsposition platzieren, ohne dass ein Patient kleine Schläuche umständlich verbinden muss, z. B. die im Stand der Technik verwendeten. Ein Aspekt dessen ist, dass eine Abdichtung dadurch vorgesehen ist, dass eine allgemein flache Oberfläche, z. B. die Rückseite der Wasserwanne oder die Oberseite der Wasserwanne, auf jeweiligen Silikondichtungen platziert wird, die eine entsprechende flache Oberfläche präsentieren. Die jeweiligen Abdichtungen kommen zustande, wenn sich die beiden flachen Oberflächen berühren. Dadurch hat die Befeuchteranordnung eine sehr zweckmäßige "Einsteck"-Konfiguration.

[0158] Die Wasserwanne wird in ihrer Position durch die einfache Schwenkbewegung des Klappdeckels über etwa 90° aus dem voll geöffneten in den geschlossenen Zustand gehalten. Der Deckel wird über

einen robusten Mechanismus in seiner Position verriegelt, der beim Eingriff für ein akustisches und beruhigendes "Klick"-Geräusch sorgt. Während in der bevorzugten Ausführungsform eine Schwenkbewegung für den Deckel verwendet wird, sind auch andere Bewegungen erwogen, darunter Schieben und Verrücken.

[0159] Der Deckel der Befeuchteranordnung weist einen Luftabgabeschlauchverbinder auf, der in einer bevorzugten Form allgemein zylindrisch ist. Eine Verbindung des Luftabgabeschlauchs mit dem Deckel kann unabhängig davon erreicht werden, ob die Wasserwanne in Position ist. Diese Anordnung bedeutet, dass die Wasserwanne bei Bedarf entfernt und mit Wasser aufgefüllt werden kann, ohne dass der Luftabgabeschlauch von der Befeuchteranordnung gelöst werden muss.

[0160] Der dargestellte Befeuchteraufbau sorgt für einen kompakten Befeuchter, der zur leichten Herstellung und Verwendung geeignet ist, und bietet zudem Schutz vor Wasserrückfluss in den Strömungsgenerator, wenn der Befeuchter und die Strömungsgeneratoreinheit zusammengebaut sind. Für den Rückflussschutz sorgen der schräge Boden des Luftdurchgangs und die Lage der Lufteinlassöffnung **801** und der Öffnung **722d** in der Dichtung **722** relativ zum Lufteinlass **720** vom Luftdurchgang **718** in den Kopfraum der Befeuchterwanne **698**. Ist insbesondere die Wanne in ihrer waagerechten Position überfüllt, fließt das Wasser im U-förmigen Luftdurchgang **718** nur soweit wie zu dessen vorderstem Abschnitt zurück, der eine vordere Wand **717** hat, die tiefer als die Lufteinlassöffnung **801** liegt, und läuft zur Vorderseite der Maschine ab. Wird die Maschine auf ihre Rückseite gekippt, ist Wasser am Rückfluss durch den Luftdurchgang aus der Wanne zum Lufteinlass **801** gehindert, da der Zwischenabschnitt des Luftdurchgangs **718** über der Höhe der Öffnung **720** liegt. Sobald die Maschine aufrecht steht, fließt das Wasser dann in die Wanne zurück.

[0161] Ist die Maschine auf die Seite gekippt, liegt die Lufteinlassöffnung **720** oder der Lufteinlass **801** über dem Wasserpegel, weshalb Wasser nicht in den Strömungsgenerator zurückfließen sollte. Sobald die Maschine wieder aufrecht steht, fließt jegliches Wasser, das aus der Wanne entweicht, wieder in die Wanne zurück.

[0162] Bei Bedarf kann für zusätzliche Rückflusssicherheit gesorgt sein, indem ein Rückschlagventil an einem geeigneten Punkt angeordnet ist, z. B. eine flexible Membran, die in der Mündung des Befeuchterlufteinlasses gelagert ist.

[0163] Neben diesen bereits beschriebenen Merkmalen und Vorteilen haben die Komponenten und

Merkmale des Befeuchters gemäß dieser Ausführungsform verschiedene Vorteile.

[0164] Durch Bereitstellen der oberen Abdichtung am Wasserbehältnis als Teil des Befeuchterdeckels wird der Gebrauch einfacher, während die Gefahr von auslaufendem Wasser minimiert ist. Zudem ist die Kontur der Deckeldichtung geeignet, Kondensation aufzufangen, die sich im Deckelhohlraum und Kopfraum des Wasserbehältnisses bilden kann, was Rückfluss dieser Kondensation zum Strömungsgenerator verhindert, wenn der Deckel geöffnet wird.

[0165] Weiterhin ist die Konfiguration der vorderen und hinteren Abdeckung des Befeuchters und des Heizfelds geeignet, das Zusammenpassen in senkrechter Orientierung zu ermöglichen, was die Notwendigkeit von Neuorientierung bei Montage der Befeuchtereinheit auf der Fertigungsstraße minimiert.

[0166] Zusätzlich ist die Elastizität der Verbindung zwischen dem Deckel und dem Wasserbehältnis, für die die Deckeldichtung sorgt, geeignet, einen Abwärtsdruck auf das Wasserbehältnis bei geschlossenem Deckel aufrechtzuerhalten, um guten Wärmeübertragungskontakt zwischen der Basis des Wasserbehältnisses und dem Heizfeld zu wahren, ohne das Heizfeld durch federbelastete Anordnung komplizierter und teurer zu machen.

Befeuchterstromversorgung

[0167] Der Befeuchter ist mit einem Regelknopf versehen, mit dem die Feuchtigkeit der Luftzufuhr zum Patienten eingestellt werden kann. Mit steigender Feuchtigkeitseinstellung wird die Temperatur des Wasserbehälters erhöht, indem der Heizung mehr Strom zugeführt wird, um die Feuchtigkeit der den Befeuchter verlassenden Luft zu erhöhen. Der Regelknopf kann eine stufenlose Regelung oder eine Folge diskreter Feuchtigkeitseinstellungen haben und hat eine Einstellung "Aus", in der dem Heizfeld kein Strom zugeführt wird. Die Korrelation zwischen Feuchtigkeitseinstellung und Strom zur Heizung wird durch eine Schaltung auf der Leiterplatte **804** geregelt.

[0168] [Fig. 22](#) skizziert eine bevorzugte Kalibrierkurve der Soll-Wasserbehältertemperatur (y-Achse) als Funktion der Feuchtigkeitseinstellung (x-Achse) mit oberen und unteren Toleranzwerten.

[0169] Am linken Ende der Korrelationskurve, das den niedrigen Feuchtigkeitseinstellungen und der Aus-Stellung des Regelknopfs entspricht, wählt die Heizungsregelung eine sehr niedrige Soll-Heizungstemperatur aus – unter der Umgebungstemperatur und vorzugsweise unter der niedrigsten Betriebstemperatur des Befeuchters. Auf diese Weise ist die Erwärmung ausgeschaltet, wenn sich der Regelknopf in

der Aus-Stellung befindet, während ein billigeres Potentiometer ohne einen integralen Aus-Schalter oder einen separaten Ein/Aus-Schalter verwendet werden kann. Die Anordnung des Regelknopfmechanismus kann ein fühlbares "Klicken" an der Aus-Stellung des Regelknopfs vorsehen, um dem Benutzer zu bestätigen, dass die Heizung ausgeschaltet ist.

[0170] [Fig. 23](#) ist ein Schaltbild der Befeuchterregelschaltung zum Regeln der Wassertemperatur mit einem durch den Regelknopf **805** betätigten Potentiometer POT1 und einem Strom zur Heizung **800** führenden Operationsverstärker OA1.

[0171] Ein Potentiometer kann in Reihe mit dem Heizelement verwendet werden, um die Betriebstemperatur einzustellen. Allerdings kann dies zu großen Wärmeverlusten über das Potentiometer wie in der folgenden Gleichung führen:

$$P = V^2/R,$$

wobei V die Versorgungsspannung und normalerweise feststehend und $R = R_H + R_P$ ist, wobei R_H der Widerstand der Heizung und feststehend und R_P der Widerstand des Potentiometers ist, der variabel ist und für die Temperaturregelung sorgt. Der Strom ist $I = V/R$, und der Anteil von Wärme durch das Potentiometer ist $I^2 \cdot R_P = R_P \cdot V^2 / (R_P + R_H)^2$. Der Rest der Wärme wird vom Heizelement verwendet, um das Wasser zu beheizen.

[0172] Diese Wärmeverluste im Potentiometer erfordern große Wärmeableitflächen, um Überhitzung zu vermeiden.

[0173] In dieser Ausführungsform wird das Potentiometer im Regelweg einer Halbleiteranordnung verwendet, um die Betriebstemperatur einzustellen. Damit verringert sich der Strom durch das Potentiometer wesentlich, da das Potentiometer jetzt nur einen Halbleiterregelstrom statt des Laststroms führt, der zum Ansteuern des Heizelements erforderlich ist.

[0174] In einer bevorzugten Ausführungsform kommt das Potentiometer in Verbindung mit einem Temperaturerfassungselement zum Einsatz, um einen Operationsverstärker zu regeln, der die Heizung direkt oder über einen Hochstrom-Halbleiterschalter ansteuert.

[0175] [Fig. 23](#) zeigt eine Anordnung zur Temperaturregelung über einen Operationsverstärker OA1.

[0176] Der Operationsverstärker n1 hat ein Paar Eingänge, wobei V+ ein addierender Eingang und V- ein subtrahierender Eingang ist. Die Ausgabe des Verstärkers ist proportional zur Differenz zwischen den Spannungen an den Eingängen V+ und V-.

[0177] Der Eingang V- ist mit einer Referenzspannung verbunden, die durch das Verhältnis von Widerständen R21 und R17 bestimmt ist:

$$V_{\text{ref}} = V_s \cdot R_{12} / (R_{12} + R_{17}).$$

[0178] Die Temperatur des Wassers wird durch ein temperaturempfindliches Widerstandselement, einen Thermistor TH1, erfasst, und der Betriebspunkt wird durch das Potentiometer POT1 eingestellt. Der Operationsverstärkereingang V+ ist mit dem Verbindungspunkt von R106 und dem Thermistor TH1 verbunden. Die Schaltschwelle des Operationsverstärkers richtet sich nach dem Verhältnis des Widerstands des Potentiometers POT1 plus dem Widerstand R106 zum Widerstand des durch den Thermistor TH1 plus dem Widerstand R11 parallel gebildeten Widerstandsnetzes, wobei der Widerstand R10 plus dem Widerstand R10 gleich dem Verhältnis des Widerstands R17 zum Widerstand R21 ist. Das heißt, der Operationsverstärker schaltet um, wenn die Verbindungsstelle zwischen dem Thermistor TH1 und dem Widerstand R106 das Potential an V- kreuzt.

[0179] Gespeist wird der Operationsverstärker von Versorgungspunkten Vss und Vo, so dass der Ansteuerstrom nicht das Potentiometer durchläuft. Vss kann den gleichen Wert wie Vs haben, und Vo kann gleich 0 V sein. Der Operationsverstärker kann das Heizelement direkt ansteuern, oder er kann einen Leistungstransistor steuern, der das Heizelement ansteuert.

[0180] Diese Anordnung reduziert erheblich die Ableitung über das Potentiometer, wodurch ein kleineres Potentiometer mit kleinerem Kühlbedarf verwendet werden kann. Außerdem ist die Anordnung zur Realisierung der zuvor anhand von [Fig. 22](#) beschriebenen Anordnung mit "weicher" Aus-Einstellung gut geeignet.

Erinnerungsmenüs

[0181] [Fig. 24](#) ist ein Ablaufplan eines Erinnerungsmenüs zur Einstellung einer Reihe von Erinnerungen, um den Patienten auf spezifische Ereignisse aufmerksam zu machen; z. B. wenn seine Maske zu wechseln ist, wenn eine Datenkarte (Data Card) einzustecken ist (falls sein Gerät datenkartenfähig ist) usw. Es kann auch verwendet werden, spezielle nutzerspezifische Erinnerungen einzustellen.

[0182] Ist eine Erinnerung fällig, wird eine Meldung auf dem LCD (Flüssigkristalldisplay) angezeigt und bleibt bestehen, solange das Gerät nicht therapeutisch arbeitet. Die LCD-Hintergrundbeleuchtung blinkt, wenn eine Meldung angezeigt wird. Ist mehr als eine Erinnerung für einen Patienten für dasselbe Datum geplant, werden alle geplanten Erinnerungen an diesem Tag angezeigt. Ein Patient kann eine

Meldung löschen, indem er die Taste LINKS drückt (oder eine Datenkarte bei Datenkarten-Erinnerung) einsteckt.

[0183] In der Standardeinstellung für alle Erinnerungen sind diese deaktiviert. Um das Erinnerungsmenü zu verwenden, ruft der Patient auf dem Bereitschaftsbildschirm das Erinnerungsmenü auf, indem er LINKS und NACH UNTEN mindestens drei Sekunden lang drückt.

[0184] [Fig. 24](#) fasst die Bildschirmanzeigen des Erinnerungsmenüs zusammen:
REPLACE MASK (Maske wechseln) – Zur Einstellung einer zeitgesteuerten Erinnerung, um den Patienten daran zu erinnern, wann er seine Maske wechseln muss. Der Patient kann die Taste LINKS (Löschen) betätigen, um die Meldung auf dem LCD zu entfernen.

[0185] CALL PROVIDER (Service anrufen) – Zur Einstellung einer Erinnerung, dass der Patient den Therapeuten zu einer bestimmten Zeit anrufen soll; z. B. um den Therapieverlauf zu besprechen. Der Patient kann die Taste LINKS (Löschen) betätigen, um die Meldung auf dem LCD zu entfernen.

[0186] INSERT CARD (Karte einstecken) – Ist der Strömungsgenerator eines Patienten datenkartenfähig, kann der Therapeut eine zeitgesteuerte Erinnerung am Strömungsgenerator einstellen, um ihn daran zu erinnern, dass er eine Datenkarte zum Übertragen von Patientendaten einsetzen muss. Dadurch kann der Therapeut Compliance herstellen. Der Patient sollte die Datenkarte auch wirklich einstecken, um die Meldung auf dem LCD zu löschen. (Er kann auch die Taste LINKS (Löschen) betätigen, um die Meldung zu entfernen.)

[0187] REPLACE FILTER (Filter wechseln) – Zur Einstellung einer zeitgesteuerten Erinnerung, um den Patienten daran zu erinnern, wann er das Luftfilter wechseln muss. Der Patient kann die Taste LINKS (Löschen) betätigen, um die Meldung auf dem LCD zu entfernen.

[0188] [Fig. 25](#) bis [Fig. 32](#) sind Rückansichten des Strömungsgenerators und zeigen verschiedene Formen zuvor angedeuteter modularer Datenverbindungen unter Nutzung des Schlitzes **83** in der Rückseite des Strömungsgeneratorgehäuses.

[0189] Gemäß [Fig. 25](#) ist der Schlitz **83** in der Wand einer rechtwinkligen Aussparung **1115** vorgesehen. Eine gebogene Vertiefung **1123** ist in der Oberseite der Einheit über der Aussparung **1115** vorgesehen, um das Entfernen von Verschlusselementen aus der Vertiefung gemäß der späteren Beschreibung zu erleichtern.

[0190] An der Rückseite der Leiterplatte **81** sind ein Stiftsockelverbinder **1082** und ein Schiebeverbinder **1082A** zum Verbinderschlitze **83** in der Rückseite des Gehäuses **60** ausgerichtet und über diesen zugänglich, was die modularen Verbinderanordnungen vorsieht, die im folgenden näher zu beschreiben sind.

[0191] Soll wie in **Fig. 26** der betreffende Strömungsgenerator nicht mit einer Datenverbindung zum Einsatz kommen, ist der Schlitz **83** mit einem Blindverschlusselement **132** verschlossen, das so geformt ist, dass es in die Aussparung **1115** passt. In **Fig. 27** ist das Verschlusselement näher gezeigt. Dieses Element rastet mit Hilfe von unteren Laschen **1118** und einer oberen Lasche **1119** in die Aussparung ein, die sich in entsprechende Vertiefungen, z. B. **1122**, in den Wänden der Aussparung **1115** einpassen, um den Schlitz **83** zu verschließen und sich an die Konturen der umgebenden Fläche der Einheit anzupassen.

[0192] Komplementär geformte Verschlusselemente können zur Aufnahme unterschiedlicher Arten von Datenbauelementen vorgesehen sein. **Fig. 28** zeigt ein Element **1116a**, das mit einem Schlitz zur Aufnahme einer Smartcard **1120** versehen ist. Das Element **1116a** oder die Leiterplatte selbst kann die notwendige Smartcard-Buchse tragen.

[0193] In **Fig. 29** ist ein Verschlusselement **1116b** gezeigt, das mit einer DB-Datenbuchse versehen ist. In diesem Fall ist das Element **1116b** so konturiert, dass es eine untere vordere Aussparung **1121** vorsieht, um das Ergreifen des zugehörigen Steckers zu erleichtern. Ein Querschnitt einer abgewandelten Form dieser Anordnung ist in **Fig. 29A** gezeigt, in der die Verbindung zwischen dem Innenverbinder **1086** des Elements **1116b** und dem Stiftsockelverbinder **1082** der Leiterplatte und dem DB9-Außenverbinder **1088** veranschaulicht ist.

[0194] Andere Formen des Elements **1116** können vorgesehen sein, um bei Bedarf den Anschluss solcher Bauelemente wie Speicherkarten und vorprogrammierter Bauelemente zu ermöglichen. Dadurch können zudem vielfältige Bauelemente in die Vorrichtung auf modulare Weise integriert werden, z. B. eine Uhranzeige, die den in der Strömungsgeneratorsteuerung enthaltenen Systemtakt nutzen kann, eine Sprachaktivierungseinheit, Oxymetrie, EKG und andere Diagnosehilfsmittel, ein Tonaufnahmegerät, eine Lampe.

[0195] **Fig. 30** bis **Fig. 32** sind eine Folge rückseitiger Perspektivansichten des Strömungsgenerators und veranschaulichen eine Ausführungsform der modularen Datenverbindenanordnung. **Fig. 33** zeigt die vordere Innenfläche des USB-Verschlusselementmoduls, und **Fig. 34** ist ein senkrechter Querschnitt durch den Strömungsgenerator.

