

(19)



(11)

**EP 3 125 577 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**01.02.2017 Patentblatt 2017/05**

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

(21) Anmeldenummer: **16181581.6**

(22) Anmeldetag: **28.07.2016**

(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**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**MA MD**

(71) Anmelder: **BHM-Tech Produktionsgesellschaft  
m.b.H.**  
**7423 Grafenschachen (AT)**

(72) Erfinder: **Berl, Franz**  
**2154 Unterstinkenbrunn (AT)**

(74) Vertreter: **KLIMENT & HENHAPEL**  
**Patentanwälte OG**  
**Singerstrasse 8/3/9**  
**1010 Wien (AT)**

(30) Priorität: **30.07.2015 AT 501522015**

### (54) VORRICHTUNG ZUR LAGERUNG EINES KNOCHENLEITUNGSHÖRERS

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) zur Lagerung eines Knochenleitungshörers (2) umfassend eine mit dem Knochenleitungshörer (2) verbindbare plattenförmige Lagerfeder (3) und ein Kapselement (4), welches einen Aufhängungsabschnitt (6) aufweist und ein Volumen (5) zur Aufnahme des Knochenleitungshörers (2) umgibt, wobei die plattenförmige Lagerfeder (3)

mit dem Aufhängungsabschnitt (6) verbunden ist. Um das Auftreten von Rückkoppelungen zu reduzieren umfasst die Lagerfeder (3) einen federnden Kern (7), wobei eine dem Volumen (5) abgewandte Fläche der plattenförmigen Lagerfeder (3), vorzugsweise des federnden Kerns (7), zumindest abschnittsweise eine dämpfende Schicht (8) aufweist.

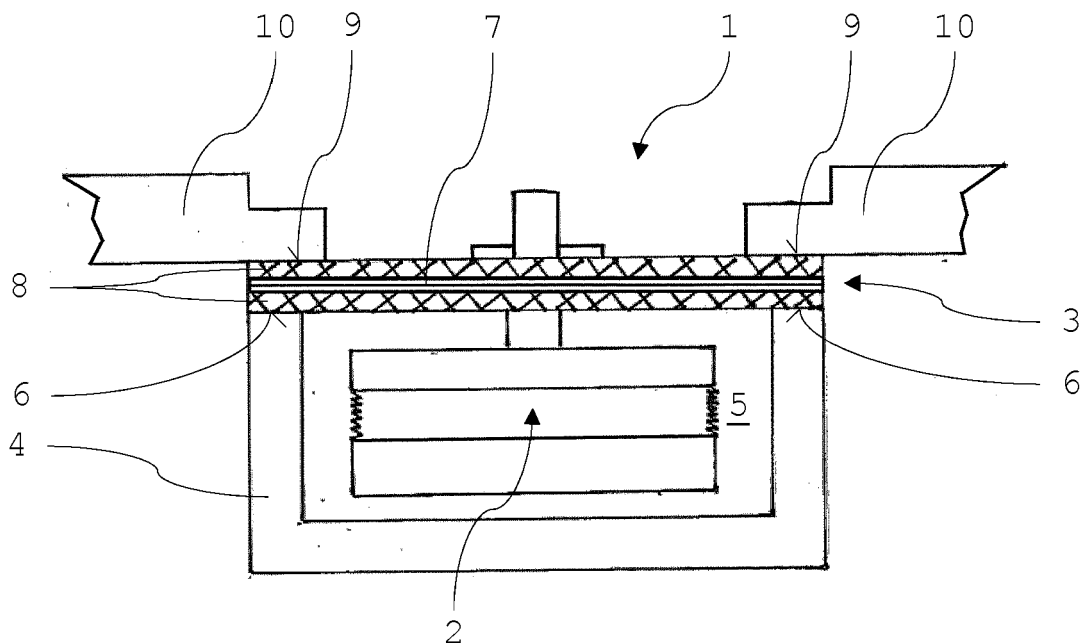


Fig. 1

**EP 3 125 577 A1**

## Beschreibung

### GEBIET DER ERFINDUNG

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Lagerung eines Knochenleitungshörers umfassend eine mit dem Knochenleitungshörer verbindbare plattenförmige Lagerfeder und ein Kapselement, welches einen Aufhängungsabschnitt aufweist und ein Volumen zur Aufnahme des Knochenleitungshörers umgibt, wobei die plattenförmige Lagerfeder mit dem Aufhängungsabschnitt verbunden ist.

