



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.09.2014 Patentblatt 2014/36

(51) Int Cl.:
H04R 25/00 (2006.01) H04R 1/10 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14154318.1**

(22) Anmeldetag: **07.02.2014**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **Siemens Medical Instruments Pte. Ltd. Singapore 139959 (SG)**

(72) Erfinder: **Blendinger, Michael 90489 Nürnberg (DE)**

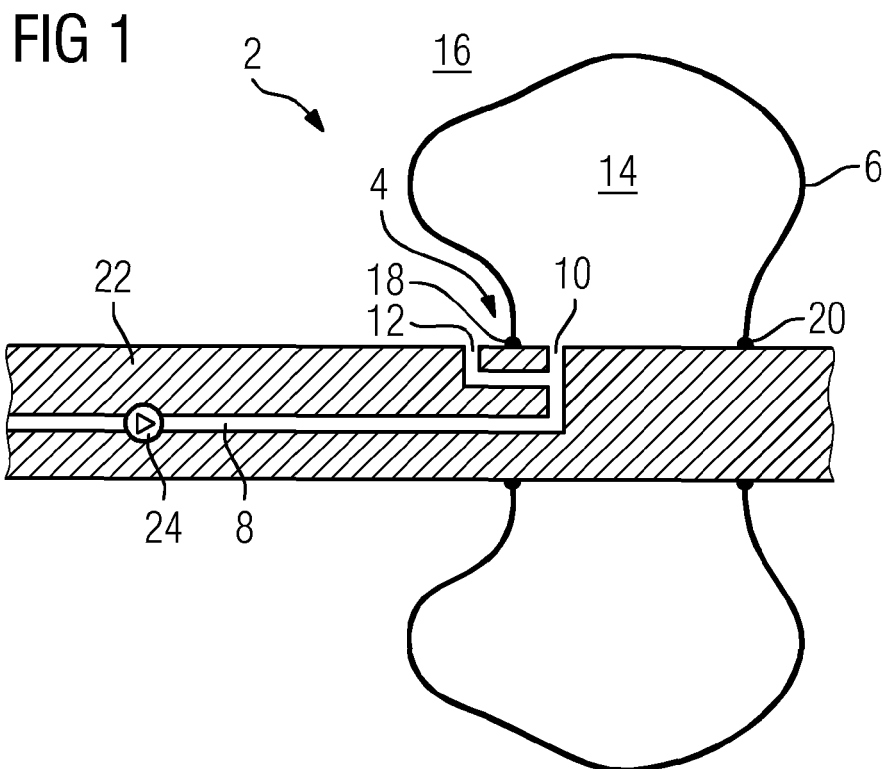
(74) Vertreter: **Maier, Daniel Oliver Siemens AG Postfach 22 16 34 80506 München (DE)**

(30) Priorität: **28.02.2013 DE 102013203334**

(54) **Ventilvorrichtung**

(57) Bei der Verwendung von volumenänderbaren Elementen (6) in Ohrstückvorrichtungen (2) muss für diese eine Ventilvorrichtung (4) zum Ausdehnen und Zusammenziehen vorhanden sein. Die erfindungsgemäße

Ventilvorrichtung (4) weist dabei unter anderem eine Abführöffnung (12) zum Auslass der Luft aus dem volumenänderbaren Element (6) auf, welche direkt vom volumenänderbaren Element (6) selbst verschließbar ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Ventilvorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 12.

[0002] Bevorzugt wird die Erfindung in Hörgeräteeinheiten verwendet. Unter einer Hörgeräteeinheit wird hier jedes im oder am Ohr beziehungsweise am Kopf tragbare, schallausgebende Gerät verstanden, wie ein Hörgerät, Headset, Kopfhörer und dergleichen.

[0003] Hörgeräte sind tragbare Hörvorrichtungen, die zur Versorgung von Schwerhörenden dienen. Um den zahlreichen individuellen Bedürfnissen entgegenzukommen, werden unterschiedliche Bauformen von Hörgeräten wie Hinter-dem-Ohr-Hörgeräte(HdO), Hörgerät mit externem Hörer (RIC: receiver in the canal) und In-dem-Ohr-Hörgeräte (IdO), z. B. auch Concha-Hörgeräte oder Kanal-Hörgeräte (ITE, CIC), bereitgestellt. Die beispielhaft aufgeführten Hörgeräte werden am Außenohr oder im Gehörgang getragen. Darüber hinaus stehen auf dem Markt aber auch Knochenleitungshörhilfen, implantierbare oder vibrotaktile Hörhilfen zur Verfügung. Dabei erfolgt die Stimulation des geschädigten Gehörs entweder mechanisch oder elektrisch.

[0004] Mittels eines Schallschlauchs wird das akustische Signal von dem Lautsprecher bzw. Hörer zu einem Ohrstück geleitet. Dieses Ohrstück wiederum wird in einen Ohrkanal eingeführt. Bei einem In-Ohr-Lautsprecher ist der Lautsprecher nicht in der Hörgeräteeinheit, sondern im Ohrstück angebracht. Ein solcher Lautsprecher ist unmittelbar mit dem Ohrstück verbunden und wird gemeinsam mit diesem in den Gehörgang eingeführt.

[0005] Bei der Verwendung eines Ohrstücks ist es wichtig, dass dieses einen festen Halt im Ohrkanal eines Benutzers hat. Dafür gibt es verschiedene Ansätze. Einer ist es, das Ohrstück mit einem volumenänderbaren Element ähnlich eines aufblasbaren Ballons zur Verfügung zu stellen. Nachdem Einfügen des Ohrstücks in den Ohrkanal wird das daran befindliche volumenänderbare Element derart aufgepumpt, dass es sich an den Ohrkanal anschmiegt. So wird ein fester Sitz im Ohrkanal gewährleistet.

[0006] Zum bequemen Entfernen eines derartigen Ohrstücks aus dem Ohrkanal muss die Luft wieder auf dem volumenänderbaren Element entfernt werden. Ein Problem dabei ist, dass hierfür eine komplizierte Pumpvorrichtung zum Auf- und Abpumpen des volumenänderbaren Elements zur Verfügung stehen muss.

[0007] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine vereinfachte Ventilvorrichtung zum Auf- und Abpumpen des volumenänderbaren Elements zur Verfügung zu stellen.

[0008] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Ventilvorrichtung für ein volumenänderbares Element an einer Ohrstückvorrichtung, mit einem Druckkanal zum Zuführen und/oder Abführen eines Mediums, bevorzugt Luft, zum/vom volumenänderbaren Element. Der Druckkanal

weist einen Zuführabschnitt auf, der mittels einer Zuführöffnung zu einem Innenbereich des volumenänderbaren Elements führt. Zudem führt der Druckkanal mittels einer Abführöffnung zu einem Außenbereich außerhalb des Ohrstücks und des volumenänderbaren Elements. Die Abführöffnung ist mittels des volumenänderbaren Elements verschließbar. Dieser Verschließvorgang wird durch Aufpumpen des volumenänderbaren Elements bewerkstelligt. Dadurch dehnt es sich aus und verschließt dabei allmählich die Abführöffnung.