[0196] **Fig. 30** zeigt den Schlitz **83** offen, wobei der Stiftsockelverbinder **1082** und Schiebeverbinder (in dieser Ansicht nicht sichtbar) an der Rückseite der Leiterplatte **81** des Strömungsgenerators freiliegen. Die Verbinder **1082**, **1082A** weisen mehrere elektrische Kontakte zur Transportieren von Daten und/oder Strom zwischen der Leiterplatte und einem externen Gerät auf.

[0197] **Fig. 31** zeigt die Anordnung von **Fig. 31**, wenn keine Datenverbindung erforderlich ist, wobei der Schlitz mit einem Blindverschlusselement **132** abgedeckt ist, das allgemein der vorstehenden Beschreibung anhand von **Fig. 25** bis **Fig. 27** entspricht.

[0198] **Fig. 32** zeigt ein entfernbares Verschlusselementmodul **116c**, das einen standardmäßigen universellen seriellen Bus-(USB-)Anschluss **1084** auf seiner Rückseite trägt. Das Element **116c** beinhaltet einen elektrischen/Datenpfad zu einem elektrischen Verbinder **1090** an seiner vorderen Innenfläche (**Fig. 33** und **Fig. 34**), der geeignet ist, mit allen oder ausgewählten Kontakten des Leiterplattenverbinders **1082** zur elektrischen und/oder Datenübertragung verbunden zu werden. Das Verschlussmodul **116c** hat elektrische Innenkomponenten, die einen Daten- und/oder elektrischen Pfad zwischen seinen Innen- und Außenverbindern komplettieren, so dass das Modul als Adapter zwischen dem Leiterplattenverbinder und einem USB-Standardanschluss wirkt.

[0199] Durch Bereitstellen der wie zuvor beschriebenen modularen Datenverbindungsanordnungen, bei denen mehrere austauschbare Verbindungsmodule in einen oder mehrere feste Standardverbinder auf der Leiterplatte passen, lassen sich Kosten und Größe der Strömungsgeneratoreinheit reduzieren, da die Einheit nur mit jenen Verbindern versehen sein kann, die der Patient benötigt, und zusätzliche Verbindermodule nur bei Bedarf geliefert werden. Weiterhin erleichtert die Anordnung das Aufrüsten der Datenverbindungsanordnung des Strömungsgenerators, um technologischen Fortschritten oder Änderungen globaler Datenverbindungsstandards Rechnung zu tragen.

[0200] In dieser Beschreibung ist das Wort "aufweisen" in "offener" Bedeutung zu interpretieren, d. h. im Sinn von "unter anderem", und somit nicht auf seine "geschlossene" Bedeutung begrenzt, d. h. den Sinn von "nur bestehend aus". Entsprechende Bedeutungen haben die flektierten Formen dieses Worts, wo sie erscheinen.

[0201] Obwohl spezielle Ausführungsformen der Erfindung beschrieben wurden, wird dem Fachmann klar sein, dass die Erfindung in anderen spezifischen Formen ausgeführt werden kann, ohne von ihren wesentlichen Kennwerten abzuweichen. Daher sind die Ausführungsformen und Beispiele in jeder Hinsicht

als Veranschaulichung und nicht als Einschränkung zu betrachten, wobei der Schutzzumfang der Erfindung aus den beigefügten Ansprüchen und nicht aus der vorstehenden Beschreibung hervorgeht, weshalb alle Änderungen innerhalb der Bedeutung und des Äquivalenzbereichs der Ansprüche darin eingeschlossen sein sollen. Zudem wird klar sein, dass, sofern nichts Gegenteiliges angegeben ist, jeder Verweis auf den Stand der Technik hierin nicht bedeutet, ein solcher Stand der Technik sei dem Fachmann gewöhnlich bekannt.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

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

Zitierte Patentliteratur

- US 2003-0168064 [0113]
- WO 99/64747 [0113]

Schutzansprüche

1. Vorrichtung zur Behandlung von obstruktiver Schlafapnoe mit:

einem CPAP-Gerät; und

einem Befeuchter mit:

einer Befeuchterbasis, einem Befeuchterdeckel, der klappbar mit der Befeuchterbasis verbunden ist, damit der Befeuchterdeckel geöffnet und geschlossen werden kann, wobei der Befeuchterdeckel ein Luftabgaberohr aufweist, das so ausgebildet und angeordnet ist, dass es mit einem Luftabgabeschlauch paarbar ist, wobei die Befeuchterbasis ferner eine Befeuchterheizplatte aufweist; und

einem Wassertank mit einer Tankbasis zur Aufnahme von Wasser und einem Tankdeckel, wobei die Tankbasis einen wärmeleitenden Abschnitt aufweist, um während des Gebrauchs Wärme von der Befeuchterheizplatte in das Wasser im Tank zu leiten, wobei die Vorrichtung ferner einen Riegel aufweist, um das CPAP-Gerät lösbar mit dem Befeuchter zu verbinden; und

einem Verriegelungsmechanismus, der so ausgebildet und angeordnet ist, dass er den Befeuchterdeckel lösbar hält, wenn er geschlossen ist, wobei die Befeuchterbasis so ausgebildet und angeordnet ist, dass sie bei geöffnetem Befeuchterdeckel den Wassertank aufnehmen kann,

wobei, wenn die Befeuchterbasis den Wassertank aufnimmt, der wärmeleitende Abschnitt des Wassertanks relativ zur Befeuchterheizplatte positioniert ist, so dass während des Gebrauchs eine Wärmeübertragungskommunikation zwischen diesen möglich ist, und

wobei, wenn das CPAP-Gerät und der Befeuchter miteinander verriegelt sind und der Befeuchterdeckel geschlossen ist, wobei der Wassertank in der Befeuchterbasis platziert ist, ein abgedichteter Gasströmungsweg definiert wird, wobei sich dieser abgedichtete Gasströmungsweg vom CPAP-Gerät durch den Wassertank und zum Luftabgaberohr des Befeuchterdeckels erstreckt.

2. Atemgas-Zufuhrvorrichtung zur Behandlung von Atemwegsstörungen mit:

einem CPAP-Gerät; und

einem Befeuchter, der angepasst ist, lösbar mit dem CPAP-Gerät verbunden zu werden,

wobei der Befeuchter aufweist:

eine Befeuchterbasis mit einem Lufteinlass, der angepasst ist, eine Atemgaszufuhr vom CPAP-Gerät zu erhalten, wobei die Befeuchterbasis eine Tankaufnahme fläche mit einer Heizplatte aufweist;

einen Wassertank mit einem Lufteinlass und einem Luftauslass und einer entsprechenden den Lufteinlass bzw. den Luftauslass umgebenden flachen Fläche, wobei der Wassertank einen unteren Abschnitt mit einer wärmeleitenden Oberfläche hat;

einen schwenkbaren Befeuchterdeckel, der zwischen einer offenen Stellung, in der die Wasserwanne auf

der Tankaufnahme fläche der Befeuchterbasis platziert werden kann, und einer geschlossenen Stellung, in der der Tank an der Befeuchterbasis befestigt und die wärmeleitende Oberfläche des Wassertanks zur Heizplatte der Befeuchterbasis ausgerichtet platziert ist, bewegt werden kann;

eine erste Dichtung benachbart dem Lufteinlass des Wassertanks; und

eine zweite Dichtung benachbart dem Luftauslass des Wassertanks,

wobei die erste Dichtung angepasst ist, abdichtend mit einer den Lufteinlass des Wassertanks umgebenden, vorzugsweise flachen, Fläche verbunden zu sein, wenn der Wassertank an die erste Dichtung anstößt, und wobei die zweite Dichtung angepasst ist, abdichtend mit einer den Luftauslass des Wassertanks umgebenden, vorzugsweise flachen, Fläche verbunden zu sein, wenn der Wassertank an die zweite Dichtung anstößt.

3. Atemgas-Zufuhrvorrichtung zur Behandlung von Atemwegsstörungen mit:

einem CPAP-Gerät; und

einem Befeuchter, der angepasst ist, lösbar mit dem CPAP-Gerät verbunden zu werden,

wobei der Befeuchter aufweist:

eine Befeuchterbasis mit (1) einem Lufteinlass, der angepasst ist, eine Atemgaszufuhr vom CPAP-Gerät zu erhalten, und (2) einer Öffnung stromabwärts vom Lufteinlass;

eine erste Dichtung benachbart der Öffnung;

einen Wassertank mit einem Lufteinlass und einem Luftauslass und einer entsprechenden den Lufteinlass bzw. den Luftauslass umgebenden, vorzugsweise flachen, Fläche;

einen Befeuchterdeckel mit einem Luftabgabeabschnitt, der angepasst ist, sich mit einem Luftabgabeschlauch zu paaren, so dass für die Zufuhr von Atemgas zu einer Patientenschnittstelle gesorgt werden kann; und

eine zweite Dichtung an einer Unterseite des Befeuchterdeckels,

wobei:

die erste Dichtung angepasst ist, abdichtend mit der den Lufteinlass des Wassertanks umgebenden Fläche verbunden zu sein, wenn die Wasserwanne an die erste Dichtung anstößt, und

die zweite Dichtung angepasst ist, abdichtend mit der den Luftauslass des Wassertanks umgebenden Fläche verbunden zu sein, wenn der Befeuchterdeckel in einer geschlossenen Stellung ist.

4. Vorrichtung, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einer Befeuchteranordnung für einen bei Abgabe einer Atemgaszufuhr zu einem Patienten verwendeten Strömungsgenerator zur Behandlung von schlafgestörter Atmung, wobei die Befeuchteranordnung einen Wassertank mit einem Einlass, eine Basis mit einem Gebläseausslass und einem Wassertank-Aufnahmeabschnitt sowie ei-

nen Klappdeckel mit einem einrückbaren Verriegelungsmechanismus aufweist, wobei der Wassertank und der Tank-Aufnahmeabschnitt so angepasst sind, dass der Wassertank im Tank-Aufnahmeabschnitt der Basis aufgenommen werden kann, während der Einlass und der Auslass benachbart zueinander angeordnet sind, wobei der Klappdeckel geschlossen und der Verriegelungsmechanismus eingerückt ist.

5. Vorrichtung, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einer Befeuchteranordnung für einen bei Abgabe einer Atemgaszufuhr zu einem Patienten verwendeten Strömungsgenerator zur Behandlung von schlafgestörter Atmung, wobei die Befeuchteranordnung einen Wassertank mit einem Luftauslass und einem Klappdeckel mit einem einrückbaren Verriegelungsmechanismus und einem Luftabgabeabschnitt aufweist, der angepasst ist, sich mit einer Luftabgabeleitung zu paaren, so dass für die Zufuhr von Atemgas zu einer Patientenschnittstelle gesorgt werden kann, wobei die Befeuchteranordnung so angepasst ist, dass eine Abdichtung zwischen dem Wassertank-Luftauslass und dem Luftabgabeabschnitt gebildet wird, wenn der Klappdeckel geschlossen und der Verriegelungsmechanismus eingerückt ist.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Befeuchter eine Basis und einen Deckel aufweist.

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Befeuchterbasis geeignet ist, den Wassertank aufzunehmen, der wiederum in der Basis aufnehmbar und aus dieser entfernbar ist.

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Befeuchter einen Befeuchter-Klappdeckel aufweist, der eine Abdichtung gegen einen Wassertankdeckel bereitstellt, um einen Luftweg in den Tank durch den Tankdeckel zu bilden.

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Befeuchterbasis einen Gaseinlass und einen Wassertank-Aufnahmeabschnitt aufweist.

10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Befeuchterdeckel einen Luftauslass aufweist, der angepasst ist, sich mit einer Luftabgabeleitung zu paaren, so dass für die Zufuhr von Atemgas zu einer Patientenschnittstelle gesorgt werden kann.

11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Wassertank eine Tankbasis, eine Dichtung und einen Tankdeckel aufweist.

12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Wassertank einen Lufteinlass und einen Luftauslass aufweist.

13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Wassertank eine Tankbasis aufweist und der Tankdeckel lösbar an der Tankbasis befestigt ist.

14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Tankbasis und der Tankdeckel so angeordnet sind, dass sie eine Schwenkbewegung relativ zueinander ausführen können.

15. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die richtige Füllhöhe durch Füllstandsmarkierungen angezeigt wird, die auf der Wand des Tanks angezeichnet oder anderweitig markiert sind.

16. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Befeuchter eine Basiseinheit zum einfachen Anbringen am und Entfernen vom Strömungsgenerator oder CPAP-Gerät aufweist.

17. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Fläche der Befeuchterbasis einen Umfangsflansch aufweist, der in einer entsprechenden Umfangsaussparung einer Fläche des Strömungsgenerators oder CPAP-Geräts sitzt, wenn die beiden Einheiten durch geradlinige Bewegung zueinander zusammengeführt sind.

18. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein Riegel durch einen Riegelhalter so an Ort und Stelle gehalten wird, dass er senkrecht beweglich ist und durch einen Federmechanismus elastisch nach unten gedrückt wird, vorzugsweise so, dass Vorsprünge in Schlitze eingreifen, um die beiden Einheiten in Eingriff zu bringen.

19. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Befeuchterbasis einen Verbinderring zum Eingriff mit einer passenden Verbindung am Strömungsgenerator oder CPAP-Gerät trägt, vorzugsweise um Strom von der Stromversorgung des Strömungsgenerators zum Befeuchter zu führen.

20. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Fläche der Befeuchterbasis Luft-, elektrische und Kommunikationsverbindungen mit dem Strömungsgenerator oder CPAP-Gerät sowie vorzugsweise auch eine Sperranordnung und vorzugsweise eine bzw. die Verriegelungseinrichtung bereitstellt.

21. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Befeuchterbasis ein Heizfeld zum Halten des Wassertanks aufweist.

22. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Befeuchterbasis angepasst ist, den Befeuchtertank in Wärmeübertragungskommunikation mit dem Befeuchter-Heizfeld anzuordnen.

23. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Befeuchter ein Heizfeld und der Wassertank einen Tankboden aufweist, wobei der Tankboden eine zum Heizfeld komplementäre Form hat.

24. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Befeuchter einen Wassertank mit einem Tankboden aufweist, wobei der Tankboden Metall oder ein anderes Material aufweist, um Wärme von einem Heizfeld in das Wasser im Tank zu leiten.

25. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei, wenn der Wassertank im Befeuchter platziert und der Klappdeckel geschlossen ist, die Wassertankbasis in engem Kontakt mit dem Heizfeld gehalten wird, um Wärme in das Wasser im Tank zu übertragen.

26. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Deckel frei um die Naben gedreht werden kann, bis er einen maximalen Punkt der normalen Bewegung erreicht.

27. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei sich der Deckel biegt, wenn er weiter als bis zu seinem maximalen Punkt der normalen Bewegung gedreht wird, um Scharnierelemente aus Buchsen freizugeben.

28. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Deckel mit Hilfe eines Verriegelungsmechanismus verriegelt wird, der vorzugsweise beim Eingriff für ein akustisches und beruhigendes "Klick"-Geräusch sorgt.

29. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Deckel ein Auslassrohr für angefeuchtete Luft aufweist, das die obere Wand durchläuft und sich vorzugsweise unter der Unterseite der oberen Wand fortsetzt und sich von der Oberseite der oberen Wand in einem spitzen Winkel zum Anbringen eines Schlauchs erstreckt, um angefeuchtete Luft einem Patienten zuzuführen.

30. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Deckel der Befeuchteranordnung einen Luftabgabeschlauchverbinder bzw. ein Auslassrohr aufweist, der/das vorzugsweise allgemein zylindrisch ist.

31. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Verbindung des Luftabgabeschlauchs mit dem Deckel unabhängig davon erreicht werden kann, ob die Wasserwanne in Position ist.

32. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Befeuchter einen Wassertank mit einem Basisabschnitt, einer Dichtung und einem Deckel aufweist, wobei der Tankdeckel Vorsprünge aufweist, von denen einer oder mehrere in Richtung der Rückseite des Deckels vorgesehen sind, vorzugsweise zu gegenüberliegenden Seiten des Deckels, und einer in Richtung der Vorderseite des Deckels vorgesehen ist, so dass die Tankbasis und der Tankdeckel mit einer Hand getrennt werden können, indem der Deckel zusammengedrückt und um die hinteren Vorsprünge geschwenkt wird, so dass sich die Basis und der Deckel an der Vorderseite trennen.

33. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein Auslass im Tankdeckel vorgesehen ist und wobei der Wassertank so ausgebildet ist, dass dem Wassertank über die Auslassöffnung Wasser zugegeben werden kann, während der Tankdeckel an Ort und Stelle sitzt, oder durch Entfernen des Tankdeckels.

34. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Gaseinlassöffnung auf einer Rückseite des Wassertanks vorgesehen und zu einem Gasdurchgang des Strömungsgenerators ausgerichtet ist.

35. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Befeuchterbasis eine Öffnung aufweist, die angepasst ist, eine Atemgaszufuhr vom CPAP-Gerät zu erhalten, wobei sich eine erste Dichtung um die Öffnung erstreckt.

36. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Wassertank eine erste flache Fläche aufweist, die eine erste hintere Öffnung umgibt.

37. Vorrichtung nach Anspruch 36, wobei die Befeuchterbasis eine Dichtung aufweist, die so angepasst ist, dass sie an die erste flache Fläche des Wassertanks an einer Stelle anstößt, die die erste hintere Öffnung umgibt, um einen ersten abgedichteten Luftweg vom Strömungsgenerator zum Wassertank zu erzeugen.

38. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einem Befeuchterdeckel mit einem Luftabgabeabschnitt, der angepasst ist, sich mit einem Luftabgabeschlauch zu paaren, so dass für die Zufuhr von Atemgas zu einer Patientenschnittstelle gesorgt werden kann, wobei eine zweite Dichtung an einer Unterseite des Befeuchterdeckels angebracht ist und den Wassertank berührt, wenn der Deckel geschlossen ist.

39. Vorrichtung nach Anspruch 38, wobei die zweite Dichtung oder Gasauslassdichtung eine Oberseite

des Wasserbehälters an einer Stelle berührt, die einen Auslass des Gasraums umgibt.

40. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Befeuchterdeckel, insbesondere in einer geschlossenen Stellung, so gegen den Wannendeckel abdichtet, dass ein Luftweg in die Wanne durch den Wannendeckel gebildet wird.

41. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei, wenn der Befeuchterdeckel geschlossen ist, der Wassertank nach hinten gedrückt wird, so dass die erste Dichtung, vorzugsweise der Dichtungsabschnitt des Verbindungselements, an der Rückfläche der Wanne an einer Stelle anstößt, die die hintere Öffnung der Einlassöffnungen umgibt, was einen abgedichteten Luftweg vom Auslass des Strömungsgenerators oder CPAP-Geräts zum Wassertank erzeugt.

42. Vorrichtung nach Anspruch 41, wobei die Anordnung insbesondere ermöglicht, dass der Wasserbehälter zum Nachfüllen entfernt und ausgetauscht werden kann, ohne dass es eines gesonderten Vorgangs zum Anschließen der Luftströmung bedarf.

43. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine zweite Dichtung am Deckel angebracht ist, vorzugsweise damit die Luftauslassöffnung des Tankdeckels über die Öffnung in der Deckeldichtung mit dem Luftauslassrohr des Befeuchterdeckels kommunizieren kann, vorzugsweise ohne dass Luftschläuche angeschlossen oder getrennt werden müssen, um den Wassertank zu entfernen.

44. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die vom Strömungsgenerator unter Druck zugeführte Luft einen Dichtungsflansch des ersten und/oder zweiten Dichtungsteils bei der Bildung einer festen Abdichtung um die entsprechende Öffnung unterstützt.

45. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Abdichtung dadurch vorgesehen ist, dass allgemein flache Oberflächen, wie z. B. die Rückseite der Wasserwanne oder die Oberseite der Wasserwanne, gegen entsprechende erste oder zweite Dichtelemente platziert werden, die eine entsprechende flache Oberfläche präsentieren.

46. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Dichtelement bzw. die Dichtelemente aus Silikon besteht/bestehen.

47. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Befeuchter ein Einlassverbinderelement zur abdichtenden Verbindung des Strömungsgeneratorsausgangs und des Befeuchters aufweist, wobei das Einlassverbinderelement vorzugsweise einen Einlassverbinderabschnitt für einen ab-

dichtenden Kontakt mit dem Strömungsgeneratorsausgang und einen Dichtungsabschnitt für einen abdichtenden Kontakt mit dem Wassertank aufweist, wobei das Einlassverbinderelement vorzugsweise einen geschlossenen Durchgang vom Strömungsgeneratorsauslass zum Wassertankeinlass bildet.

48. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Wassertank ferner eine erste hintere Öffnung aufweist, die so ausgebildet und angeordnet ist, dass sie zu einer Öffnung im Befeuchter oder einem Dichtungsabschnitt eines Einlassverbinderelements ausgerichtet ist, um einen abdichtenden Kontakt mit dem Wassertank bereitzustellen, wenn sich der Wassertank in der Basis befindet, um durch diese die Zufuhr von Luft unter positivem Druck vom Strömungsgenerator zu erhalten.

49. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Klappdeckel eine Unterseite hat und die Unterseite eine Dichtungsbildungsfläche aufweist.

50. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner mit einer ersten an einem Einlass des Wassertanks positionierten Dichtung und einer zweiten an einem Auslass des Wassertanks positionierten Dichtung.

51. Vorrichtung nach Anspruch 50, wobei sich die erste Dichtung um die Öffnung erstreckt.

52. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die zweite Dichtung an einer Unterseite des Befeuchterdeckels befestigt ist.

53. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Einlass des Wassertanks an einer hinteren Wand des Wassertanks positioniert ist.

54. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Auslass des Wassertanks an einer oberen Wand des Wassertanks positioniert ist.

55. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die erste und die zweite Dichtung druckunterstützte Dichtungen sind.

56. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Befeuchterdeckel ein Auslassrohr aufweist, das zur Verbindung mit einem Luftabgabeschlauch ausgebildet ist.

57. Vorrichtung nach Anspruch 56, wobei sich das Luftabgabrohr durch den Befeuchterdeckel erstreckt und dabei einen Rand definiert.

58. Vorrichtung nach Anspruch 56 oder 57, wobei die zweite Dichtung über den Rand passt.

59. Vorrichtung nach Anspruch 58, ferner mit einem Luftabgabeschlauch, wobei der Luftabgabeschlauch an seinem ersten Ende mit dem Luftabgaberohr des Befeuchterdeckels verbunden werden kann und wobei der Luftabgabeschlauch an seinem zweiten Ende mit einer von einem Patienten während des Gebrauchs getragenen Maske verbunden werden kann.

60. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Dichtflansch an einem distalen Ende der zweiten Dichtung vorgesehen ist und der Dichtflansch eine äußere Endfläche aufweist, die an die flache Fläche des Luftauslasses anstößt.

61. Vorrichtung nach Anspruch 60, wobei die zweite Dichtung eine Öffnung aufweist, durch die während des Gebrauchs druckbeaufschlagtes Gas fließt, wobei die Öffnung eine Längsachse parallel zur Strömung von druckbeaufschlagtem Gas durch die Öffnung während des Gebrauchs definiert, wobei die zweite Dichtung und der Auslass des Wassertanks aneinander anstoßen, um eine Abdichtung in einer Abdichtungsebene, die senkrecht zur Längsachse ist, bereitzustellen.

62. Vorrichtung nach Anspruch 61, wobei die Abdichtungsebene im Wesentlichen koplanar und/oder koinzident zu der flachen Fläche des Auslasses des Wassertanks ist.

63. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Wassertank entfernt und wieder mit Wasser gefüllt werden kann, ohne dass der Luftabgabeschlauch von der Befeuchteranordnung getrennt werden muss.

64. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei Abdichtungen zustande kommen, wenn sich die beiden flachen Flächen berühren, so dass eine "Einsetz"-Konfiguration erreicht wird.

65. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Wassertank-Aufnahmeabschnitt und der Wasserbehälter komplementäre Gebilde haben, die angepasst sind, eine Positionierung des Wassertanks zu führen, um den Lufteinlass zum Gebläseauslass auszurichten, wobei die komplementären Gebilde vorzugsweise ferner eine Positionierung des Wassertanks führen, um den Luftauslass zu einer Position des Luftabgabeabschnitts des Deckels auszurichten, wenn der Deckel geschlossen ist.

66. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Wassertankdeckel so ausgebildet ist, dass er einen gebogenen Luftströmungsweg für vom Strömungsgenerator erhaltene Luft definiert.

67. Vorrichtung nach Anspruch 66, wobei der gebogene Luftströmungsweg so ausgebildet ist, dass er die Luft im Behälter verwirbelt und somit die Aufnahme von Wasserdampf aus dem im Tank enthaltenen Wasser verstärkt.

68. Vorrichtung nach Anspruch 66 oder 67, wobei der gebogene Luftströmungsweg U-förmig ist.

69. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Befeuchterbasis einen ersten Gasströmungsweg zwischen dem CPAP-Gerät und dem Inneren des Befeuchtertanks definiert, und wobei der Befeuchterdeckel einen zweiten Gasströmungsweg zwischen dem Inneren des Befeuchtertanks und dem flexiblen Schlauch definiert, wenn der Befeuchterdeckel in einer geschlossenen Stellung ist.

70. Vorrichtung nach Anspruch 69, wobei der Wassertank einen zwischen dem ersten und dem zweiten Gasströmungsweg der Befeuchterbasis angeordneten Zwischengasströmungsweg bildet.

71. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Befeuchterbasis einen ersten Gasströmungsweg zwischen dem CPAP-Gerät und dem Wassertank und einen zweiten Gasströmungsweg zwischen dem Wassertank und dem Luftabgabeschlauch definiert, so dass der Wassertank einen zwischen dem ersten und dem zweiten Gasströmungsweg der Befeuchterbasis angeordneten Zwischengasströmungsweg bildet.

72. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner mit einem Luftabgabeschlauch, wobei der Luftabgabeschlauch an seinem ersten Ende mit dem Luftabgaberohr des Befeuchterdeckels verbunden werden kann und wobei der Luftabgabeschlauch an seinem zweiten Ende mit einer von einem Patienten während des Gebrauchs getragenen Maske verbunden werden kann.