### STAND DER TECHNIK

**[0002]** Knochenleitungshörer, wie sie aus dem Stand der Technik bekannt sind, wandeln Schallwellen in mechanische Schwingungen um und fungieren daher als Schwingungserzeuger. Diese Technologie findet vor allem in der Hörgeräte-Branche Anwendung und eignet sich insbesondere für Personen mit Beeinträchtigung des Außen- und Mittelohres, da in diesem Fall der Schall nicht mechanisch zur Cochlea übertragen werden kann.

**[0003]** Es folgt eine kurze Übersicht über die Funktionsweise: Die Schallwellen werden von einem Mikrofon aufgenommen, welches den Schall in elektrische Signale umwandelt und diese Signale an einen mechanischen Schwingungserreger weiterleitet. Dieser Schwingungserreger kontaktiert über eine Kontaktplatte den Schädelsknochen, wodurch die vom Schwingungserreger erzeugten Vibrationen direkt über den Knochen an die Cochlea übermittelt werden.

**[0004]** Diese Knochenleitungshörer sind meist in einem Hörsystem verbaut und in einem eigenen Gehäuse angeordnet, wobei das Hörsystem in der Regel ein Trägerelement, wie ein Brillengestell oder eine Kopfbedeckung, aufweist und das Gehäuse mit dem Trägerelement verbunden ist oder als Teil des Trägerelements ausgebildet ist.

**[0005]** Eine wichtige Problematik bei diesen bekannten Knochenleitungshörern sind die häufig auftretenden Rückkoppelungen, die auch als Feedbacks bezeichnet werden. Diese äußern sich durch unangenehmes Pfeifen, stören die Verständlichkeit der zu übertragenden Signale und wirken sich negativ auf den Stromverbrauch des Hörgerätes aus. Dabei wird das vom Knochenleitungshörer abgegebene Signal erneut vom Mikrofon aufgenommen. Somit wird das Signal erneut verstärkt und wieder über den Knochenleitungshörer wiedergegeben - so entsteht eine elektroakustische Schleife, die sich bis zur Selbsterregung aufschauelt. Ein Übersprechen vom Knochenleitungshörer auf das Mikrofon findet statt. Dieses kann einerseits über die Luft, aufgrund der durch Luftverdrängung entstandenen Schallabstrahlung infolge der Bewegung des Knochenleitungshörers und andererseits über Körperschall, durch Übertragung der abgegebenen Vibrationen des Knochenleitungshörers über das Hörgerätegehäuse erfolgen.

**[0006]** Dabei sind dem Fachmann bereits Konzepte bekannt, um dieses Feedback zu verringern, insbesondere moderne Digital Signal Processing (DSP) Technologien mit Algorithmen zur automatischen Rückkopplungsunterdrückung und entkoppelte Lagerung des Mikrofons bzw. der Mikrofone. Dabei hat das Konzept der DSP Technologie den Nachteil, dass zwar der Feedbackeffekt reduziert, nicht aber seine ursächliche Entstehung verhindert wird. Eine entkoppelte Lagerung der Mikrofone hingegen ist nur in sehr aufwändiger Art und Weise realisierbar, handelt es sich doch um einen Teil der ansonsten keine mechanischen Eigenschaften hat und daher fest verbaut sein könnte.

**[0007]** Ein weiterer Nachteil des Stands der Technik ist die hohe Beanspruchung der Knochenleitungshörer durch äußere Einflüsse. Gelangt Feuchtigkeit, wie etwa Schweiß oder Luftfeuchtigkeit, oder gelangen Verschmutzungen, wie etwa Hautpartikel oder Staub, in den Knochenleitungshörer, so führt dies zu einer verkürzten Lebensdauer, da die mechanischen Komponenten beeinflusst bzw. korrodiert werden.