[0009] Bevorzugt ist die Abführöffnung direkt neben einer Befestigungsstelle bzw. Bondingstelle des volumenänderbaren Elements an der Ohrstückvorrichtung angeordnet. Dadurch kann das volumenänderbare Element die Abführöffnung leichter verschließen wenn es in einem Ohrkanal aufgepumpt wird. Beim Aufpumpen dehnt sich das volumenänderbare Element in alle Richtungen aus und während dieses Vorgangs kann es aufgrund seiner Ausdehnung die Abführöffnung verschließen.

[0010] Dies ermöglicht eine vereinfachte Konstruktion der Ohrstückvorrichtung. Das volumenänderbare Element dient zusätzlich zum festen Sitz in einem Ohrkanal als Dichtungsmittel für seinen eigenen Auslass. Das üblicherweise flexible Material, z.B. ein Gummimaterial oder Kunststoffmaterial, aus dem die volumenänderbaren Elemente hergestellt sind, bringt bereits gut dichten Eigenschaften mit.

[0011] In einer Weiterbildung ist die Abführöffnung vom volumenänderbaren Element derart verschließbar, dass das Medium die Abführöffnung nicht passieren kann. Bevorzugt sollte der Verschluss der Abführöffnung mittels des volumenänderbaren Elements luftdicht sein. Damit kann ein aufgepumpter Zustand des volumenänderbaren Elements länger stabil gehalten werden.

[0012] In einer weiteren Ausführungsform ist ein Abschnitt einer Befestigungsstelle des volumenänderbaren Elements so angeordnet, dass das in einem Ohrkanal aufgepumpte volumenänderbare Element mit einem Teil seiner Wandung die Abführöffnung verschließt. Beim Aufpumpen des volumenänderbaren Elements innerhalb eines Ohrkanals wird die Expansionsrichtung dieses elastischen Teils von der Breite des Ohrkanals begrenzt. Somit wird sich das volumenänderbare Element weiter seitlich im Ohrkanal ausbreiten. Vorzugsweise befindet sich gleich neben einer Befestigungsstelle des volumenänderbaren Elements die Abführöffnung. Beim seitlichen Ausbreiten wird sich das volumenänderbare Element also über die unmittelbar neben seiner Befestigungsstelle befindliche Abführöffnung erstrecken und bei entsprechender konstruktiver Gestaltung diese luftdicht verschließen.

[0013] In einer weiteren Ausführungsform korrespondiert ein Abdeckbereich am volumenänderbaren Element teilweise formschlüssig mit der Abführöffnung, so dass dieser Abdeckbereich das Verschließen der der Abführöffnung unterstützt. Die Abführöffnung könnte beispielsweise konisch bzw. trichterförmig gestaltet sein. Als Gegenstück könnte am volumenänderbaren Element

ein konischer Pfropfenbereich an dessen Wandung angeordnet sein. Durch die annähernd formschlüssige Gestaltung wird die Abdichtung der Abführöffnung verbessert.

[0014] In einer weiteren Ausführungsform ist eine Notöffnungsvorrichtung an der Abführöffnung ausgebildet, welche die Verschließbarkeit der Abführöffnung vom volumenänderbaren Element blockiert. Vorzugsweise wird ein Stift oder ein Schalter derart am Ohrstück angeordnet, dass dieser bei einer manuellen Betätigung das die Abführöffnung verschließende volumenänderbare Element so anhebt, dass Luft vom volumenänderbaren Element durch die Abführöffnung entweichen kann.

[0015] In einer weiteren Ausführungsform ist die Abführöffnung von einer Hilfsverschlussvorrichtung bedeckt. Bei der Hilfsverschlussvorrichtung handelt es sich beispielsweise um eine Gummiklappe oder eine Abdeckung aus einem sonstigen flexiblen Material, welches in der Lage ist eine zumindest geringe Luftabdichtung der Abführöffnung zu gewährleisten. Diese Klappe sollte über der Abführöffnung angebracht sein und diese bedecken. Falls aus Richtung des Abführabschnitts eine bestimmte Druckhöhe des darin befindlichen Mediums erreicht wird, öffnet sich diese Klappe durch diesen an ihr anliegenden Druck. Somit hat die Hilfsverschlussvorrichtung eine Funktion als Ventil.

[0016] Eine weitere Situation kann sein, dass ein im Ohrkanal aufgeblähtes volumenänderbares Element über der Hilfsverschlussvorrichtung anliegt. Die Hilfsverschlussvorrichtung wird vom volumenänderbaren Element bedeckt, welches diese durch zusätzlichen Druck stärker verschlossen hält. Somit muss ein Druck aus dem Abführabschnitt des Druckkanals höher sein, als wenn das volumenänderbare Element nicht auf der Hilfsverschlussvorrichtung anliegt, um dieses aufzudrücken.

[0017] In einer weiteren Ausführungsform ist die Hilfsverschlussvorrichtung eine Membranventilvorrichtung. Diese Art der Gestaltung ist ein spezielles Ventil, welches in der Figurenbeschreibung erläutert wird.

[0018] In einer Weiterbildung ist die Hilfsverschlussvorrichtung derart ausgebildet, dass die vom volumenänderbaren Element verschlossene Abführöffnung mechanisch oder elektrisch zu öffnen ist. Die Hilfsverschlussvorrichtung kann zum einen als einfacher Stift oder Hebel realisiert werden, welcher das volumenänderbare Element von der Abführöffnung anhebt. Zum anderen kann sie auch elektrisch realisiert werden. Beispielsweise mit sogenannten elektroaktiven Polymeren. Elektroaktive Polymere ändern ihre Form beim Anlegen einer Spannung. In diesem Fall könnten sie so gestaltet werden, dass sie unterhalb einer Klappe angeordnet sind und sie sich beim Anlegen einer Spannung ausdehnen, so dass sie die Klappe aufdrücken.

[0019] In einer weiteren Ausführungsform ist im Druckkanal ein Einwege-Ventil angeordnet, welches das Medium nur in einer Durchlassrichtung des Einwege-Ventils passieren lässt. Die Platzierung eines Einwege-Ventils im Druckkanal hindert das Medium daran, zurück in eine

Pumpe zu strömen, von der aus es in das volumenänderbare Element gepumpt wird. Da ein aufgepumptes volumenänderbares Element unter Druck steht, muss dieser Druck aufrechterhalten werden. Dies kann mittels eines anhaltenden Pumpvorgangs oder mit einer Verhinderung der Rückströmung des Pumpmediums durch das Einwege-Ventil erreicht werden.