Es folgen 31 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

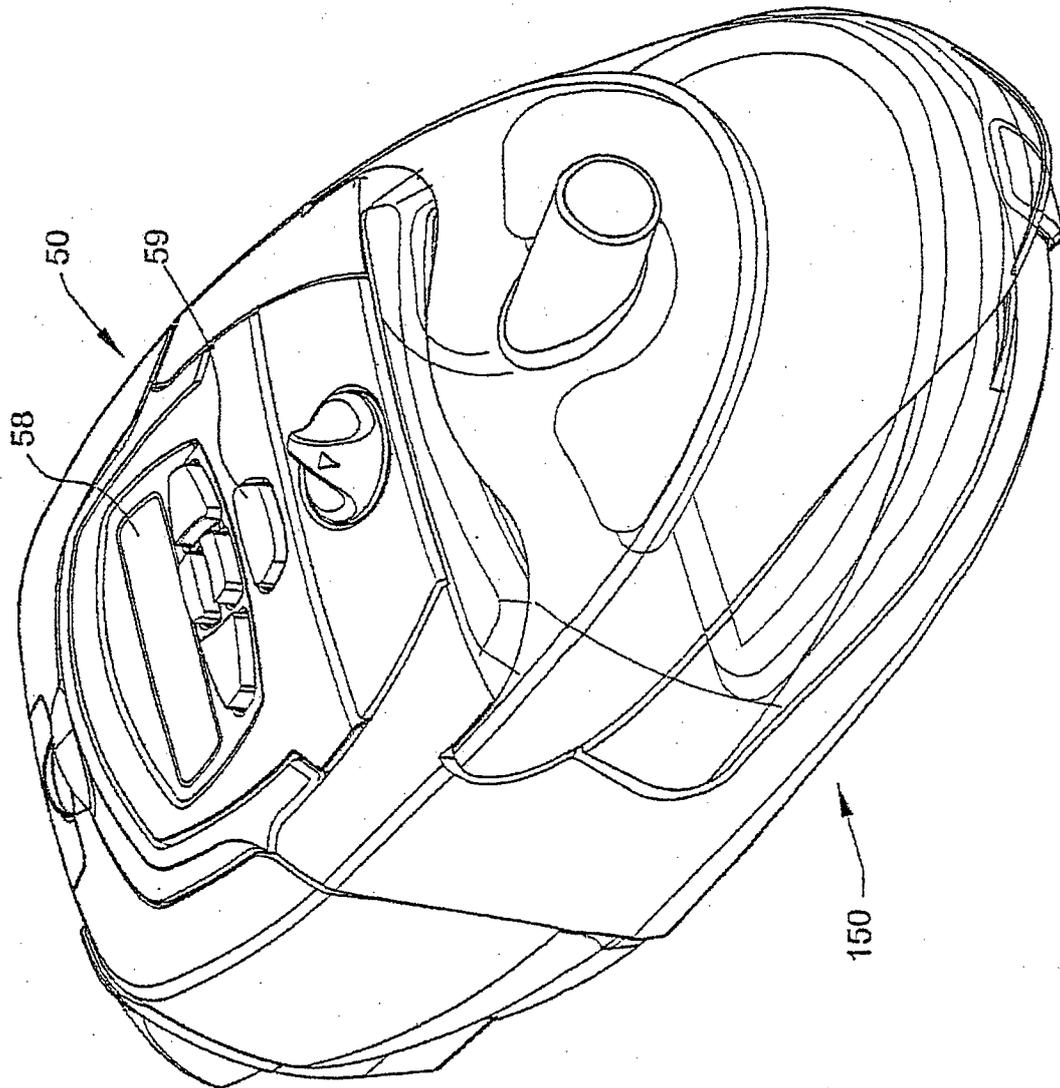


Fig. 1

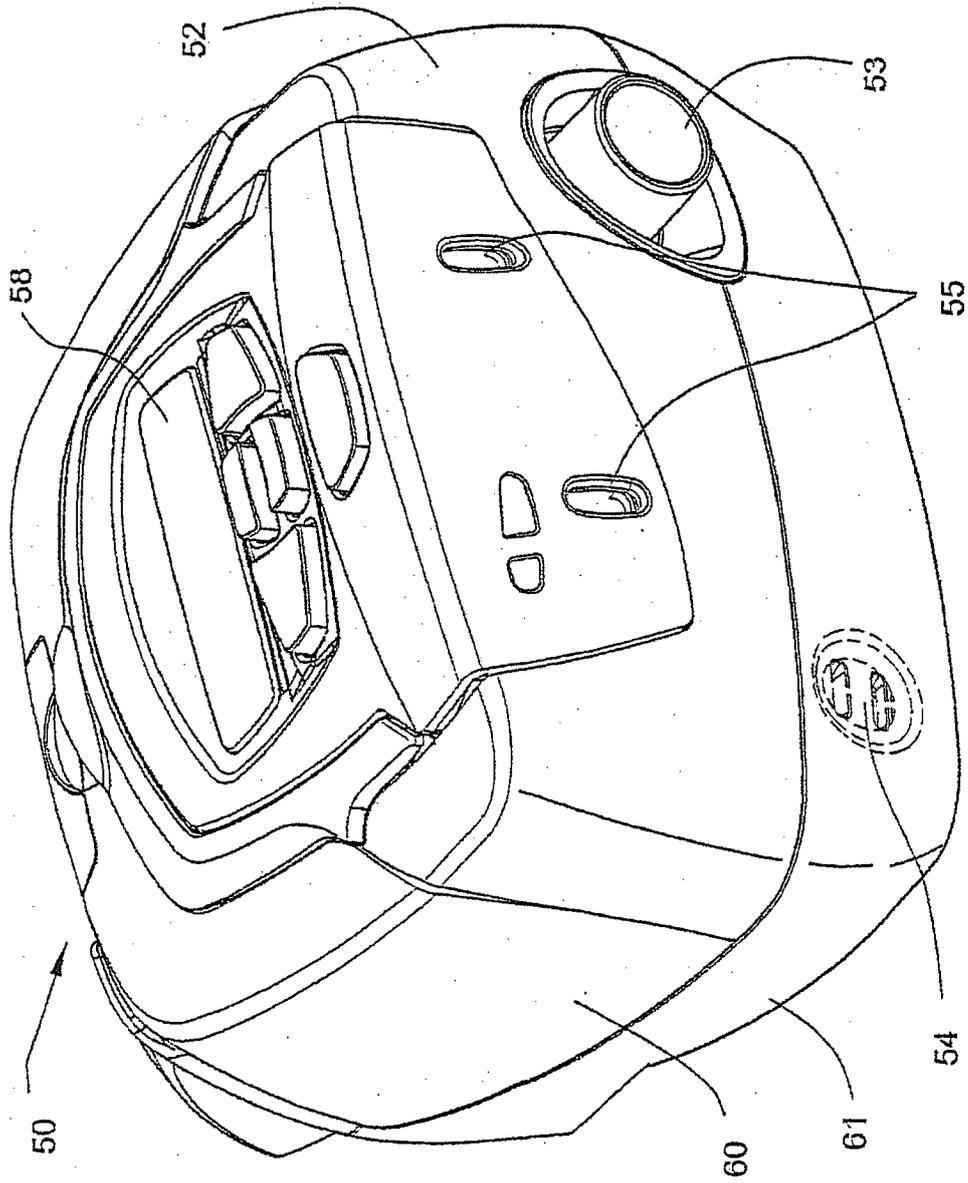


Fig. 2

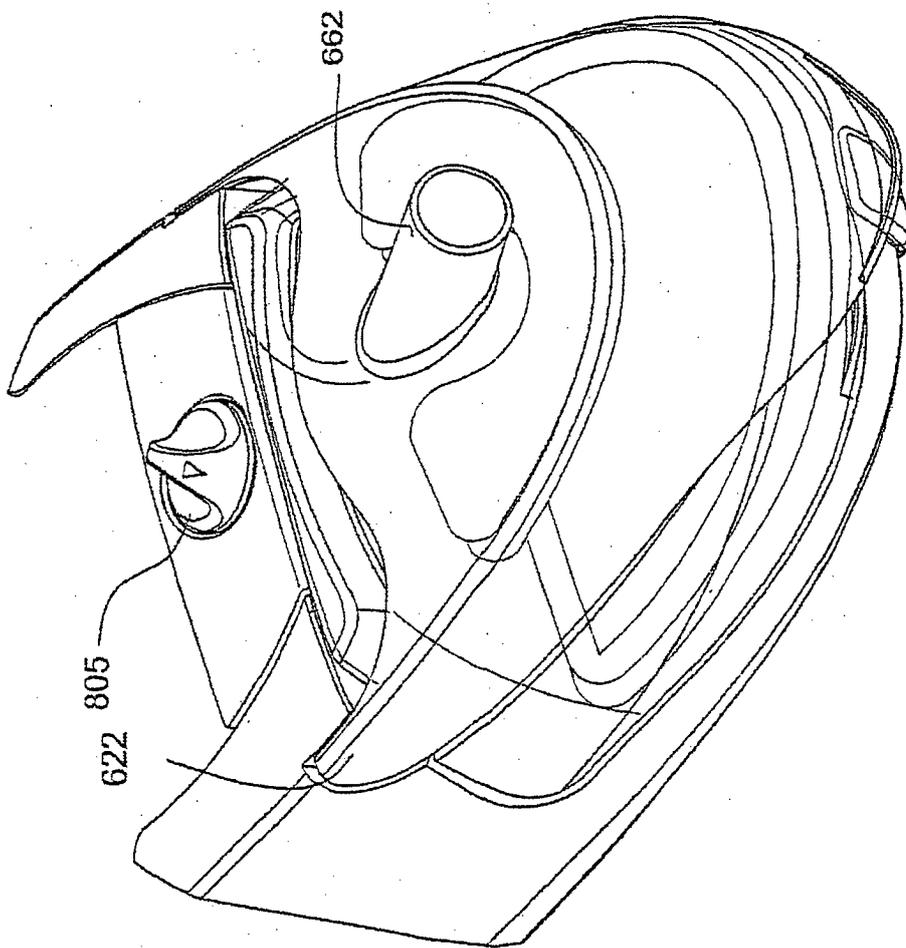


Fig. 3

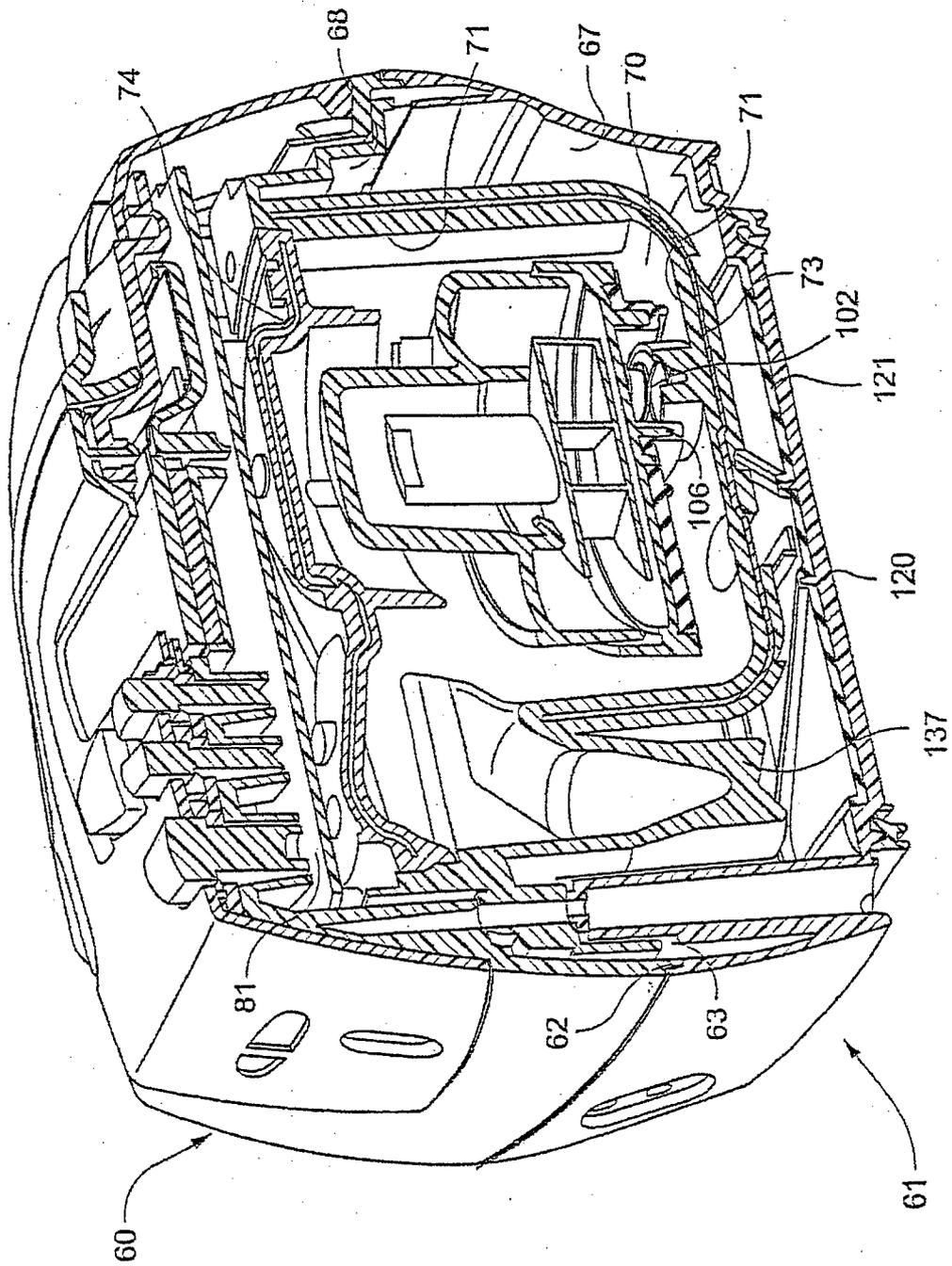


Fig. 4

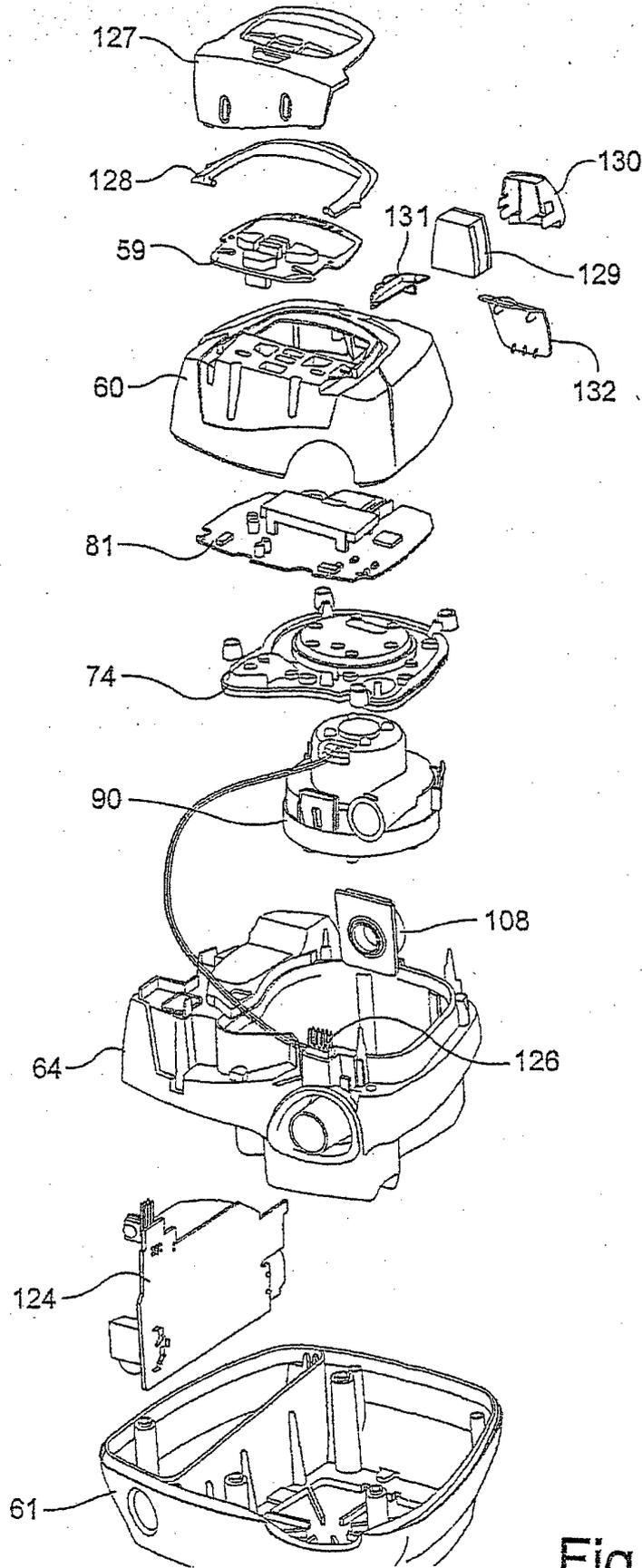


Fig. 5

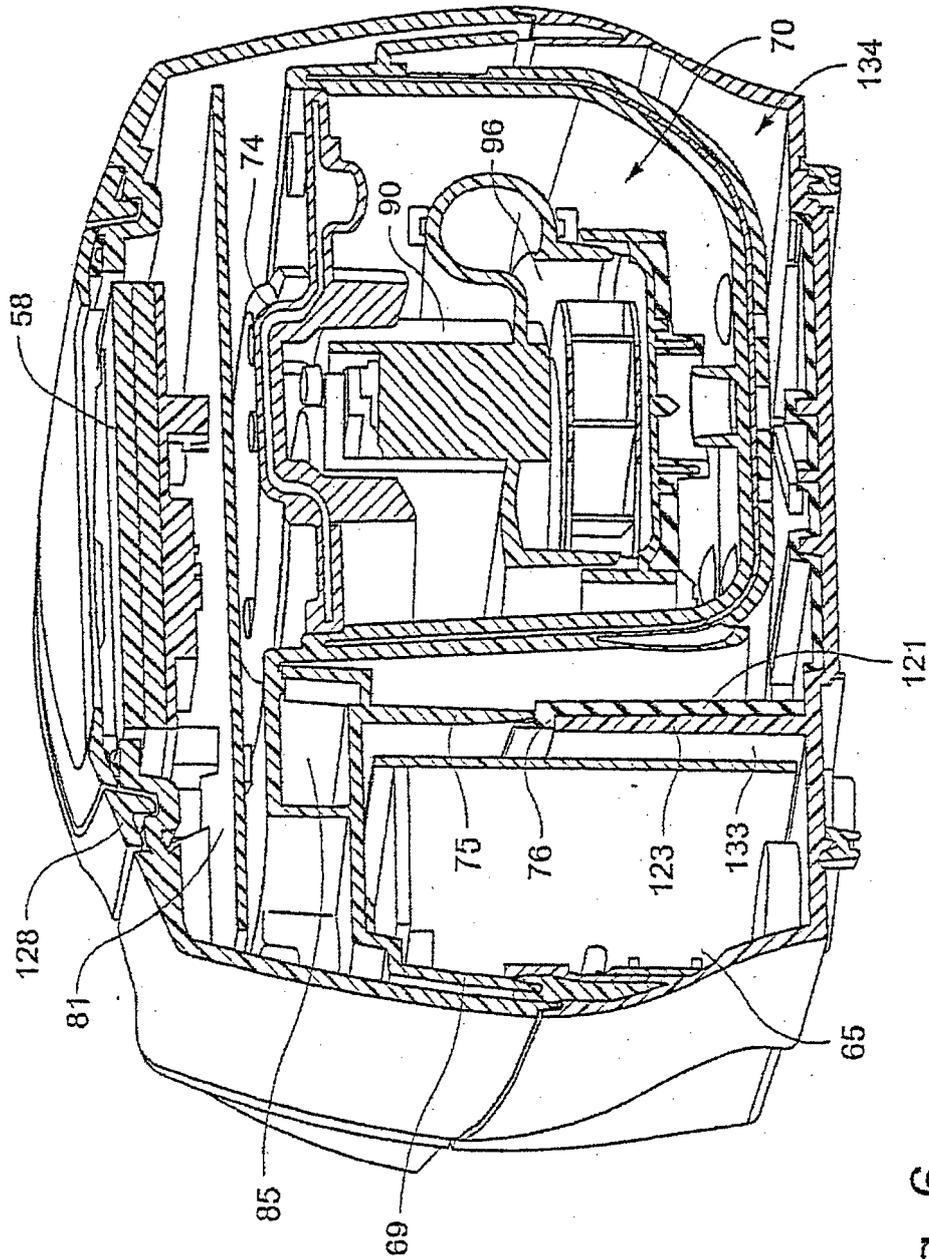


Fig. 6

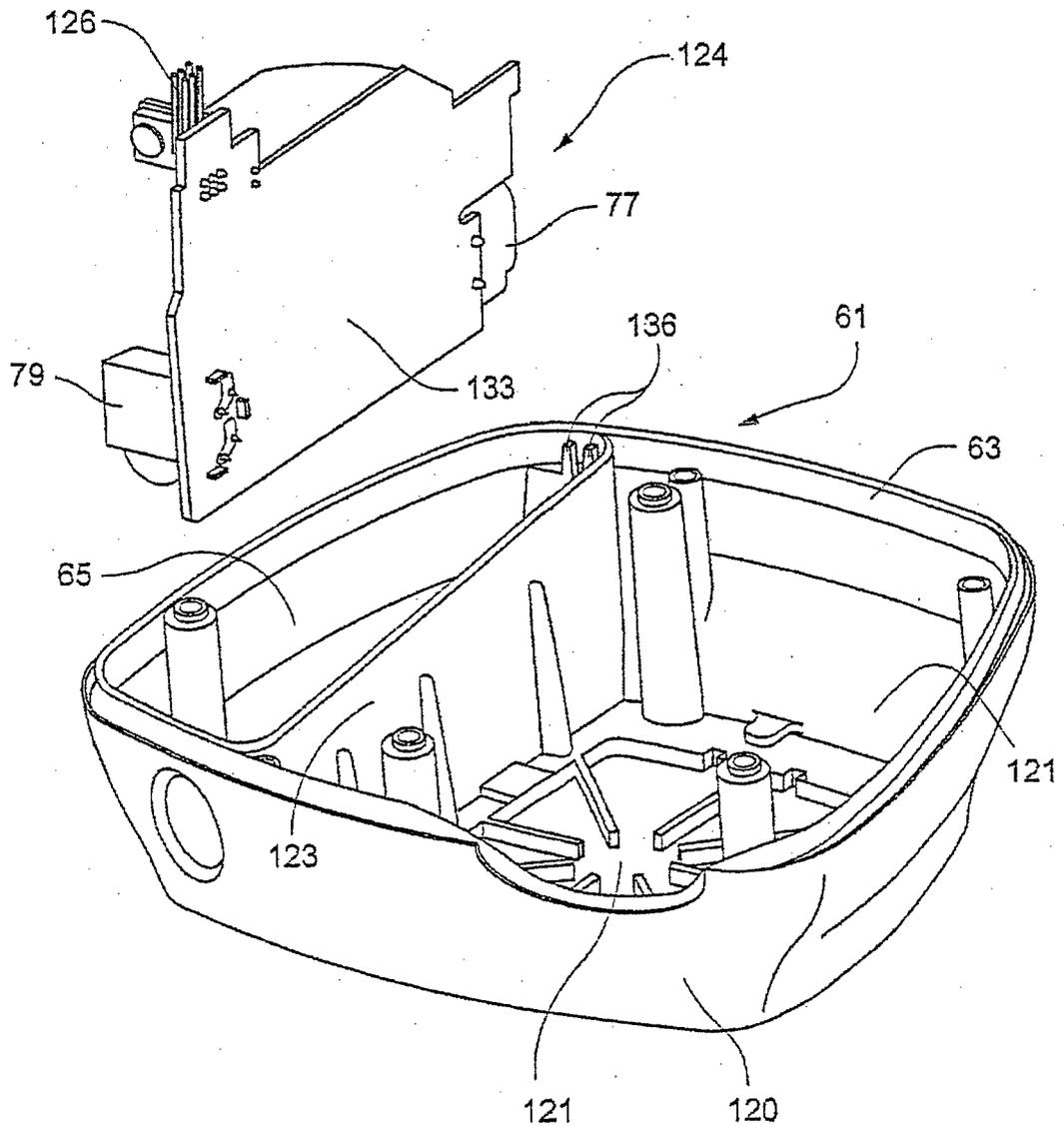