### AUFGABE DER ERFINDUNG

**[0008]** Daher ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Nachteile des Stands der Technik zu überwinden und zumindest das Auftreten von Rückkoppelungen erheblich zu reduzieren. Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zur Lagerung eines Schwingungserzeugers vorzuschlagen, welche unempfindlich gegen äußere Einflüsse ist und dadurch die Lebensdauer einer solchen Vorrichtung deutlich über jener der aus dem Stand der Technik bekannten Knochenleitungshörern liegt.

### DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

**[0009]** Die Aufgabe der Reduzierung von Rückkopplungen wird in einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Lagerung eines Knochenleitungshörers umfassend eine mit dem Knochenleitungshörer verbindbare plattenförmige Lagerfeder und ein Kapselement, welches einen Aufhängungsabschnitt aufweist und ein Volumen zur Aufnahme des Knochenleitungshörers umgibt, wobei die plattenförmige Lagerfeder mit dem Aufhängungsabschnitt verbunden ist, dadurch gelöst, dass die Lagerfeder einen federnden Kern umfasst, wobei eine dem Volumen abgewandte Fläche der plattenförmigen Lagerfeder, vorzugsweise des federnden Kerns, zumindest abschnittsweise eine dämpfende Schicht aufweist.

**[0010]** In einer Ausführungsvariante der Erfindung weist das Kapselement an einer Seite seiner Mantelfläche eine Öffnung auf. Der dem Volumen zugewandte Bereich des Kapselementes, welcher die Öffnung umrandet, ist als Aufhängungsabschnitt für die plattenförmigen Lagerfeder ausgebildet. In einer weiteren Ausführungsvariante der Erfindung ist das Kapselement im Wesentlichen becherförmig ausgebildet, wobei ein einer

Grundfläche gegenüberliegender Rand des Kapselelementes den Aufhängungsabschnitt ausbildet. In diesem Aufhängungsabschnitt wird die Lagerfeder über geeignete Mittel zur Befestigung mit dem Kapselelement verbunden, beispielsweise verschraubt, geklemmt oder geklebt. Dabei kann die Lagerfeder direkt am Kapselelement aufliegen oder über eine weitere Schicht, etwa einem Teil eines Gehäuses, mit dem Kapselelement verbunden sein.

**[0011]** Ein Querschnitt durch das Kapselelement in einer Ebene parallel zur Lagerfeder zeigt vorzugsweise eine runde, ovale oder rechteckig abgerundete Form, wobei eine Vielzahl an verschiedenen alternativen Formen denkbar ist.

**[0012]** Die Aufhängung des Knochenleitungshörers erfolgt ausschließlich über die plattenförmige Lagerfeder, welche zu diesem Zwecke mit dem Knochenleitungshörer verbindbar ist. Der Knochenleitungshörer wird durch ein an sich bekanntes elektromechanisches Verfahren in Schwingungen versetzt. Diese Schwingungen werden dadurch weitergegeben, dass die Lagerfeder ebenfalls in Schwingung versetzt wird und damit verbundene Kontaktelemente die Schwingung vorzugsweise an den Schädelknochen weitergeben.

**[0013]** Da die gesamte Vorrichtung im Betriebszustand gegen den Schädelknochen vorspannbar sein muss, sorgt der federnde Kern der plattenförmigen Lagerfeder für die notwendige Steifigkeit, sodass die Vorspannung aufrechterhalten wird ohne dass die Lagerfeder dabei große elastische Verformungen aufweist. Gleichzeitig muss aber, insbesondere im Betriebszustand, die Schwingungsfähigkeit der Lagerfeder sicher gestellt sein.

**[0014]** Um das Auftreten von Rückkoppelungen erheblich zu reduzieren weist die vom Volumen abgewandte Fläche der plattenförmigen Lagerfeder, also die Außenfläche der Lagerfeder, zumindest abschnittsweise die dämpfende Schicht auf. Vorzugsweise bedeckt die dämpfende Schicht zumindest 50% der Außenfläche der Lagerfeder, insbesondere mehr als 80%, am besten die ganze Außenfläche der Lagerfeder.