[0020] Im Weiteren wird die anfangs genannte Aufgabe durch ein Verfahren gelöst, welches folgende Schritte beinhaltet:

- Einführen einer Ohrstückvorrichtung mit einem volumenänderbaren Element in einen Ohrkanal,
- zuführen eines Mediums mittels eines Druckkanals an der Ohrstückvorrichtung zu dem volumenänderbaren Element, so dass
- mittels der Zuführung des Mediums das volumenänderbare Element derart aufgepumpt wird, dass es eine Abführöffnung des Druckkanals zu einem Außenbereich außerhalb der Ohrstückvorrichtung verschließt.

[0021] In einer weiteren Ausführungsform des Verfahrens wird beim Herausziehen der Ohrstückvorrichtung aus dem Ohrkanal das volumenänderbare Element die Abführöffnung freigegeben.

[0022] In einer weiteren Ausführungsform des Verfahrens trägt beim Herausziehen der Ohrstückvorrichtung aus dem Ohrkanal die Reibung des volumenänderbaren Elements am Ohrkanal dazu bei, dass die Abführöffnung freigegeben wird. Beim Herausziehen wird ein Teil des volumenänderbaren Elements durch Reibung am Ohrkanal dort kurz haften bleiben. Der Teilbereich des volumenänderbaren Elements, der die Abführöffnung bedeckt, hebt sich dadurch von dieser und gibt sie frei. Luft strömt vom Inneren des volumenänderbaren Elements durch den Abführabschnitt nach außerhalb der Ohrstückvorrichtung. Das volumenänderbare Element sackt zusammen und die Ohrstückvorrichtung kann somit leichter aus dem Ohrkanal entnommen werden.

[0023] In einer vorteilhaften Weiterbildung des Verfahrens pumpt eine Pumpe das Medium durch den Druckkanal in das volumenänderbare Element. Bei der Pumpe kann es sich beispielsweise um einen in Hörgeräten üblicherweise als Lautsprecher verwendeten sogenannten Hörer handeln.

[0024] Weitere vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen und der nachfolgenden Erläuterung von Ausführungsbeispielen in den beigefügten Zeichnungen. Die Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine skizzierte Ohrstückvorrichtung mit einer Ventilvorrichtung;

Fig. 2 und 3 eine skizzierte Darstellung der Ohrstückvorrichtung aus Fig. 1 beim Einführen und Heraus-

ziehen aus einem Ohrkanal;

Fig. 4 die Gestaltung eines Membranventils;

Fig. 5 eine skizzierte Darstellung der Verwendung eines Membranventils nach Fig. 4 in einer Ventilvorrichtung; und

Fig. 6 bis 10 skizzierte Darstellungen verschiedener Möglichkeiten die Abdichtung einer Ventilvorrichtung zu verbessern.

[0025] Im Folgenden werden verschiedene Ausführungsformen beschrieben. Dies stellt ausdrücklich keine abschließende Begrenzung auf die beschriebenen Ausführungsformen dar. Es sind noch weitere verschiedene Ausführungsformen möglich. Zudem wird im Folgenden der Begriff Luft als Synonym für sämtliche Fluide, Gase oder sonstige derartige Medien verwendet.

[0026] Bevorzugt finden die folgenden Ausführungsbeispiele von Ohrstückvorrichtungen in Hörgeräten Verwendung. Möglich ist allerdings auch die Verwendung in anderen Geräten.

[0027] Die Fig. 1 zeigt eine Ohrstückvorrichtung 2 mit einer Ventilvorrichtung 4. Sie zeigt weiter einen Druckkanal 8 mit einem Einwegeventil 24 und einer Y-Abzweigung, die einmal über einen Zuführabschnitt 10 in den Innenbereich 14 eines volumenänderbaren Elements 6 strömt, während die andere Abzweigung durch eine Abführöffnung 12 zu einem Außenbereich 16 außerhalb der Ohrstückvorrichtung 2 und des volumenänderbaren Elements 6 führt.

[0028] Das volumenänderbare Element 6 ist in dieser Ausführungsform bevorzugt mit einer inneren Bondingstelle 20 und einer äußeren Bondingstelle 18 an einer Gehäusevorrichtung 22 der Ohrstückvorrichtung 2 angeordnet. Die innere Bondingstelle 20 ist diejenige, welche beim Einführen der Ohrstückvorrichtung in einen Ohrkanal vor der äußeren Bondingstelle 18 eingeführt wird. Mit anderen Worten, diejenige, welche nach dem Einführen in einen Ohrkanal weiter im Ohrinneren sein wird als die äußere Bondingstelle 18. Der Begriff Bonding oder Bodingstelle wird hier als Synonym für alle Arten der Befestigung eines volumenänderbaren Elements an der Ohrstückvorrichtung verwendet. Befestigungsarten können unter anderem Kleben, Stecken, Stülpen oder sonstige Befestigungsarten sein. In diesem Ausführungsbeispiel sind die Bondingstellen umlaufend. Um die Gehäusevorrichtung 22. Im Weiteren ist das volumenänderbare Element 6 in dieser Ausführung bevorzugt aus einem elastischen Material gefertigt. So kann es sich bei Anlegen eines Über- oder Unterdrucks ausdehnen und auch wieder zusammenziehen.

[0029] Durch den Druckkanal 8 wird Luft in Richtung volumenänderbares Element 6 gepumpt. Diese Luft strömt zunächst sowohl durch den Zuführabschnitt 10 als auch durch die Abführöffnung 12. Anteilig gelangt die Luft zum Außenbereich 16 und zum Innenbereich 14.

Der Anteil der Luft, der durch den Zuführabschnitt 10 in den Innenbereich 14 des volumenänderbaren Elements strömt füllt dieses allmählich aus, bis es sich aufgrund seiner Elastizität beginnt auszudehnen. Konstruktiv ist das volumenänderbare Element 6 derart an der äußeren Bondingstelle 18 befestigt, dass es sich dabei mit zunehmender Ausdehnung über die Abführöffnung 12 erstreckt, so dass diese annähernd luftdicht bedeckt. Sobald dies geschehen ist kann keine Luft mehr durch die Abführöffnung 12 zum Außenbereich 16 gelangen. Die gesamte durch den Druckkanal 8 gepumpte Luft wird somit in den Innenbereich 14 geführt.

[0030] Beispielsweise durch nicht dargestellte Drucksensoren kann festgestellt werden ob sich genug Luft bzw. genug Druck im volumenänderbaren Element 6 befindet. Den wird das Pumpen der Luft eingestellt. Durch das Einwegeventil 24 im Druckkanal 8 kann ein Rückfluss der Luft aus dem Innenbereich 14 entgegengesetzt der Pumprichtung verhindert werden.