Fig. 7

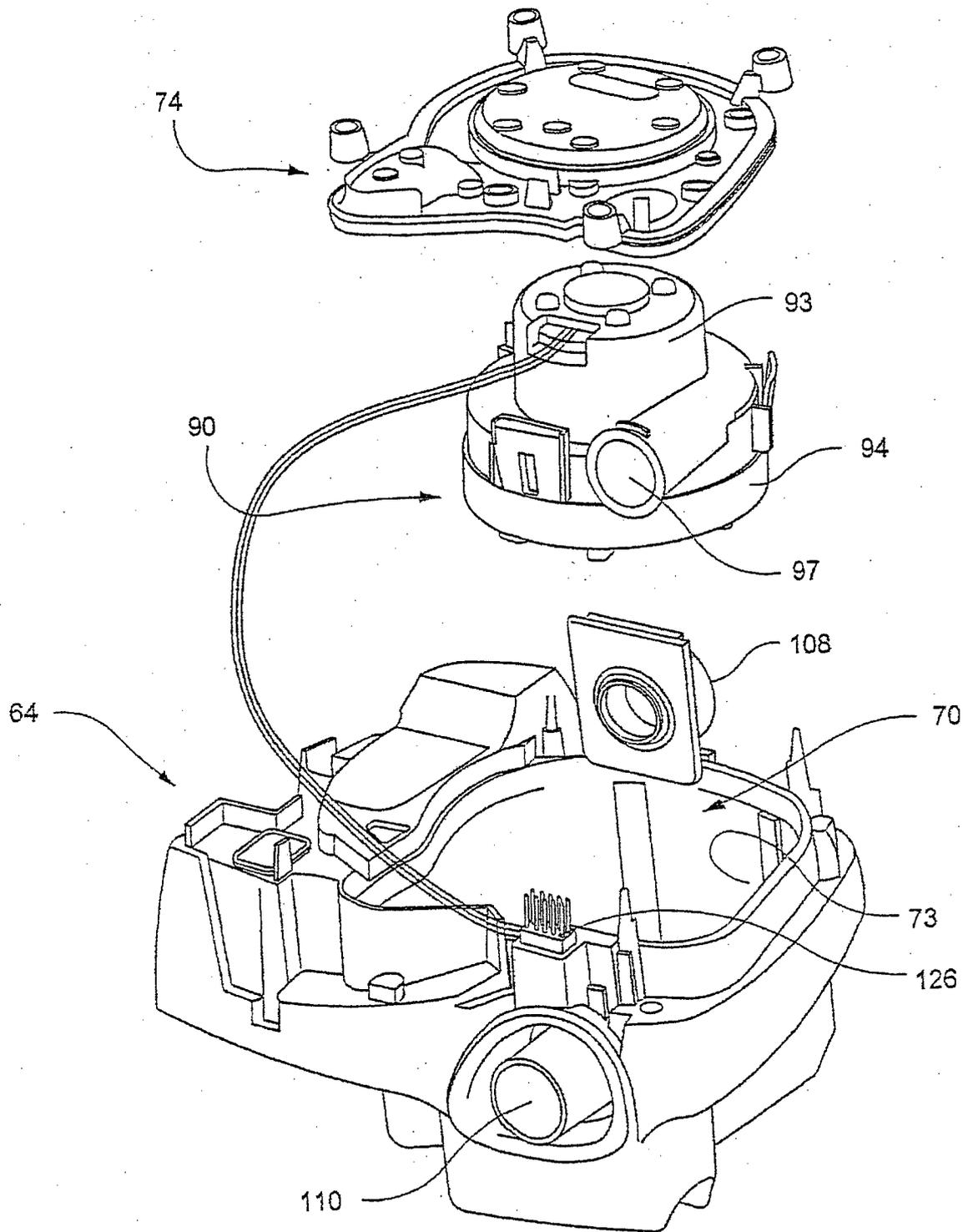


Fig. 8

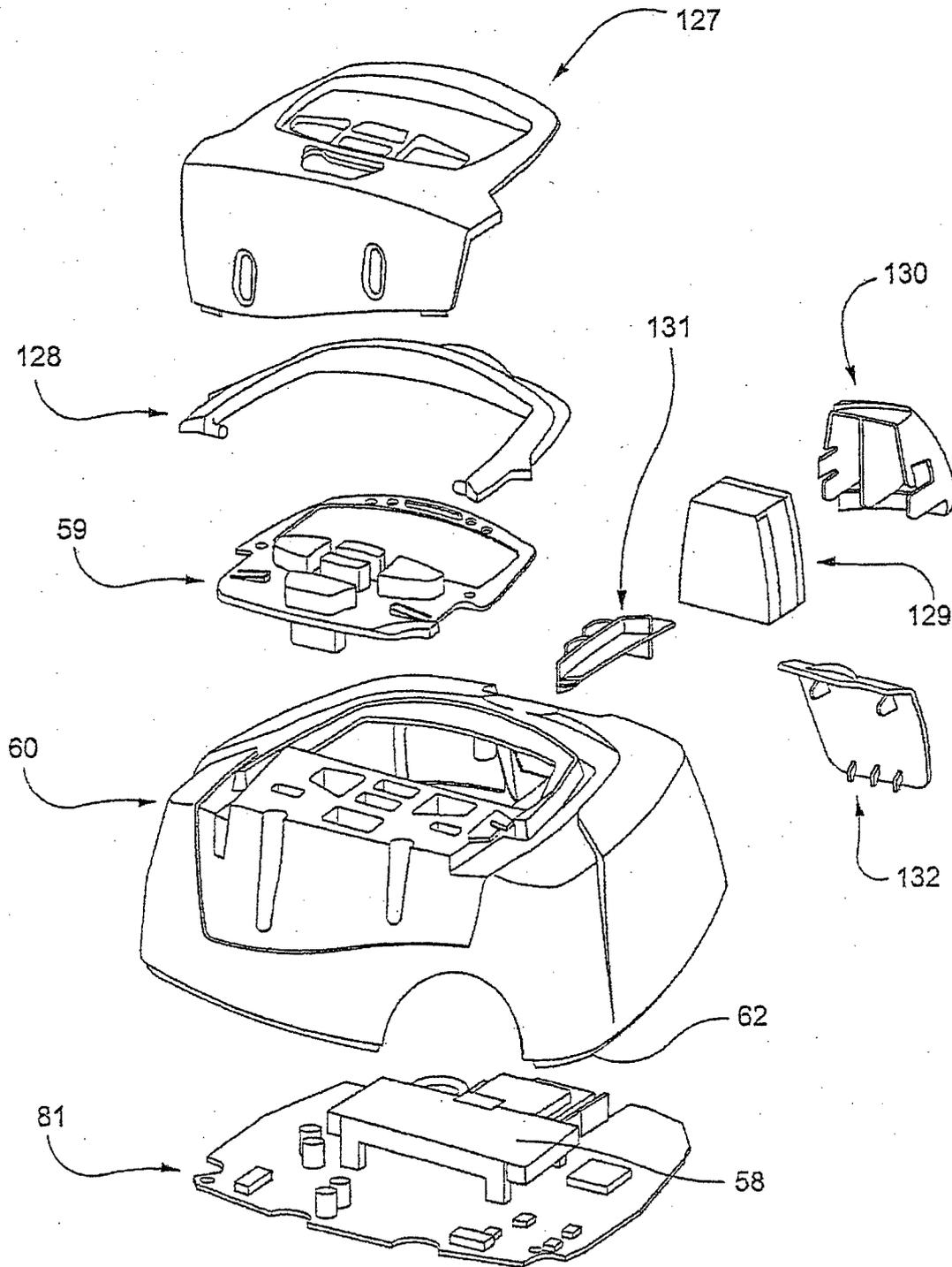


Fig. 9

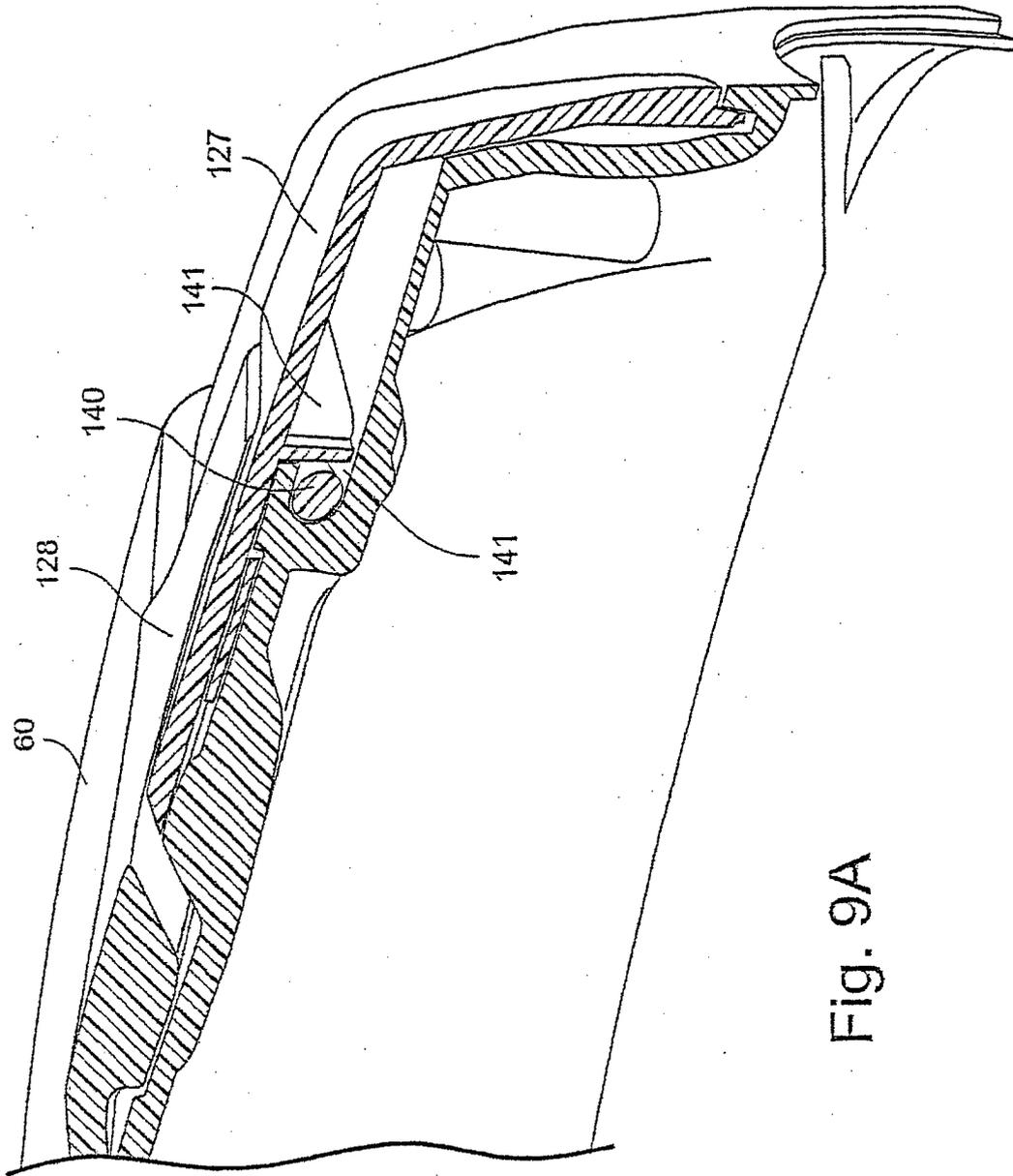


Fig. 9A

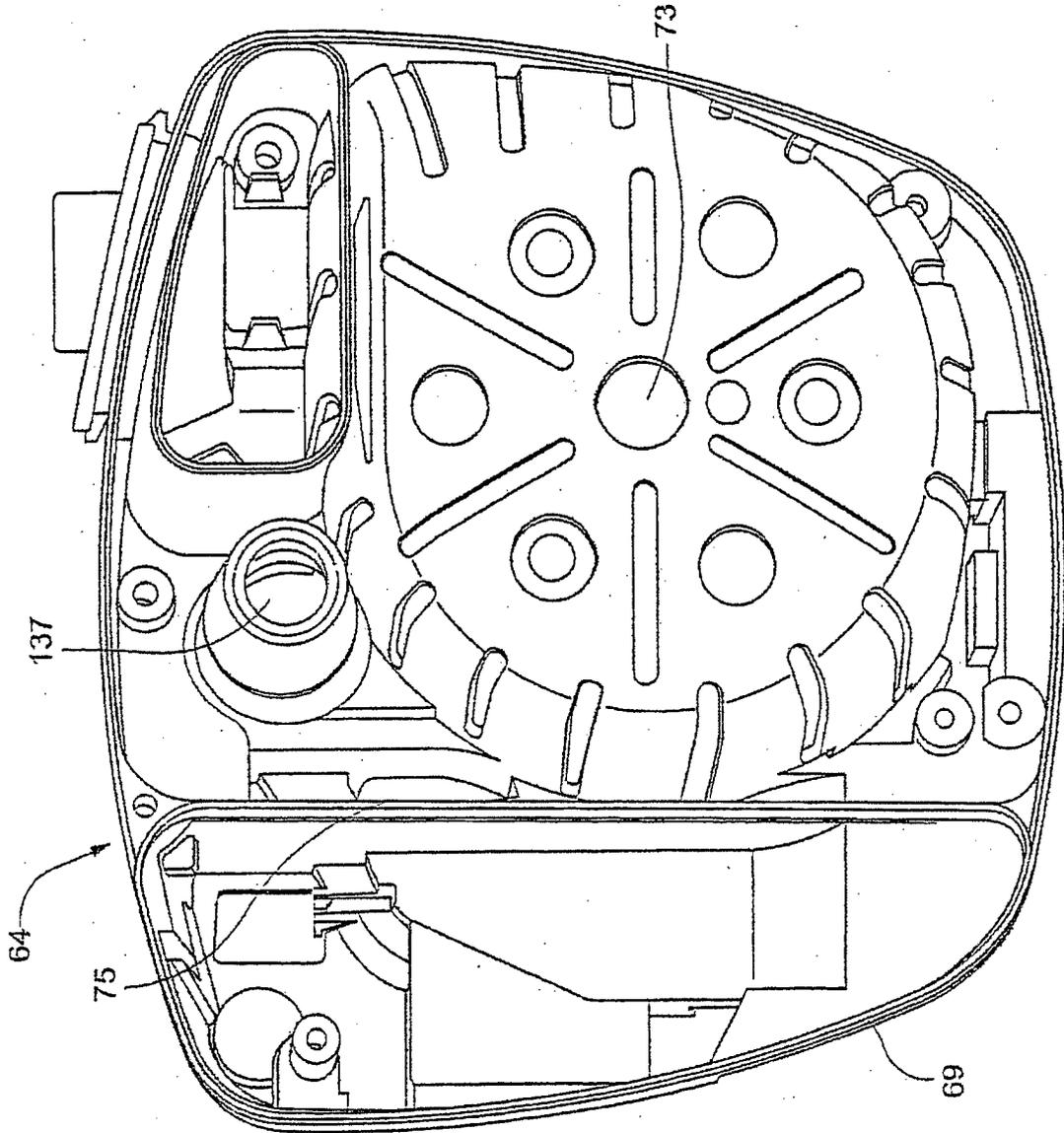


Fig. 10

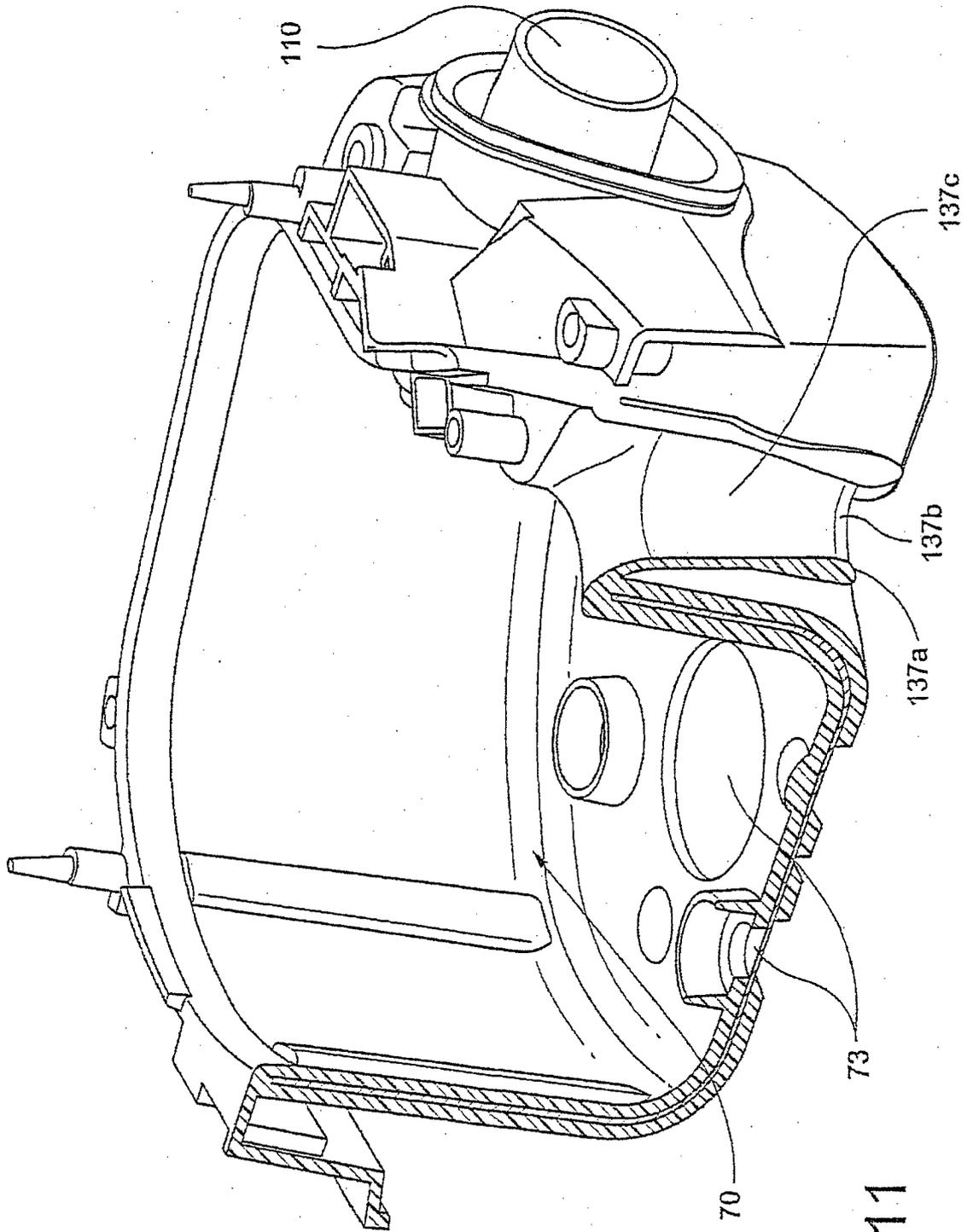


Fig. 11

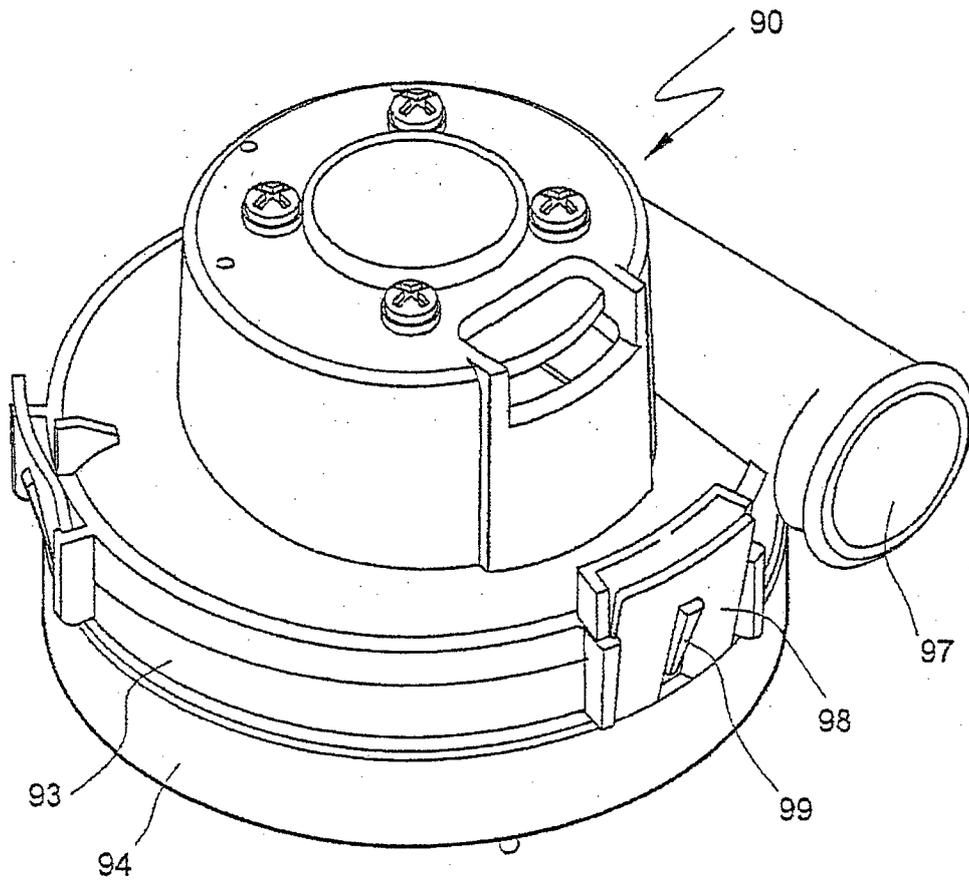


Fig. 12

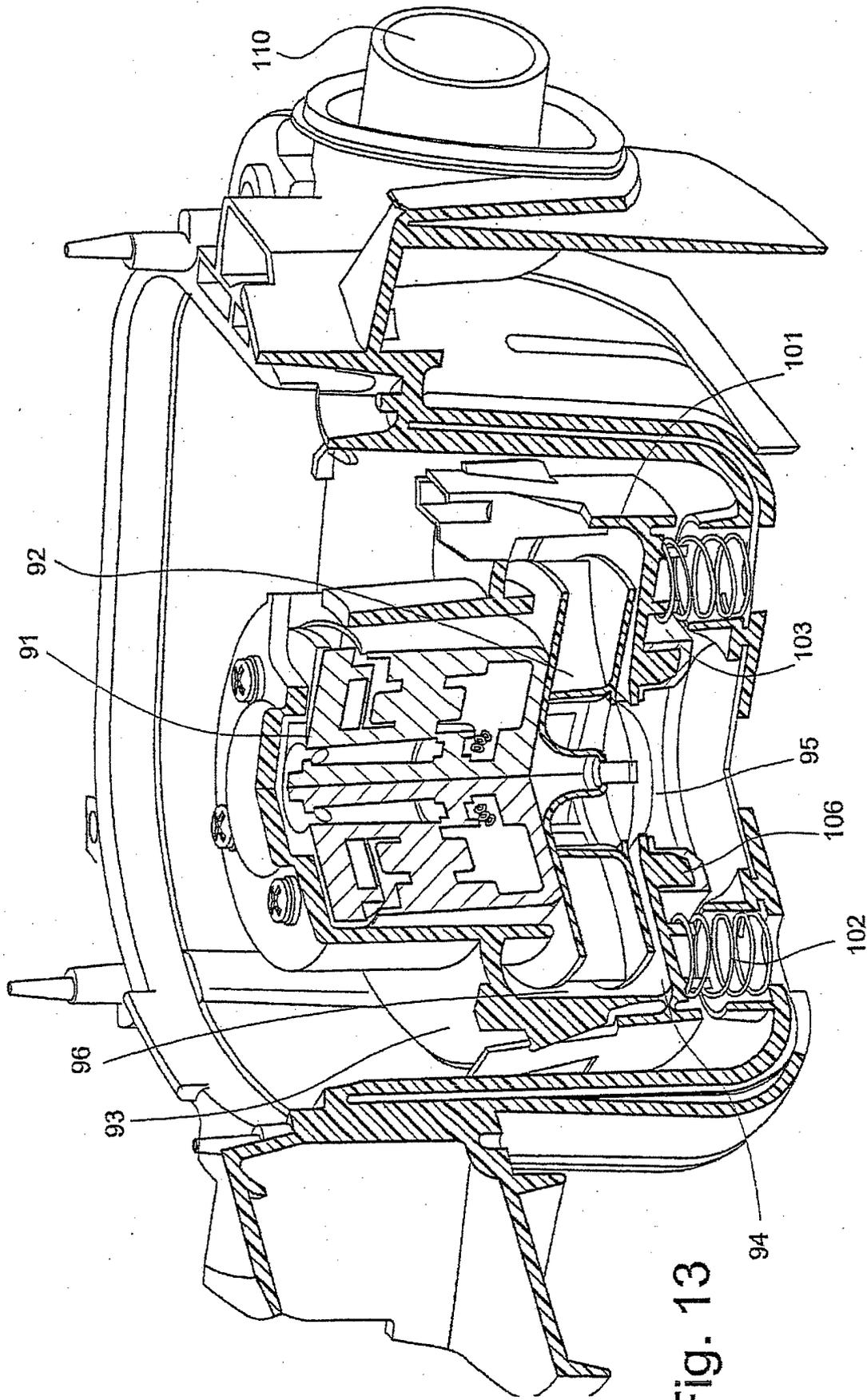


Fig. 13