**[0015]** Die durch den Knochenleitungshörer in Schwingung versetzte Lagerfeder erfährt eine Dämpfung durch einen die dämpfende Schicht aufweisenden Bereich der Lagerfeder. Der Körperschall, den die Lagerfeder an das Kapselelement überträgt, wird dadurch minimiert und somit eine Entkoppelung des Knochenleitungshörers erreicht.

**[0016]** Besonders positiv wirkt sich die dämpfende Schicht auch auf die Schallabstrahlung der Lagerfeder nach außen, also vom Volumen weg, aus, sodass von der Lagerfeder weniger Luftschall ausgeht und daher auch weniger Luftschall an die Mikrofone gesendet wird. Die dämpfende Schicht verhindert auch, dass Körperschall, von der Lagerfeder aus, an die äußere Umgebung, beispielsweise ein Gehäuse übertragen wird.

**[0017]** Es versteht sich von selbst, dass die Lagerfeder auch weitere Komponenten, beispielsweise Schichten,

aufweisen kann. Vorzugsweise weist der federnde Kern die federnde Schicht auf, jedoch sind auch Varianten denkbar, bei denen eben andere Schichten zwischen dem federnden Kern und der dämpfenden Schicht liegen, oder der federnde Kern selbst mehrschichtig aufgebaut ist.

**[0018]** Im einfachsten Fall kann der federnde Kern als eine Schicht eines federnden Materials mit gleicher Dicke ausgebildet sein, welche sich über die gesamte Fläche der Lagerfeder erstreckt.

**[0019]** Eine Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Vorrichtung sieht vor, dass eine dem Volumen zugewandte Fläche der plattenförmigen Lagerfeder, vorzugsweise des federnden Kerns, zumindest abschnittsweise eine dämpfende Schicht aufweist. Vorzugsweise bedeckt die dämpfende Schicht zumindest 50% der Innenfläche der Lagerfeder, insbesondere mehr als 80%, am besten die ganze Innenfläche der Lagerfeder. Durch eine zweite dämpfende Schicht wird die Anregung der Lagerfeder durch eine im Volumen schwingende Luftsäule, welche aufgrund der Luftverdrängung durch die Bewegung des Knochenleitungshörers entsteht, unterbunden. Die dämpfende Schicht sorgt so für die zusätzliche Entkoppelung der Lagerfeder gegenüber der Schallabstrahlung der Luftsäule, welche eine weitere Ursache für Rückkoppelungen darstellt.

**[0020]** Besonders gute schwingungs- und schalldämpfende Eigenschaften der Lagerfeder werden erreicht, wenn der federnde Kern der Lagerfeder eine größere Steifigkeit aufweist als die dämpfende Schicht der Lagerfeder. Dabei kann grundsätzlich das Material des Kerns normal auf die Lagerfeder eine größere Federkonstante aufweisen als das Material der dämpfenden Schicht. Es wäre auch denkbar, dass die unterschiedliche Steifigkeit durch entsprechende Unterschiede in der Dicke (gemessen normal zur Ebene der Lagerfeder) erzielt wird.

**[0021]** Eine besonders kostengünstige Materialkombination, welche für eine optimale Entkoppelung sorgt, zeichnet sich dadurch aus, dass der federnde Kern der Lagerfeder metallisch und die dämpfende Schicht der Lagerfeder gummiartig ausgebildet ist. Durch den federnden Kern aus Metall wird die mechanische Belastbarkeit der Lagerfeder sowie deren Lebensdauer erhöht, wobei die gummiartige dämpfende Schicht besonders günstige Dämpfungseigenschaften aufweist. Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Kern als eine Blattfeder aus Federstahl ausgeführt wird, auf welchen die dämpfende Schicht aus Gummi aufgespritzt oder aufvulkanisiert wird.

**[0022]** In einer weiteren Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Vorrichtung ist vorgesehen, dass der federnde Kern eine Blattfeder ist und dass sowohl eine dem Volumen zugewandte Fläche als auch eine dem Volumen abgewandte Fläche des federnden Kerns vollflächig die dämpfende Schicht aufweisen. Eine vollflächige Aufbringung der dämpfenden Schicht ermöglicht einerseits einen besonders einfachen und kostengünstigen

tigen Herstellungsprozess und führt andererseits zu besonders günstigen dämpfenden Eigenschaften der Lagerfeder.