[0031] Bei Verwendung der Ohrstückvorrichtung 2 in einem Hörgerät kann das Pumpen der Luft beispielsweise mittels eines Receivers, also des Lautsprechers des Hörgeräts, erfolgen. Der Receiver kann dabei sowohl direkt an der Ohrstückvorrichtung oder im Hörgerät selbst angeordnet sein.

[0032] Die Ausführungsform der Ohrstückvorrichtung 2 aus Fig. 1 wird in Fig. 2 beim Einführen und in Fig. 3 beim Herausziehen aus einem Ohrkanal 26 gezeigt.

[0033] In der Fig. 2 wird das Einführen der Ohrstückvorrichtung 2 in einen Ohrkanal 26 dargestellt. Dazu wird die Ohrstückvorrichtung 2 in Richtung des Pfeils 32 geschoben, welcher eine Einführungsrichtung symbolisiert. Das elastische, nicht aufgepumpte volumenänderbare Element 6 reibt während des Einführens an der inneren Wandung 28 des Ohrkanals 26. Dadurch legt sich das volumenänderbare Element 6 wie dargestellt an die Ohrstückvorrichtung 2 an.

[0034] Je nach Dimensionierung des volumenänderbaren Elements 6 erstreckt es sich, wie in diesem Ausführungsbeispiel, bereits beim Einführen in den Ohrkanal über die Abführöffnung 12. Beim Aufpumpen des volumenänderbaren Elements 6 wäre die Abführöffnung 12 von Anfang an luftdicht bedeckt. Somit steht gleich nahezu die gesamte Pumpluft für den Innenbereich 14 des volumenänderbaren Elements 6 zur Verfügung.

[0035] In einer anderen, nicht dargestellten Ausführungsform erstreckt sich das volumenänderbare Element 6 noch nicht beim Einführen über die Abführöffnung, sondern erst nach dem Aufpumpen im Ohrkanal 26.

[0036] In beiden soeben genannten Fällen bedeckt ein aufgepumptes volumenänderbares Element 6 die Abführöffnung 12. Derart kann keine Luft aus dem Innenbereich 14 durch die Abführöffnung 12 zum Außenbereich 16 entweichen. Natürlich ist es möglich, dass aufgrund konstruktiver Messtoleranzen oder dergleichen trotzdem eine unerheblich geringe Menge Luft durch die Abführöffnung 12 austritt. Mittels einer geeigneten Materialwahl für das volumenänderbare Element 6, zum

Beispiel Kunststoff oder Gummi, kann die Luftdichtheit der bedeckten Abführöffnung 12 entsprechend verbessert werden.

[0037] In der Fig. 3 ist das Herausziehen der Ohrstückvorrichtung 2 aus dem Ohrkanal 26 gezeigt. Dazu wird die Ohrstückvorrichtung 2 in Richtung des Pfeils 34 gezogen, welcher eine Entnahmerichtung symbolisiert. Beim Herausziehen haftet ein Teil der äußeren Oberfläche des volumenänderbaren Elements 6 an der inneren Wandung 28 des Ohrkanals 26. Dies führt dazu, dass sich die Gehäusevorrichtung 22 relativ zum volumenänderbaren Element 6 schneller bzw. eher aus dem Ohrkanal 26 herausbewegt. Mit anderen Worten stülpt sich dabei das volumenänderbare Element 6 um, so dass es sich an einem gegenüberliegenden Bereich der Gehäusevorrichtung 22 anlegt, als an welcher es noch beim Einführen und Tragen angelegt war.

[0038] Ein Nebeneffekt dabei ist, dass die vorher vom volumenänderbaren Element 6 bedeckte Abführöffnung 12 nun freigegeben wird. Die Luft kann so ungehindert aus dem Innenbereich 14 durch die Abführöffnung 12 zum Außenbereich 16 entströmen. Der Druck im Innenbereich 14 baut sich ab, was das elastische volumenänderbare Element 14 zusammenfallen lässt. Dies wiederum führt dazu, dass sich die gesamte Ohrstückvorrichtung 2 leichter aus dem Ohrkanal 26 entnehmen lässt, da die Reibung an der inneren Wandung 26 nachlässt.

[0039] Die Fig. 4 zeigt ein bereits bekanntes Membranventil 40. Dieses hat einen Ventilkörper 42 mit einer Ventilkörperöffnung 46 und eine Membran 44 mit einer Membranöffnung 48. Der Ventilkörper 42 und die Membran 44 sind so angeordnet, dass sich ihre jeweiligen Öffnungen 46 und 48 nicht überschneiden. Bei dem Membranventil 40 handelt es sich um bevorzugt um ein Einwege-Ventil, welches nur eine Durchlassrichtung aufweist.

[0040] Es wird oben in einer Draufsicht und unten links in einer Seitenansicht gezeigt. Unten rechts wird seine Funktionsweise in einer Seitenansicht gezeigt. Der Pfeil 50 symbolisiert dabei eine Luftströmung durch das Membranventil 40. Sobald ein bestimmter Druck seitens der Ventilkörperöffnung 46 an der Membran 44 anliegt wird diese dadurch angehoben und Luft kann wie gezeigt mittels der beiden Öffnungen 46 und 48 durch das Membranventil 40 fließen.

[0041] In der Fig. 5 ist eine Ausführungsform einer Ventilvorrichtung 4 an einer Ohrstückvorrichtung 2 gezeigt, welche ein Membranventil 40, wie in der Fig. 4 gezeigt, an der Abführöffnung 12 angeordnet hat. Die Funktionsweise dieser Ausführungsform ähnelt der der bereits oben beschriebenen. Wenn sich das volumenänderbare Element 6 nicht über die Abführöffnung und damit nicht über das Membranventil 40 erstreckt, dann muss lediglich der Druck zum Anheben der Membran 44 überwunden werden um das Membranventil 40 zu öffnen. Wenn das volumenänderbare Element 6 allerdings aufgepumpt ist und sich wie oben beschrieben über die Abführöffnung 12 mit dem Membranventil erstreckt, dann

lässt sich dieses nicht öffnen.