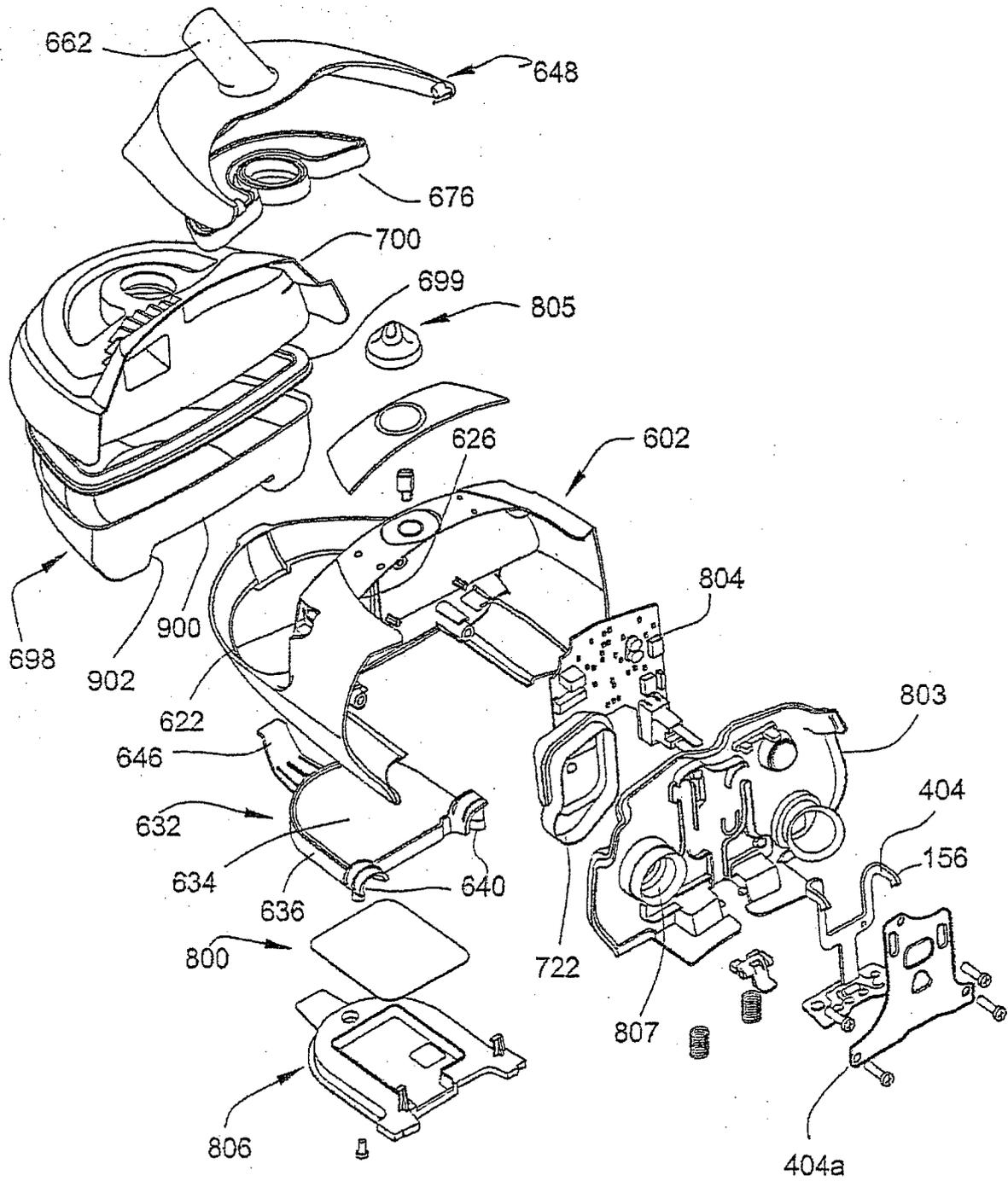


Fig. 14

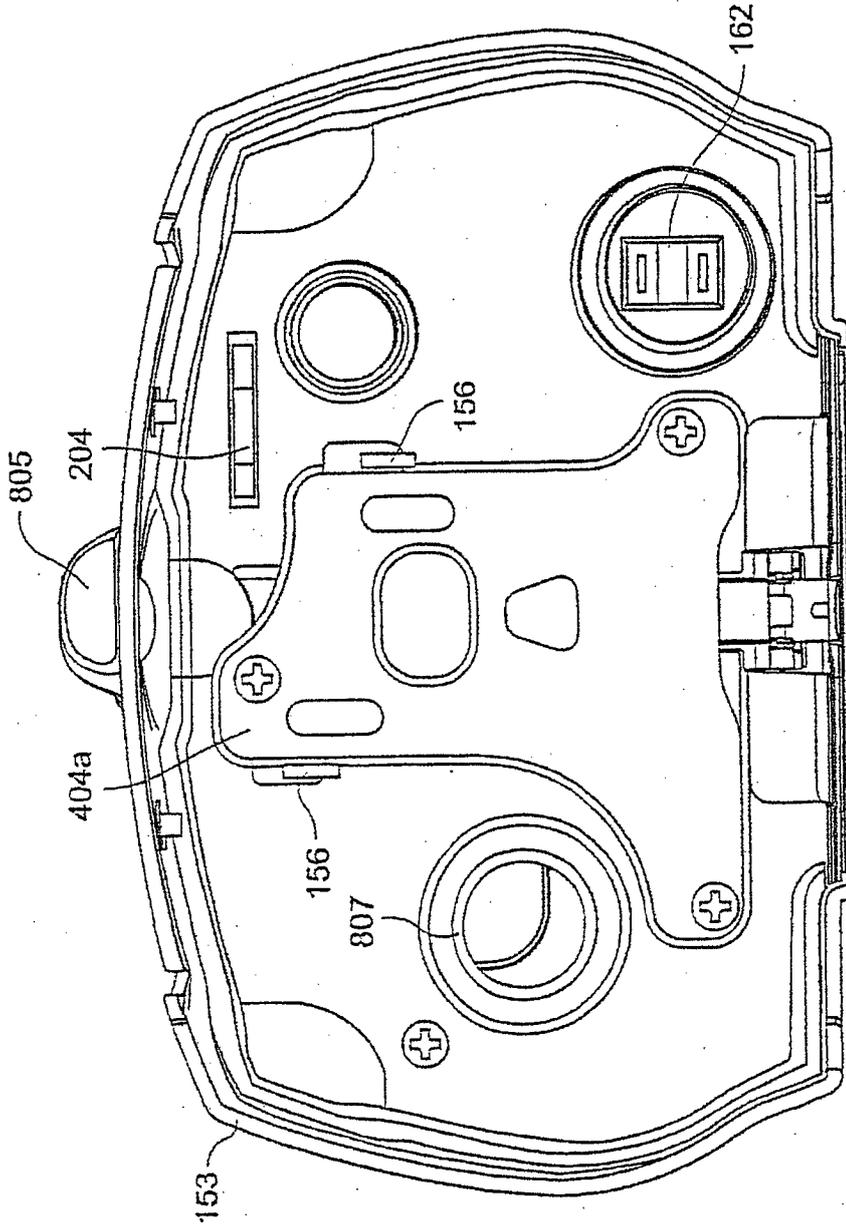


Fig. 15

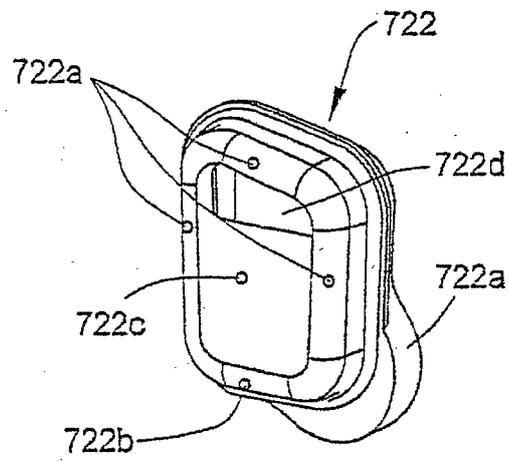


Fig. 16

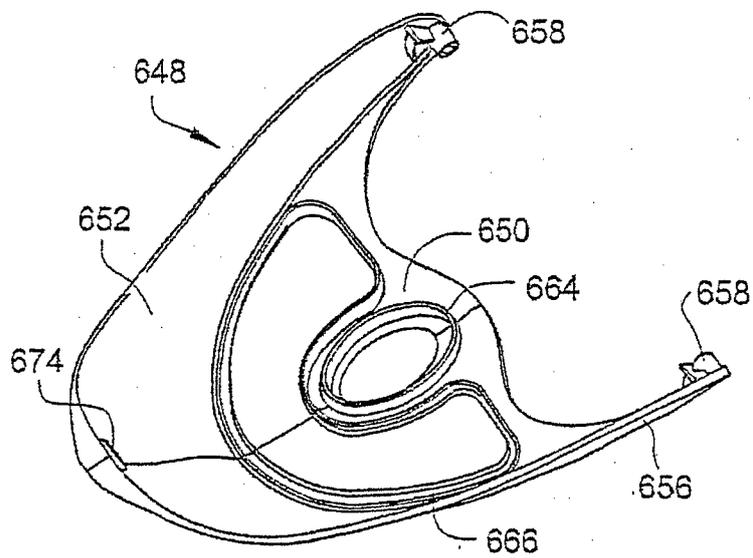


Fig. 17

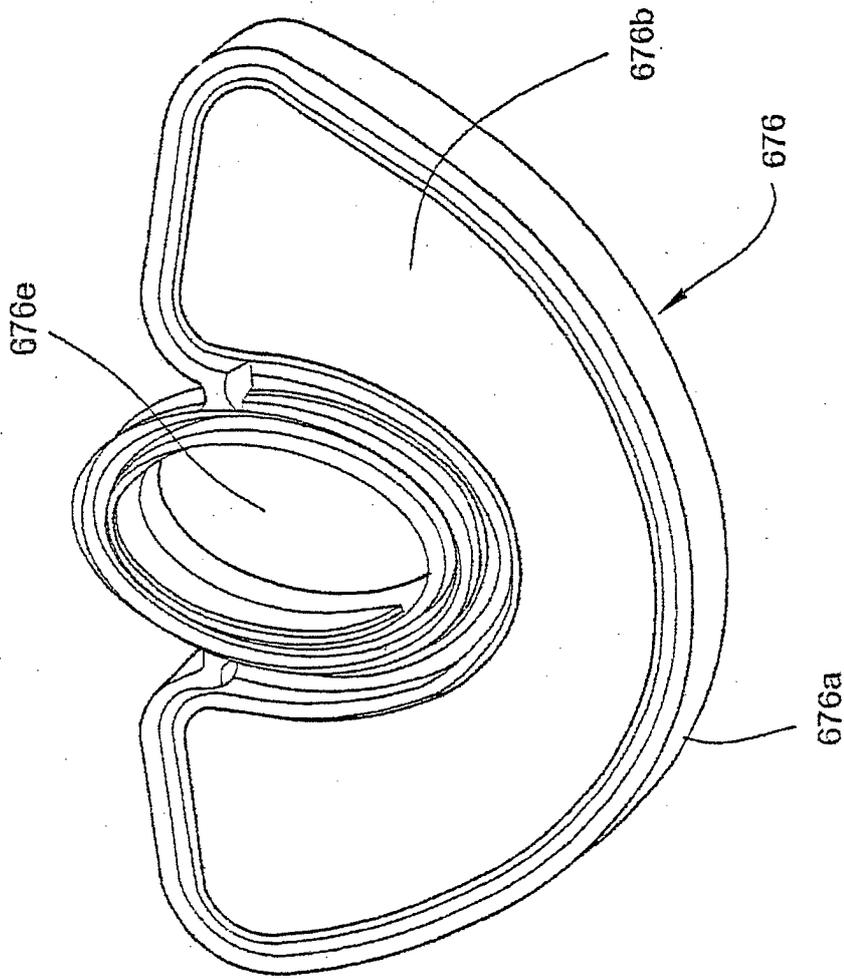


Fig. 18

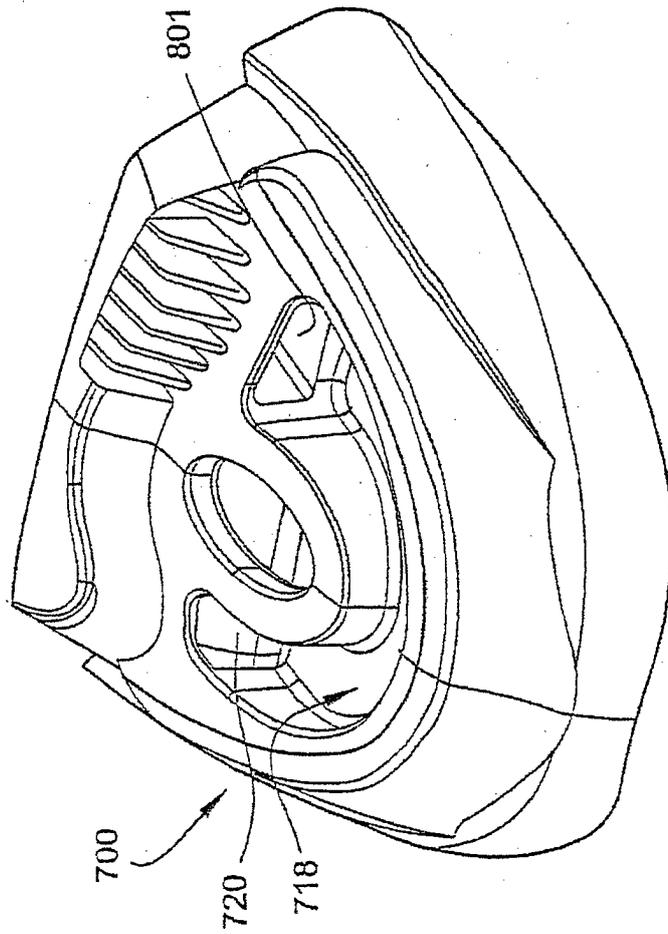


Fig. 20

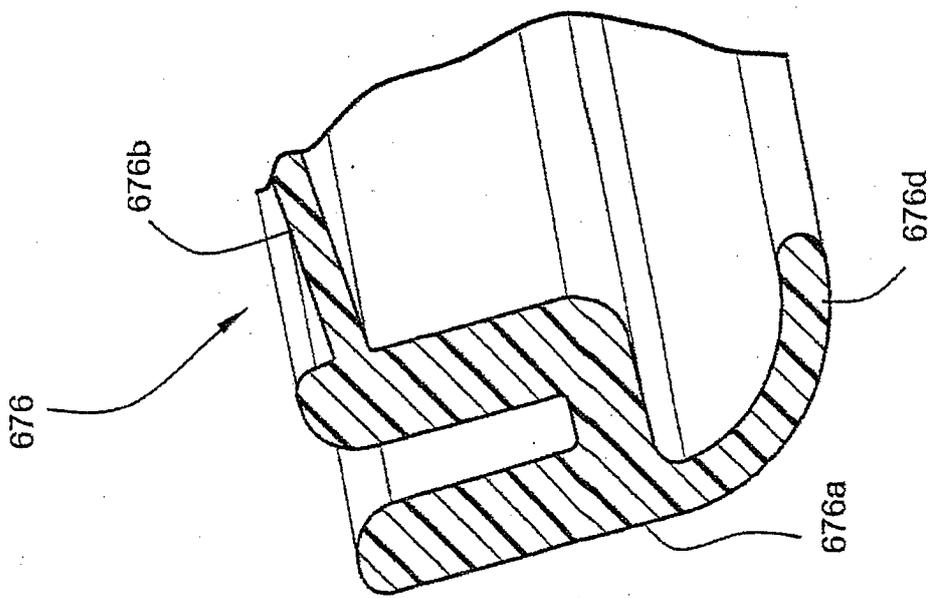


Fig. 19

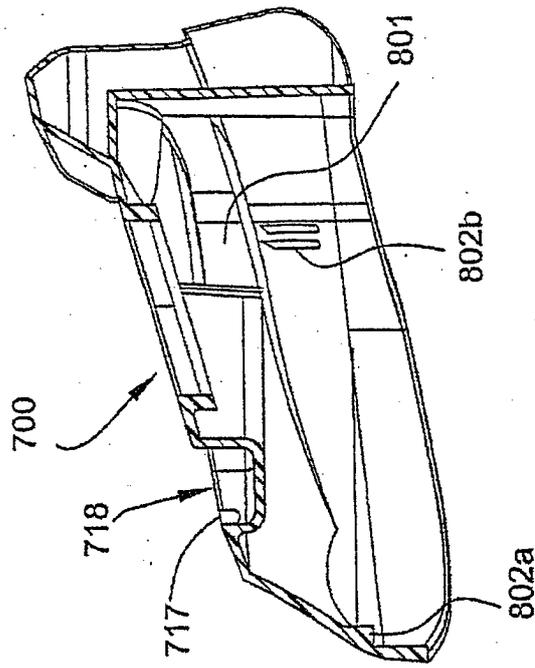