**[0023]** Gemäß einer alternativen Ausführungsvariante der Erfindung ist vorgesehen, dass der federnde Kern der Lagerfeder ein inneres Federelement und ein äußeres Federelement umfasst, wobei das innere Federelement im Zentrum der Lagerfeder angeordnet ist und das äußere Federelement das innere Federelement rahmenartig umgibt. Durch die Unterteilung des federnden Kerns der Lagerfeder in ein inneres und ein äußeres Federelement lassen sich sowohl Federsteifigkeit als auch Dämpfungseigenschaften der Lagerfeder in einfacher Weise modifizieren. Es ist dabei einerseits denkbar, dass der federnde Kern einteilig ausgebildet ist, also inneres Federelement und äußeres Federelement über einen weiteren Bestandteil des federnden Kerns verbunden sind, andererseits ist aber auch denkbar, dass der federnde Kern in alternativen Ausführungsvarianten mehrteilig ausgebildet ist. Dabei weist der federnde Kern zumindest eine Ausnehmung auf, welche inneres und äußeres Federelement zumindest abschnittsweise voneinander trennt. Beispielsweise dient das äußere Federelement als Rahmen für die Lagerfeder, um die nötige Festigkeit zur Verbindung mit dem Aufhängungsabschnitt zu erreichen, während das innere Federelement etwa zur Aufnahme eines Verbindungselements dient. Die Federsteifigkeit des federnden Kerns ist dabei von der Verbindung des inneren und äußeren Federelements bzw. von deren geometrischer Gestaltung abhängig.

**[0024]** In einer weiteren Variante der alternativen Ausführungsvariante ist vorgesehen, dass das innere Federelement und das äußere Federelement durch die dämpfende Schicht der Lagerfeder ummantelt sind. Unter der Ummantelung durch die dämpfende Schicht ist dabei zu verstehen, dass der federnde Kern, also zumindest inneres und äußeres Federelement, eine Einheit, also die Lagerfeder, mit der dämpfenden Schicht bildet und vorhandene Hohlräume zwischen innerem und äußerem Federelement durch das Material der dämpfenden Schicht ausgefüllt sind. Der Ummantelungsvorgang stellt dabei auch einen besonders zu bevorzugenden Herstellungsprozess für die Lagerfeder dar, da die Ummantelung des federnden Kerns beispielsweise mittels Vulkanisation oder (Spritz-)Guss erreicht werden kann.

**[0025]** Eine weitere Variante der alternativen Ausführungsvariante der Erfindung sieht vor, dass das innere Federelement über zumindest einen Steg mit dem äußeren Federelement verbunden ist. Die Verbindung des inneren Federelements mit dem äußeren Federelement über den zumindest einen Steg, vorzugsweise über mehrere Stege, insbesondere über vier Stege, sorgt für eine hohe Stabilität des federnden Kerns und damit auch der Lagerfeder. Eine solche Variante des federnden Kerns lässt sich besonders einfach fertigen, indem die die Stege trennenden Ausnehmungen bei einem umformenden Verfahren, etwa einem Trennverfahren wie Schneiden, Stanzen oder Fräsen, aus einer ebenen Platte entfernt

werden bzw. bei einem urformenden Verfahren, etwa einem Gussverfahren, über den Formenbau ausgebildet werden. Bei der nachfolgenden Ummantelung durch die dämpfende Schicht muss das innere Federelement nicht separat gehalten werden, da es gemeinsam mit dem äußeren Federelement eine Einheit bildet.