[0042] Der Vorteil des Anbringens eines Ventils wie dem Membranventil 40 an der Abführöffnung 12 liegt darin, dass beim anfänglichen Aufpumpen eines zusammengezogenen, erschlafften volumenänderbaren Elements 6 zunächst auch Pumpluft in Richtung der Abführöffnung 12 gelangt. Es würde solange Pumpluft an den Außenbereich 16 verloren gehen, bis der Innenbereich 14 des volumenänderbaren Elements 6 genug aufgepumpt ist, um die Abführöffnung 12 verschließen zu können. Damit liegt mit dem volumenänderbaren Element 6 zusätzlicher Schließdruck auf dem Membranventil 40. Dieses lässt sich dann nur noch mit viel stärkerem Druck als vorher öffnen. Die Anordnung eines Membranventils 40 kann den ungewünschten Druckluftabfluss beim Aufpumpen an den Außenbereich 16 reduzieren. Welcher Druck zum Öffnen des Membranventils 40 nötig ist hängt insbesondere von dessen konstruktiver Gestaltung und der Materialwahl ab. Fig. 6 zeigt eine weitere Ausführungsform, bei der an der Abführöffnung 12 eine Hilfsverschlussvorrichtung 52 angeordnet ist. Diese Hilfsverschlussvorrichtung 52 kann aus einem oder mehreren einzelnen Teilen bestehen. Bevorzugt handelt es sich um einen um einen kreisförmig gestalteten, um Abführöffnung 12 laufenden Dichtungsring. Zum Beispiel einen sogenannten O-Ring. Als Material wird bevorzugt ein gut dichtendes Material wie Gummi oder ein Kunststoff verwendet. Die Hilfsverschlussvorrichtung 52 wird in dieser Ausführung an den Kanten der Abführöffnung 12 befestigt. Als Befestigungsart kann beispielsweise Kleben gewählt werden. Die Verwendung einer Hilfsverschlussvorrichtung 52 verbessert die Luftabdichtungseigenschaft wenn sich das volumenänderbare Element 6 wie oben beschrieben über die Abführöffnung 12 und somit über die Hilfsverschlussvorrichtung 52 erstreckt und diese bedeckt.

[0043] Möglich sind auch andere Realisierungen der Hilfsverschlussvorrichtung 52. Beispielsweise kann es sich dabei um zwei sich elastisch überlappende Gummipplatten handeln. Dies ist in Fig. 7 skizziert.

[0044] In Fig. 8 ist eine weitere Ausführung dargestellt. Hier ist eine Hilfsverschlussvorrichtung 52 in Gestalt eines Gummi- oder Kunststoffplättchens an einem Teilbereich in der Nähe der Kante der Abführöffnung 12 befestigt. Es ist derart angebracht, dass es flexibel und elastisch die Abführöffnung 12 bedecken kann. Es wird mit einem Zugfederelement 54 in einem Ruhezustand so gehalten, dass es die Abführöffnung 12 im Verhältnis zum Luftdruck des Innenbereichs 14 mit leichter Kraft geschlossen hält.

[0045] Zusätzlich sorgt eine Öffnungshilfe 58 dafür, dass das volumenänderbare Element 6 und die Hilfsverschlussvorrichtung 52 physisch verbunden sind. Diese Verbindung kann elastisch oder starr sein. Bei der Öffnungshilfe 58 kann es sich beispielsweise um einen Klebepunkt zwischen dem volumenänderbaren Element 6 und der Hilfsverschlussvorrichtung 52 handeln. Der vorteilhafte Effekt ist, dass beim Herausnehmen der Ohr-

stückvorrichtung 2 aus einem Ohrkanal sich zunächst das volumenänderbare Element 6 von der Abführöffnung 12 wegstülpt. Dabei zieht es aufgrund der Öffnungshilfe 58 die Hilfsverschlussvorrichtung 52 mit nach oben. Die Luft kann somit durch die Abführöffnung 12 strömen. Sobald die Ohrstückvorrichtung 2 aus dem Ohrkanal entfernt wurde, aber auch beim Einführen in den Ohrkanal, hält das Zugfederelement 54 die Abführöffnung 12 geschlossen.

[0046] Die Ausführungsform von Fig. 9 ist ähnlich der Vorangegangenen, nur ist das volumenänderbare Element 6 nicht mittels einer Öffnungshilfe 58 mit der Hilfsverschlussvorrichtung 52 in Kontakt. Das Öffnen der Hilfsverschlussvorrichtung 52 erfolgt hier mittels eines Öffnungsmechanismus 60, bei dem es sich in dieser Ausführung um sogenannte elektroaktive Polymere handelt. Elektroaktive Polymere können so gestaltet werden, dass sie sich beim Anlegen einer Spannung 62 vergrößern bzw. erstrecken. Umgekehrt ziehen sie sich beim Abschalten der Spannung 62 wieder zusammen. So kann die Hilfsverschlussvorrichtung wie in der Figur beispielhaft gezeigt geöffnet und wieder geschlossen werden. Als Unterstützung zum Schließen kann zusätzlich ein Zugfederelement 54 mit angebracht werden.

[0047] Auch in der Ausführungsform der Fig. 10 wird die Abführöffnung 12 wieder mittels einer Hilfsverschlussvorrichtung 52 und einem Zugfederelement 54 geschlossen gehalten. Jedoch ist der Öffnungsmechanismus 60 hier als manueller Schiebehebel gestaltet. Dieser kann seitlich wie dargestellt verschoben werden. An einem Ende hat dieser eine Rampe 64, an dem das nicht befestigte Ende der Hilfsverschlussvorrichtung 52 anliegt. Beim seitlichen Verschieben des Schiebehebels wird somit die Hilfsverschlussvorrichtung 52 mittels der Rampe 64 angehoben und Luft kann durch die Abführöffnung 12 entweichen.

Patentansprüche

1. Ventilvorrichtung 4 für ein volumenänderbares Element 6 an einer Ohrstückvorrichtung 2, mit einem Druckkanal 8 zum Zuführen und/oder Abführen eines Mediums zum/vom volumenänderbaren Element 6, wobei der Druckkanal 8 einen Zuführabschnitt 10 aufweist, der zu einem Innenbereich 14 des volumenänderbaren Elements 6 führt, und wobei der Druckkanal 8 mittels einer Abführöffnung 12 zu einem Außenbereich 16 außerhalb des Ohrstücks 2 und des volumenänderbaren Elements 6 führt,
dadurch gekennzeichnet, dass die Abführöffnung 12 mittels des volumenänderbaren Elements 6 verschließbar ist.
2. Ventilvorrichtung 4 nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass

die Abführöffnung 12 vom volumenänderbaren Element 6 derart verschließbar ist, dass das Medium die Abführöffnung 12 nicht passieren kann.