Fig. 21

Temperatur als Funktion der Potentiometerstellung

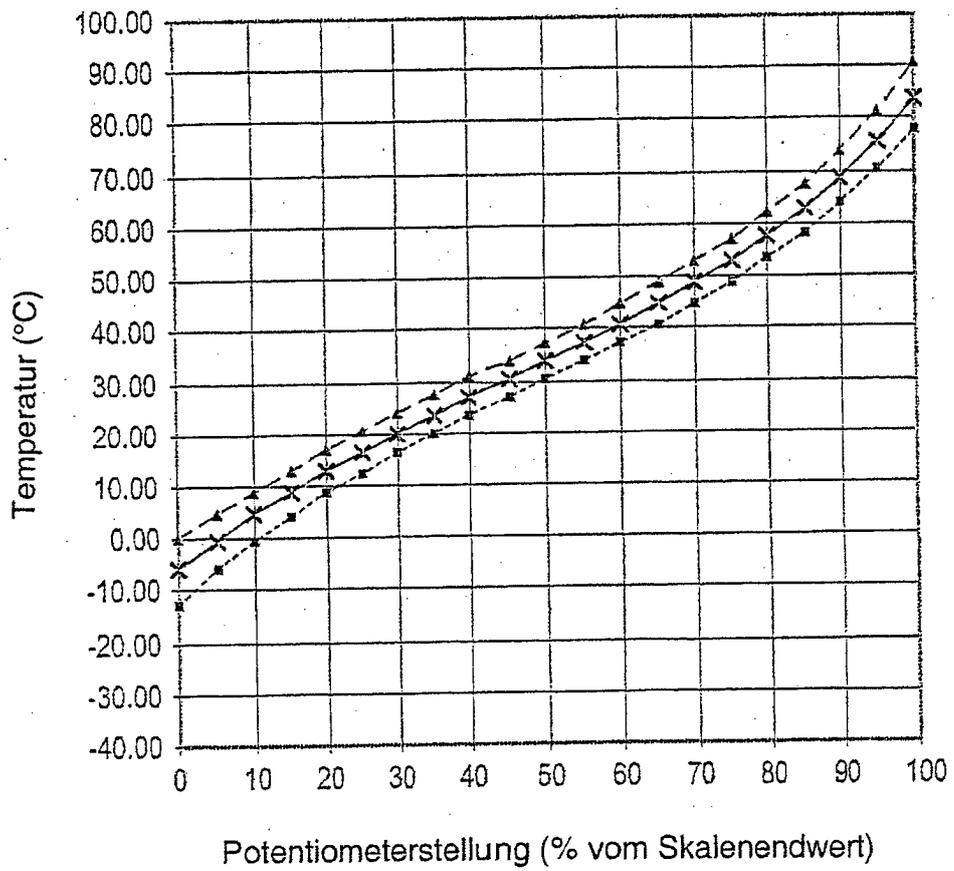


Fig. 22

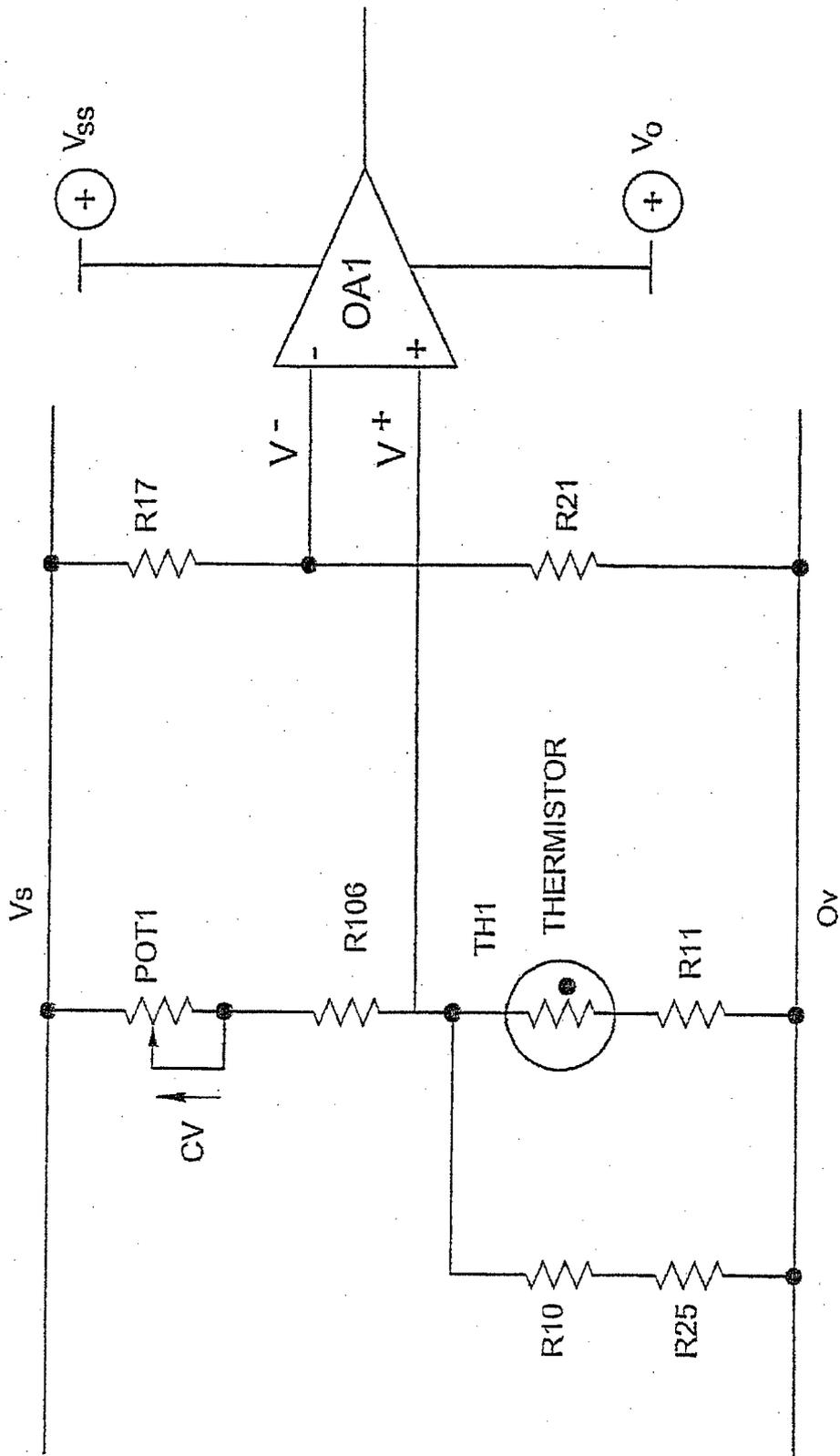


Fig. 23

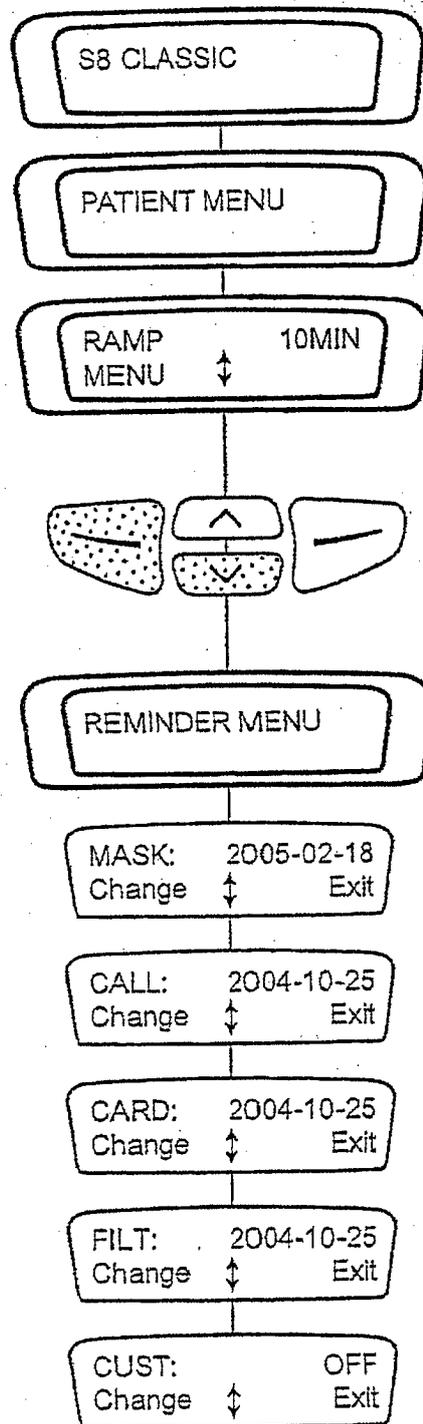


Fig. 24

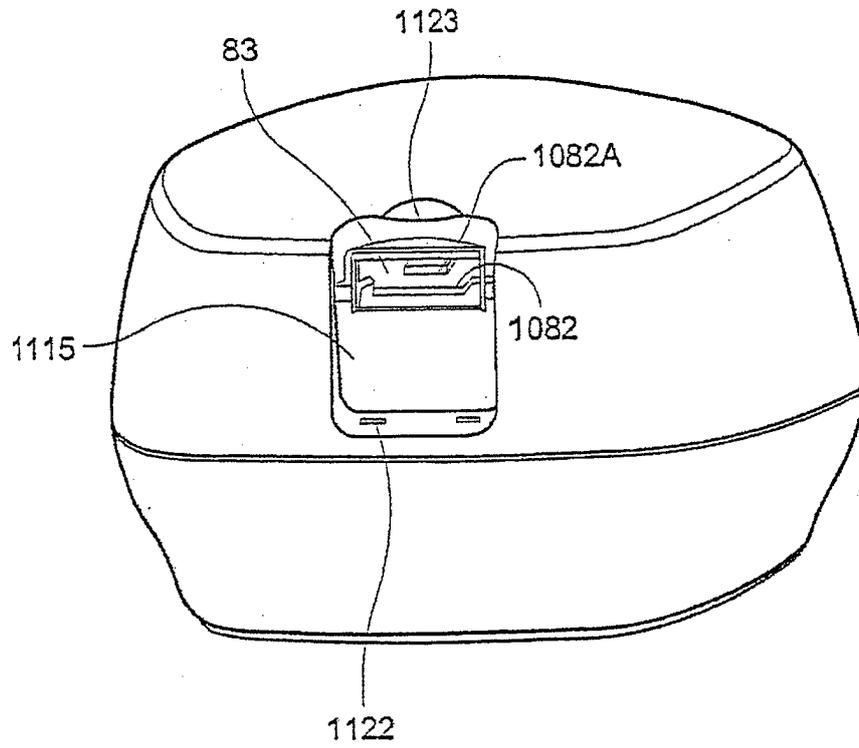


Fig. 25

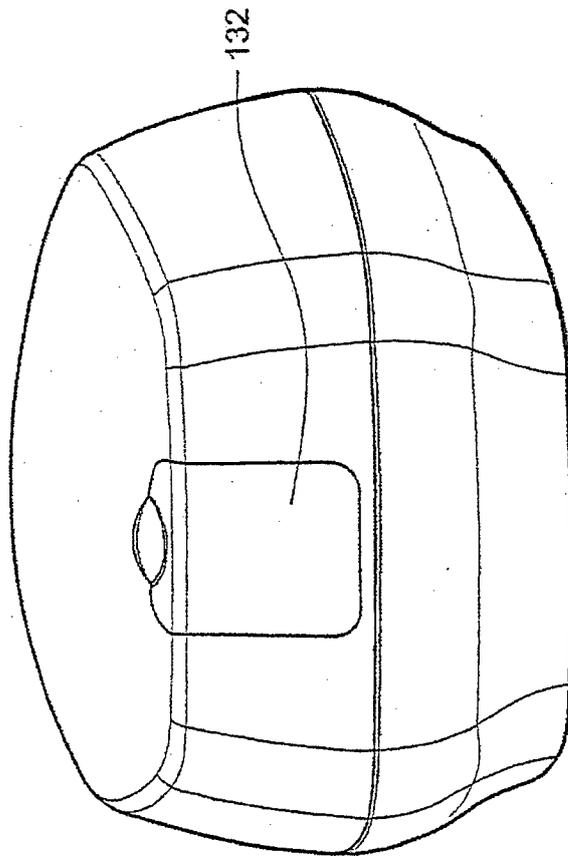


Fig. 26

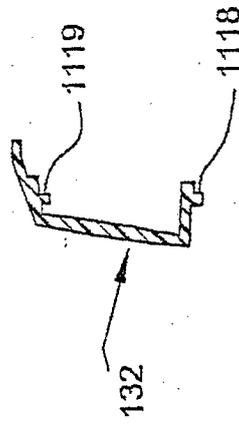


Fig. 27