**[0026]** Um die Verbindung zwischen innerem Federelement und äußerem Federelement nach der Fertigung der Lagerfeder bzw. der Montage der Vorrichtung zu lösen, ist in einer weiteren Variante der alternativen Ausführungsvariante der Erfindung vorgesehen, dass der zumindest eine Steg eine Sollbruchstelle aufweist. Mithilfe der Stege wird das innere Federelement während des Herstellungsverfahrens relativ zum äußeren Federelement fixiert, sodass in einfacher Art und Weise die Ummantelung stattfinden kann. Nach erfolgter Ummantelung erfolgt mittels Kraftzufuhr die Trennung des Stegs an der Sollbruchstelle, sodass inneres und äußeres Federelement lediglich über die ummantelnde dämpfende Schicht zusammengehalten werden. Während die jeweils beiden Stegteile die Federsteifigkeit und Stabilität der Lagerfeder vergrößern, ist die Lagerfeder wesentlich flexibler und erfährt durch den tragenden Teil der dämpfenden Schicht eine größere Dämpfung. So lässt sich eine einfache Fertigung mit den Vorteilen im Betriebszustand ideal kombinieren.

Ganz allgemein ist es aus den vorher genannten Gründen vorteilhaft, wenn im Betrieb das innere und äußere Federelement nicht fest miteinander verbunden sind, sondern über die ummantelnde dämpfende Schicht, um besonders gute Dämpfungseigenschaften im Betrieb zu erhalten. Daher ist in einer weiteren Variante der alternativen Ausführungsvariante vorgesehen, dass das innere Federelement mit dem äußeren Federelement ausschließlich über die ummantelnde dämpfende Schicht verbunden ist.

**[0027]** Um die Steifigkeit und Stabilität der Lagerfeder zu erhöhen, obwohl inneres und äußeres Federelement ausschließlich über die dämpfende Schicht verbunden sind, sieht eine weitere Variante der alternativen Ausführungsvariante vor, dass das innere Federelement erste versteifende Abschnitte aufweist, welche sich in Richtung des äußeren Federelements erstrecken und/oder dass das äußere Federelement zweite versteifende Abschnitte aufweist, welche sich in Richtung des inneren Federelements erstrecken. Die ersten versteifenden Abschnitte erstrecken sich dabei, etwa fingerartig, vom inneren Federelement radial nach außen in Richtung des äußeren Federelements, wobei üblicher Weise mehrere erste versteifende Abschnitte über den Umfang des inneren Federelements verteilt sind. Die zweiten versteifenden Abschnitte erstrecken sich, etwa fingerartig, von der dem inneren Federelement zugewandten Seite des äußeren Federelements in radialer Richtung in Richtung des inneren Federelements, wobei in der Regel mehrere zweite versteifende Abschnitte am äußeren Federelement verteilt sind. Sind sowohl erste als auch zweite versteifende Abschnitte vorhanden, so ist es denkbar, dass

erste und zweite versteifende Abschnitte in Umfangsrichtung zueinander versetzt sind. Dabei ist es auch denkbar, dass die ersten und zweiten versteifenden Abschnitte einander in radialer Richtung überlappen, es also einen radialen, beispielsweise kreisringförmigen, Bereich gibt, indem sowohl erste als auch zweite versteifende Abschnitte vorhanden sind. In einer alternativen Variante sind die ersten und zweiten versteifenden Abschnitte zueinander ausgerichtet und umgreifen sich die einander zugewandten Enden der versteifenden Abschnitte, etwa in Form einer Schwalbenschwanz-Verbindung.

**[0028]** Um die Lagerfeder am Kapselement befestigen zu können, ohne dass die dämpfende Schicht dabei beschädigt oder gequetscht wird, weist die Lagerfeder im Bereich des Aufhängungsabschnittes keine dämpfende Schicht auf.

**[0029]** Wenn die Lagerfeder das Kapselement verschließt, um das Volumen des Kapselementes vollständig (insbesondere gegenüber Feststoffen und Flüssigkeiten) gegen die Umgebung abzudichten, so wird erreicht, dass keine Fremdkörper oder Flüssigkeiten in das Volumen eindringen können und so den Knochenleitungshörer beschädigen oder beeinträchtigen, sodass sich die Lebensdauer und das Serviceintervall deutlich erhöhen. Eine Abdichtung des Kapselementes kann beispielsweise erreicht werden, indem die Lagerfeder eine dichtende Wirkung hat, also beispielsweise keine unabgedichteten Ausnehmungen aufweist. Die Dichtheit zwischen dem Aufhängungsabschnitt und der Lagerfeder kann beispielsweise erreicht werden indem eine hohe Flächenpressung zwischen den Elementen vorherrscht oder Mittel zur Abdichtung vorgesehen sind, wie Dichtmassen, Dichtringe oder ähnliches. Durch eine derartige Abdichtung, sozusagen eine vollständige Kapselung des Knochenleitungshörers, wird zusätzlich der Arbeitsaufwand bei einem Service verringert, da ein Servicetechniker bei einer etwaigen Reparatur nicht zuerst die im Laufe der Zeit angesammelten Verschmutzungen entfernen muss, bevor er mit der eigentlichen Arbeit beginnen kann.