3. Ventilvorrichtung 4 nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass ein Abschnitt einer Befestigungsstelle des volumenänderbaren Elements 6 so angeordnet ist, dass das in einem Ohrkanal 26 aufgepumpte volumenänderbare Element 6 mit einem Teil seiner Wandung die Abführöffnung 12 verschließt.
4. Ventilvorrichtung 4 nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass ein Abdeckbereich am volumenänderbaren Element 6 teilweise formschlüssig mit der Abführöffnung 12 korrespondiert.
5. Ventilvorrichtung 4 nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass eine Öffnungsmechanismus 60 an der Abführöffnung 12 ausgebildet ist, welcher die Verschließbarkeit der Abführöffnung 12 vom volumenänderbaren Element 6 blockiert.
6. Ventilvorrichtung 4 nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Abführöffnung 12 von einer Hilfsverschlussvorrichtung 52 bedeckt ist.
7. Ventilvorrichtung 4 nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass die Hilfsverschlussvorrichtung 52 ein Membranventil 40 ist.
8. Ventilvorrichtung 4 nach einem der vorangegangenen Ansprüche 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet, dass die Hilfsverschlussvorrichtung 52 ausgebildet ist, die vom volumenänderbaren Element 6 verschlossene Abführöffnung 12 mechanisch oder elektrisch zu öffnen.
9. Ventilvorrichtung 4 nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass im Druckkanal 8 ein Einwege-Ventil 24 angeordnet ist, welches das Medium nur in einer Durchlassrichtung des Einwege-Ventils 24 passieren lässt.
10. Ventilvorrichtung 4 nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass das Medium Luft ist.

11. Hörgerät mit einer Ventilvorrichtung 4 nach einem der Ansprüche 1 bis 10.
12. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei das Verfahren beinhaltet 5
- einführen einer Ohrstückvorrichtung 2 mit einem volumenänderbaren Element 6 in einen Ohrkanal 26,
 - zuführen eines Mediums mittels eines Druckkanals 8 an der Ohrstückvorrichtung 2 zu dem volumenänderbaren Element 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** 10
 - mittels der Zuführung des Mediums das volumenänderbare Element 6 derart aufgepumpt wird, dass es eine Abführöffnung 12 des Druckkanals 8 zu einem Außenbereich 16 außerhalb der Ohrstückvorrichtung 2 verschließt. 15
13. Verfahren nach Anspruch 12, 20
- dadurch gekennzeichnet, dass**
- beim Herausziehen der Ohrstückvorrichtung 2 aus dem Ohrkanal 24 das volumenänderbare Element 6 die Abführöffnung freigibt. 25
14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- beim Herausziehen der Ohrstückvorrichtung 2 aus dem Ohrkanal 24 die Reibung des volumenänderbaren Elements 6 am Ohrkanal 24 dazu beiträgt, dass die Abführöffnung 12 freigegeben wird. 30
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- eine Pumpe das Medium durch den Druckkanal 8 in das volumenänderbare Element 6 pumpt. 35