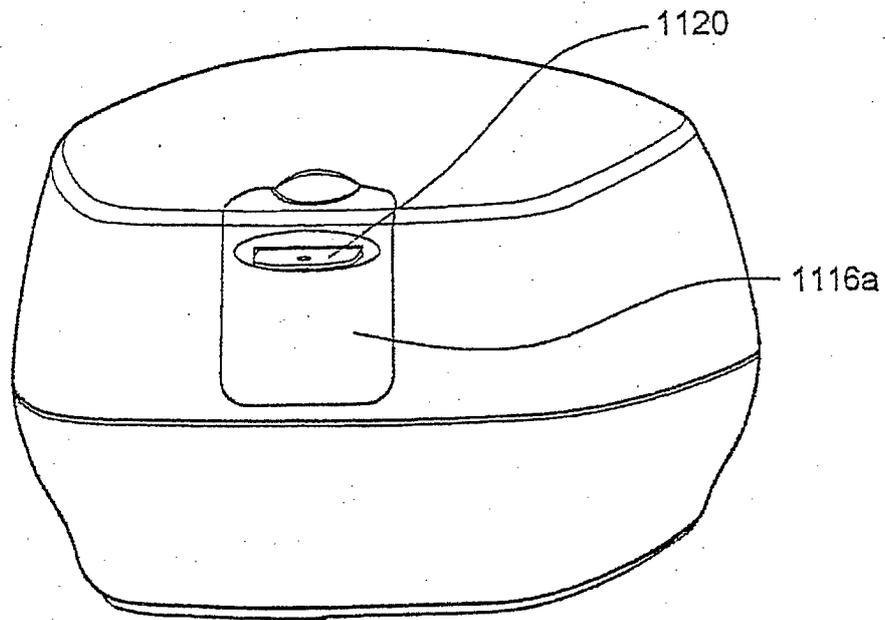


Fig. 28

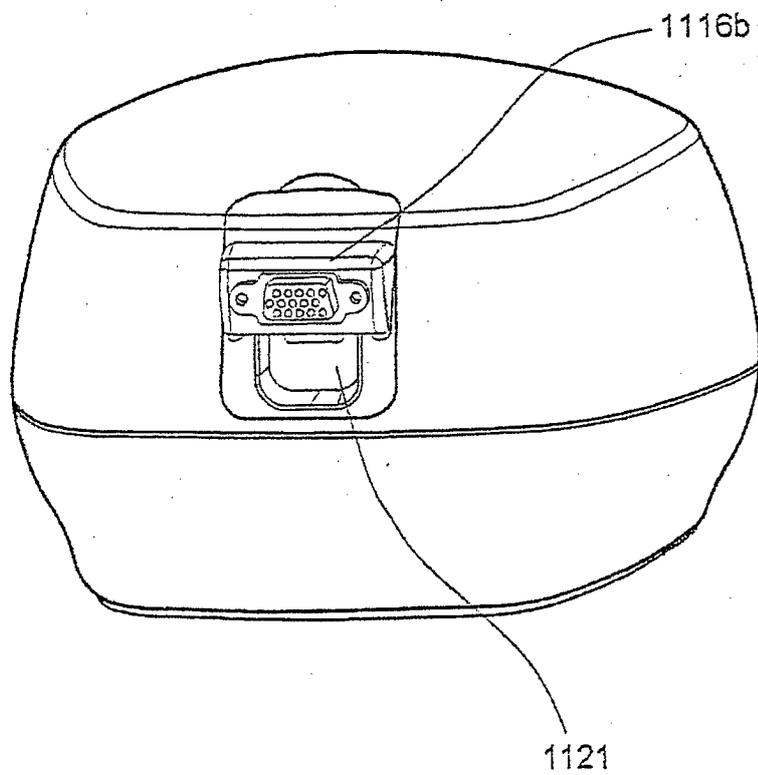


Fig. 29

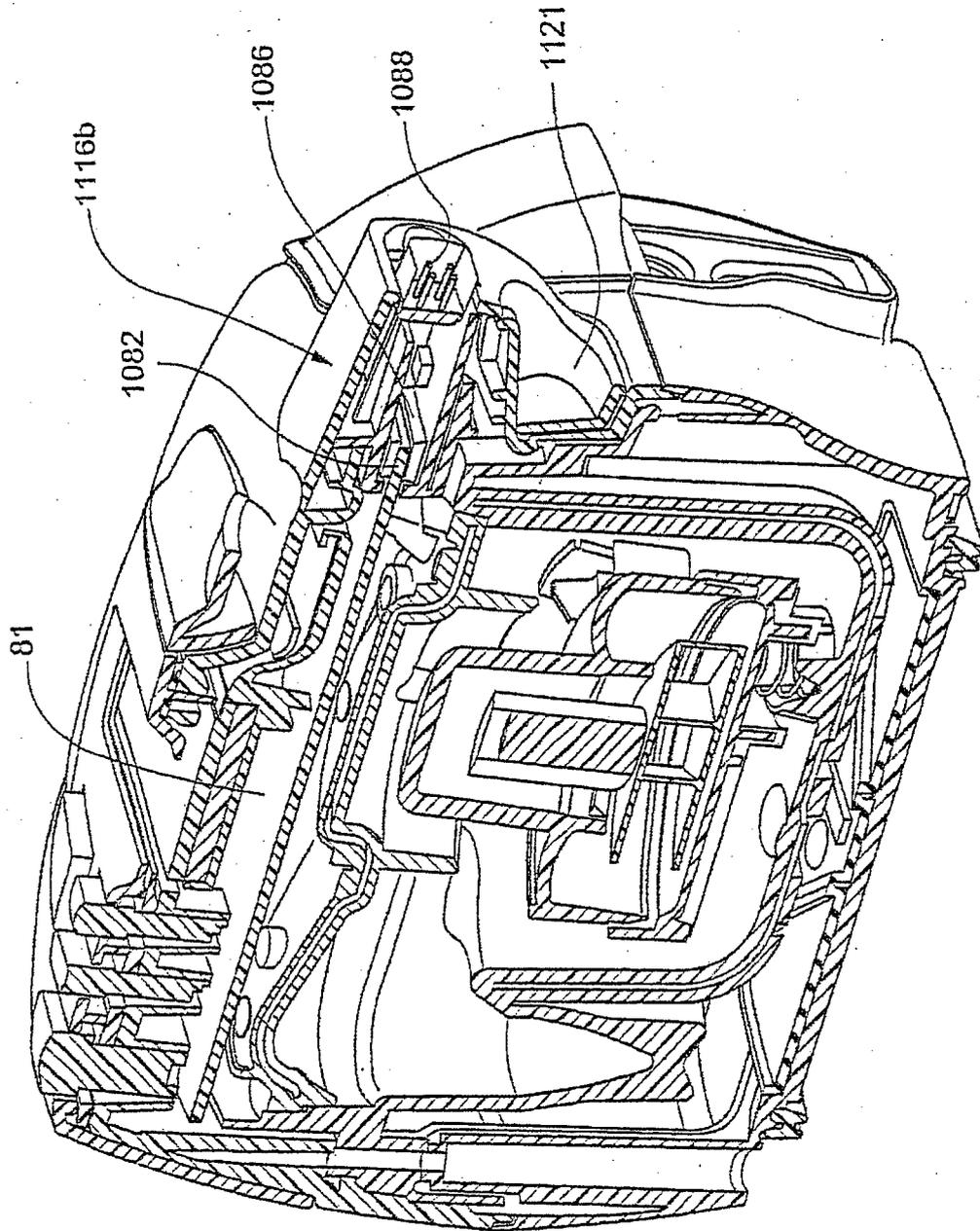


Fig. 29A

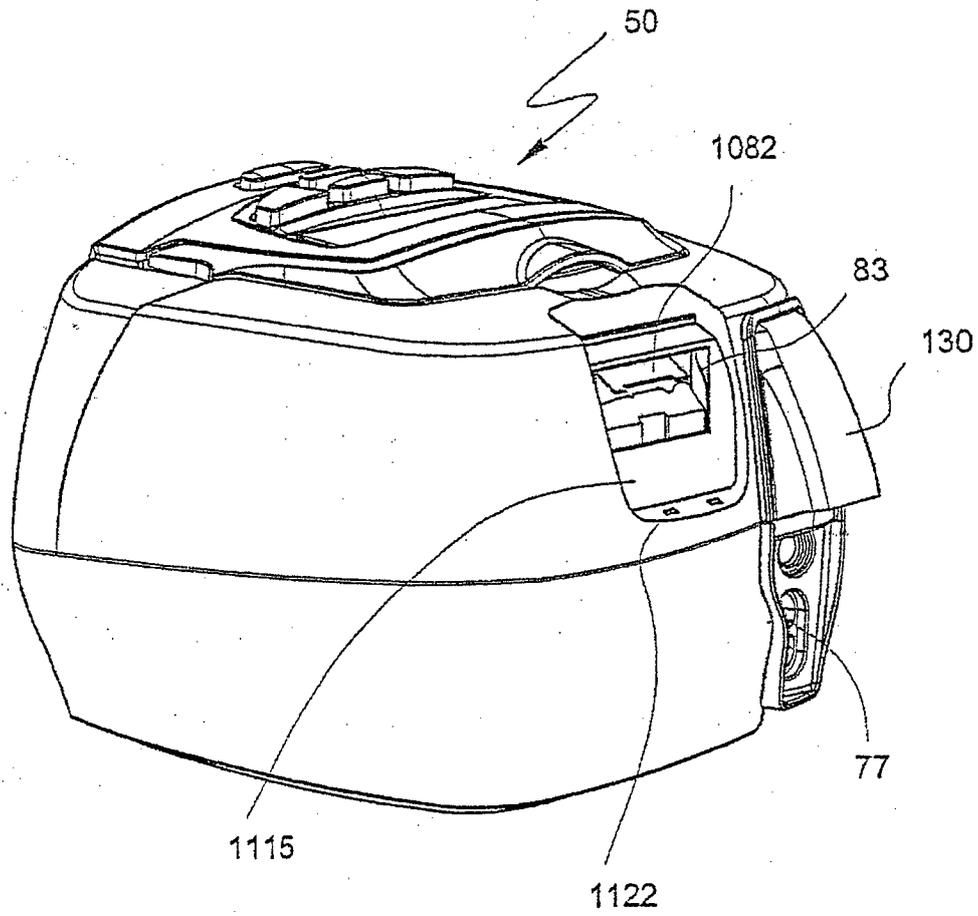


Fig. 30

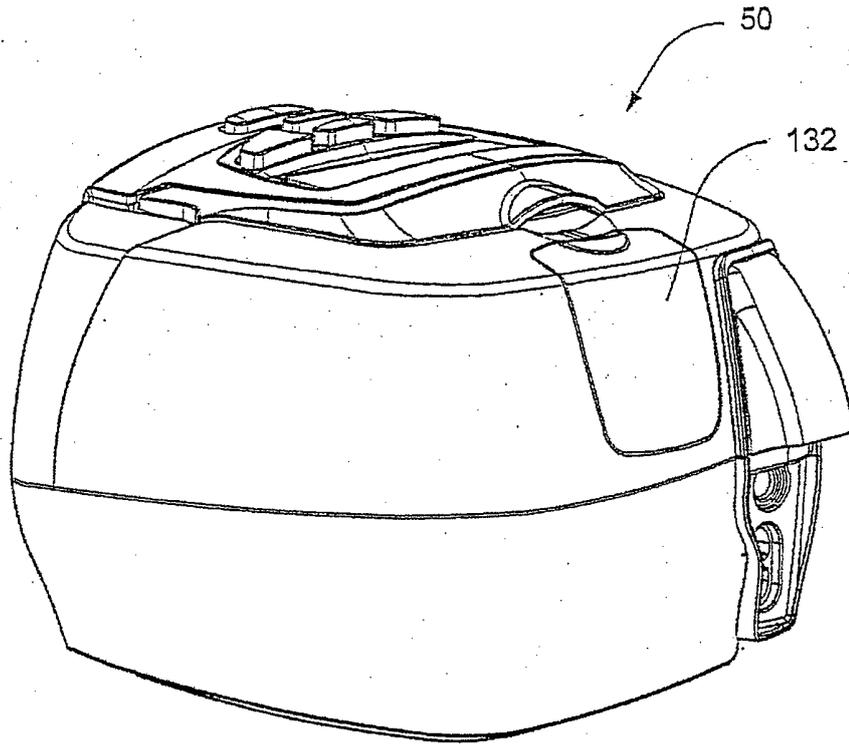


Fig. 31

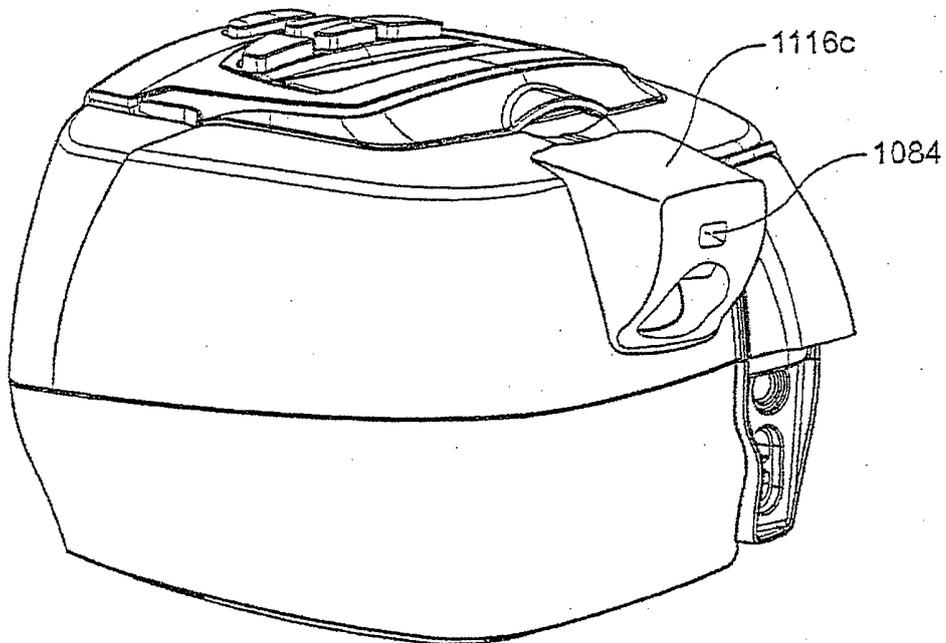


Fig. 32

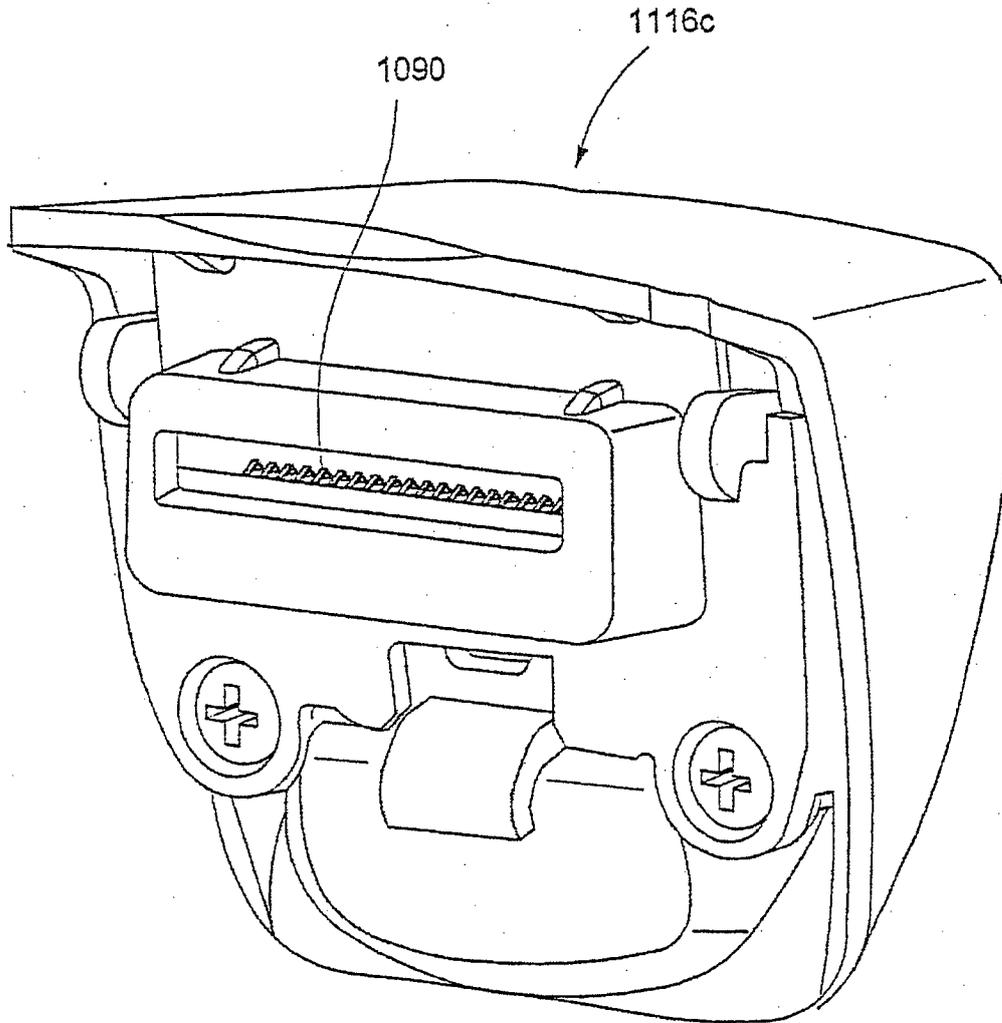


Fig. 33

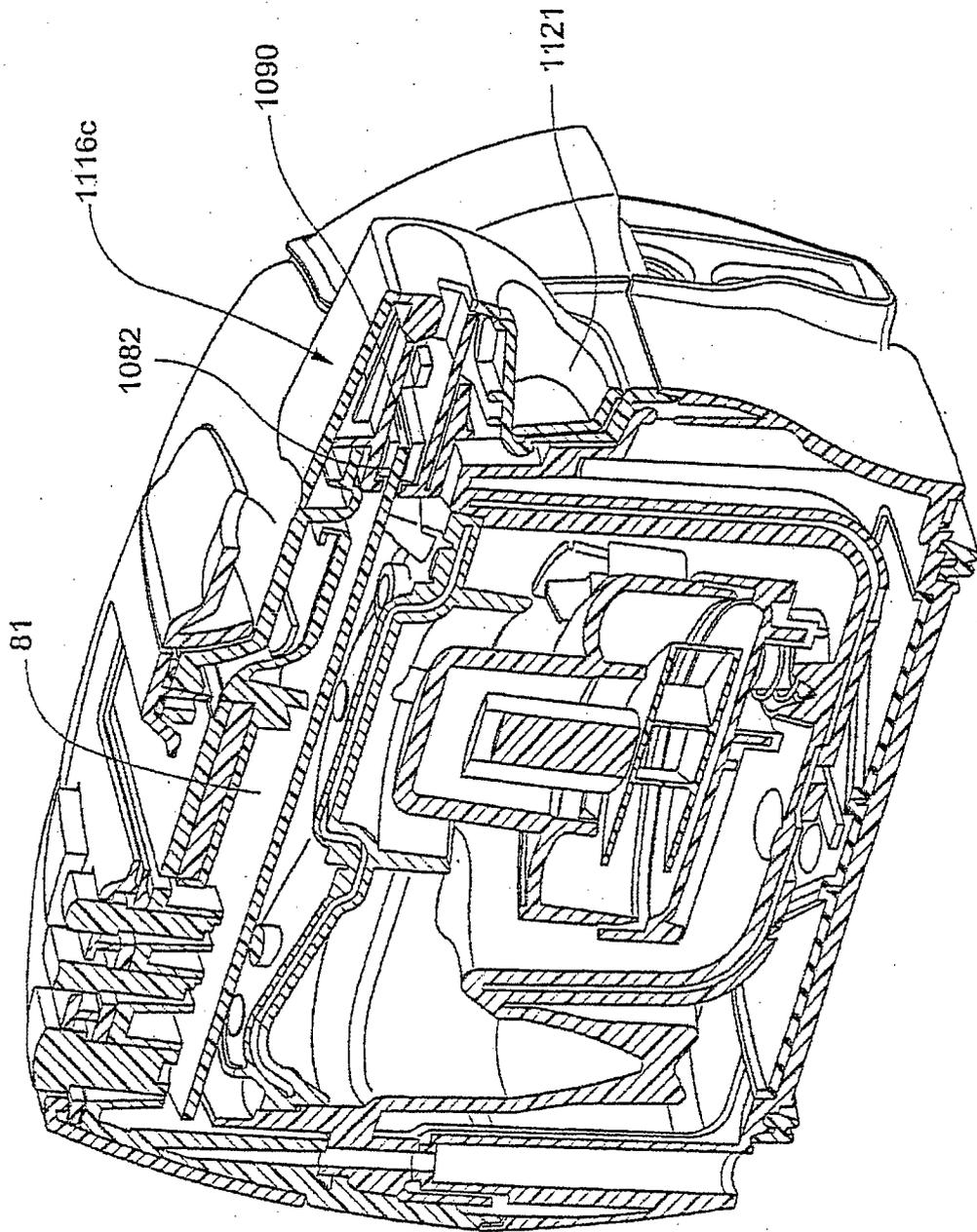


Fig. 34