40

45

50

55

FIG 1

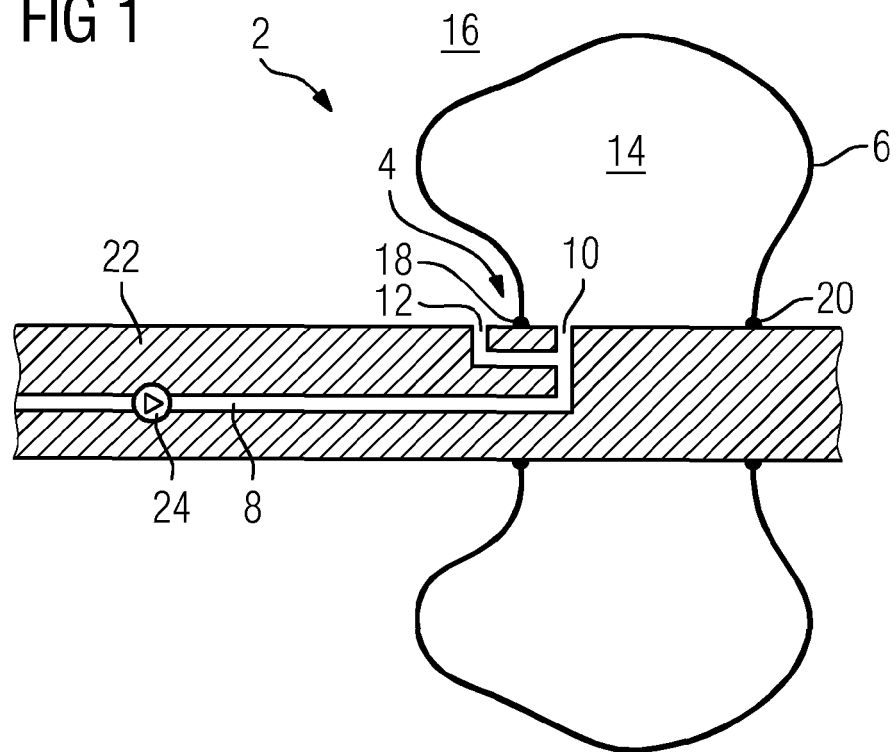


FIG 2

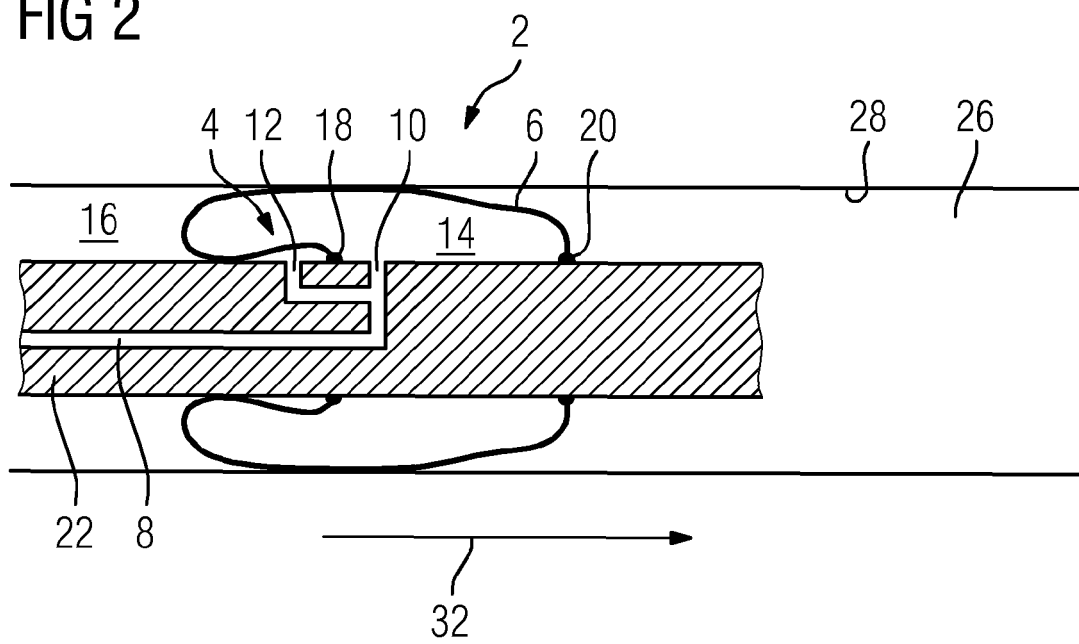


FIG 3

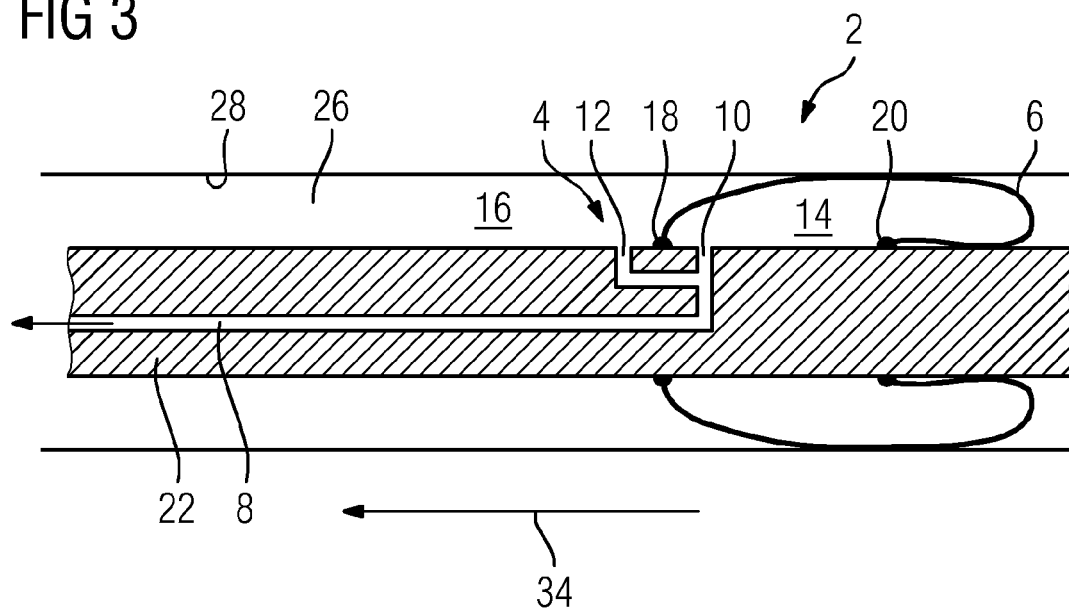


FIG 4

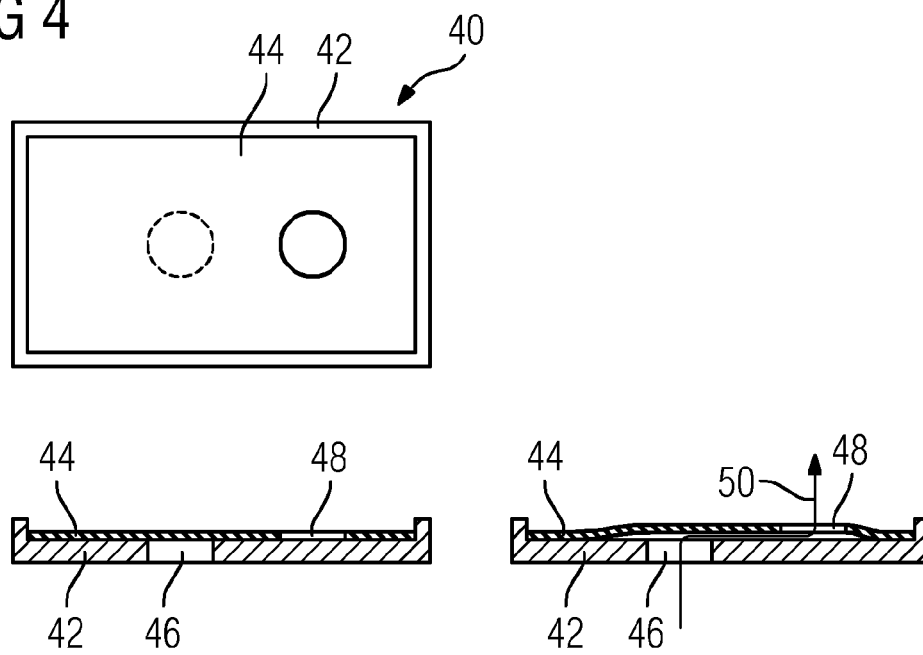


FIG 5

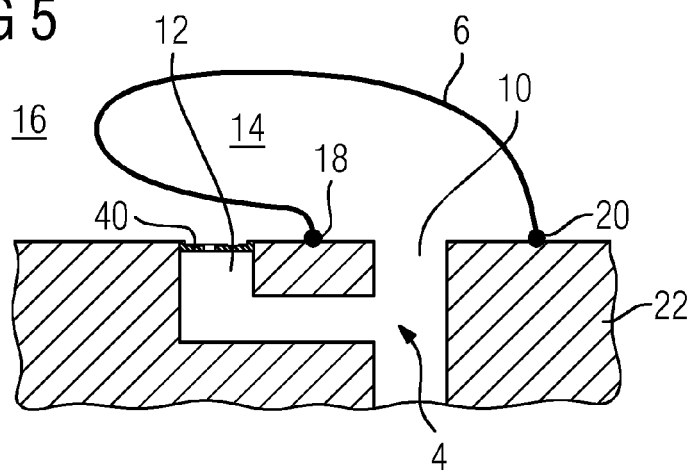


FIG 6

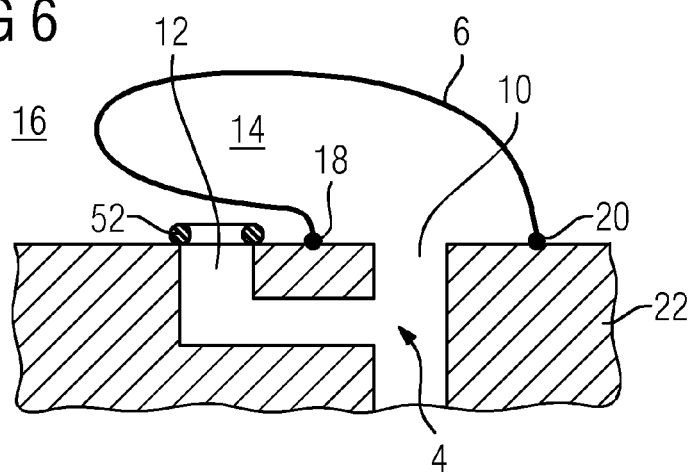


FIG 7

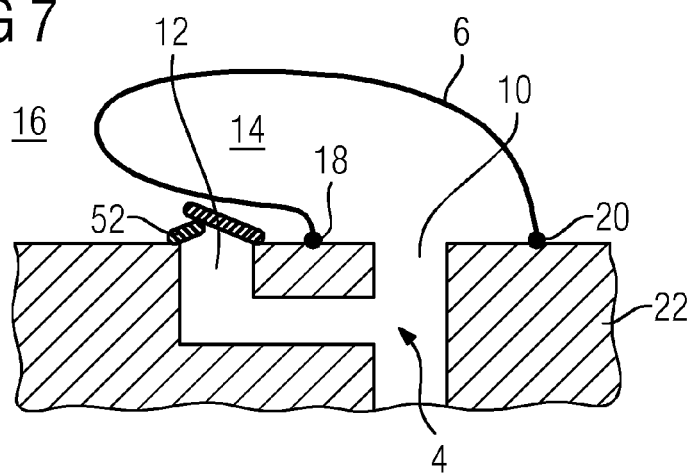


FIG 8

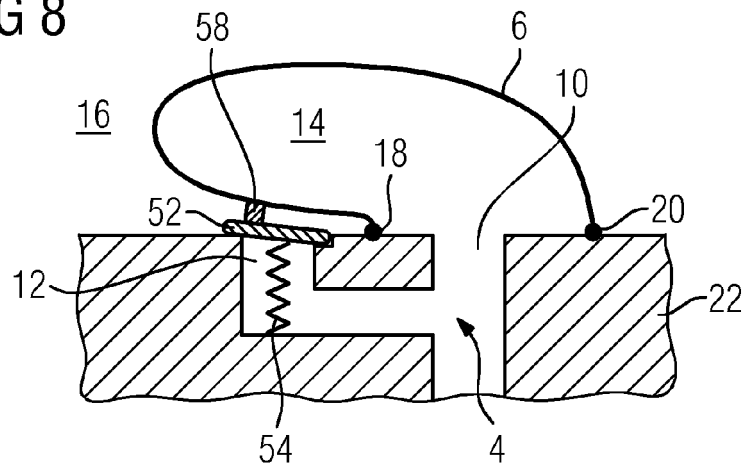


FIG 9

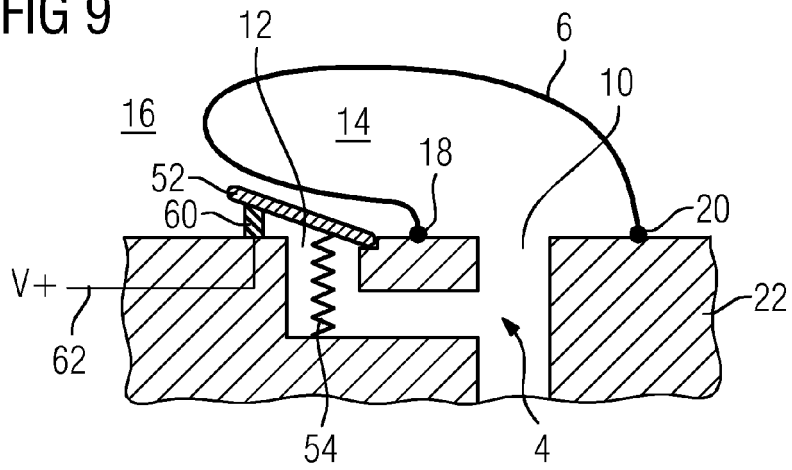
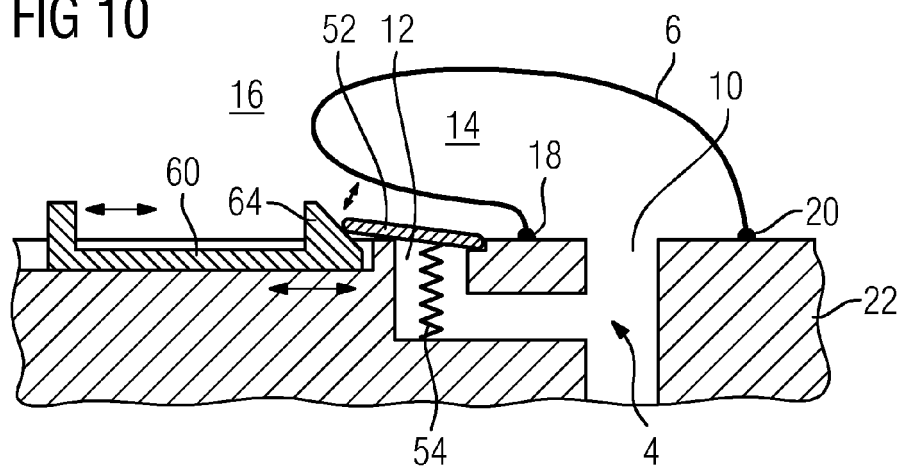


FIG 10





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 14 15 4318

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 4 834 211 A (BIBBY KENNETH [US] ET AL) 30. Mai 1989 (1989-05-30) * Spalte 2, Zeile 57 - Spalte 3, Zeile 36; Abbildung 3 *	1-15	INV. H04R25/00 H04R1/10
X	US 6 094 494 A (HAROLDSON OLAF [US]) 25. Juli 2000 (2000-07-25) * Abbildungen 2A, 2B, 3, 6A, 7A * * Spalte 4, Zeile 62 - Spalte 5, Zeile 3 * * Spalte 6, Zeile 45 - Zeile 67 * * Spalte 8, Zeile 32 - Zeile 62 *	1-15	
A	US 2009/293886 A1 (DEDRICK DAVID L [US] ET AL) 3. Dezember 2009 (2009-12-03) * Absatz [0034] - Absatz [0035]; Abbildung 4 * * Absatz [0045] - Absatz [0048] *	1-15	
A	US 3 834 394 A (HUNTER J ET AL) 10. September 1974 (1974-09-10) * Spalte 7, Zeile 20 - Zeile 50; Abbildungen 4-10 *	1-15	
A	WO 2012/007067 A1 (SIEMENS MEDICAL INSTR PTE LTD [SG]; NAUMANN FRANK [DE]) 19. Januar 2012 (2012-01-19) * Seite 7, Zeile 10 - Seite 9, Zeile 19; Abbildungen 3-5 *	1-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 25. Juli 2014	Prüfer Lörch, Dominik
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 14 15 4318

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

25-07-2014

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4834211	A	30-05-1989	KEINE	
US 6094494	A	25-07-2000	KEINE	
US 2009293886	A1	03-12-2009	US 2009293886 A1	03-12-2009
			WO 2009148537 A1	10-12-2009
US 3834394	A	10-09-1974	KEINE	
WO 2012007067	A1	19-01-2012	EP 2594085 A1	22-05-2013
			US 2013136285 A1	30-05-2013
			WO 2012007066 A1	19-01-2012
			WO 2012007067 A1	19-01-2012

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82