**[0030]** Da eine erfindungsgemäße Vorrichtung in der Regel Teil eines Hörsystems ist und in einem Gehäuse angeordnet ist, wobei das Gehäuse mit einem Trägerelement, wie einem Brillengestell oder einer Kopfbedeckung, verbunden ist bzw. das Gehäuse als Teil des Trägerelements ausgebildet ist, sieht eine Ausführungsvariante vor, dass die Vorrichtung mit einem Befestigungsabschnitt eines Gehäuses verbindbar ist. Es ist dabei auch durchaus denkbar, dass der Befestigungsabschnitt des Gehäuses zwischen der Lagerfeder und dem Aufhängungsabschnitt angeordnet ist und beispielsweise die Mittel zur Befestigung sowohl die Vorrichtung am Gehäuse als auch die Lagerfeder am Kapselement fixieren.

**[0031]** Um die Vorrichtung mit dem Gehäuse zu verbinden, ohne dass die dämpfende Schicht in diesem Bereich beschädigt oder gequetscht wird, ist in einer bevorzugten Ausführungsvariante vorgesehen, dass die La-

gerfeder im Bereich des Befestigungsabschnittes keine dämpfende Schicht aufweist.

**[0032]** In einer weiteren bevorzugten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Vorrichtung ist vorgesehen, dass die Vorrichtung als Teil eines Gehäuses ausgebildet ist. Das Kapselement selbst ist also Teil des Gehäuses, sodass eine zusätzliche Befestigung entfällt.

**[0033]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, weist die Lagerfeder ein Verbindungselement, vorzugsweise eine Gewindebuchse, auf, welches einerseits mit dem Knochenleitungshörer und andererseits mit einem Kontaktelement zur Übertragung der Schwingung, vorzugsweise einer Kontaktplatte, verbindbar ist. Einerseits kann so die Verbindung zum schwingungserzeugenden Knochenleitungshörer hergestellt werden, um die Lagerfeder in Schwingung zu versetzen, wobei das Verbindungselement beispielsweise auch ein Bestandteil des Knochenleitungshörers sein kann. Andererseits ist zur Übertragung der Schwingung an den Schädelknochen eines Benutzers im Betriebszustand noch ein Kontaktelement notwendig, welches eine vergrößerte Auflagefläche am Schädel realisiert und sich der anatomischen Form anpasst. Solch ein Verbindungselement ist vorzugsweise im Zentrum der Lagerfeder angeordnet und verläuft durch die Lagerfeder von der dem Volumen zugewandten Fläche bis zu der dem Volumen abgewandten Fläche, wobei es sich von selbst versteht, dass sowohl der federnde Kern als auch die dämpfende Schicht in diesem Bereich eine Ausnehmung aufweisen.

**[0034]** In einer bevorzugten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Vorrichtung ist im Kapselement zumindest eine Dämpfungsmasse vorgesehen. Diese zusätzliche Dämpfungsmasse erhöht das Gesamtgewicht des Kapselementes und dient damit zur zusätzlichen Dämpfung von mechanischen Schwingungen.

#### KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

**[0035]** Die Erfindung wird nun anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Die Zeichnungen sind beispielhaft und sollen den Erfindungsgedanken zwar darlegen, ihn aber keinesfalls einengen oder gar abschließend wiedergeben.

**[0036]** Dabei zeigt:

Fig. 1 eine schematische Schnittdarstellung einer Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Fig. 2 eine schematische Schnittdarstellung einer alternativen Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einem Kontaktelement und einer Dämpfungsmasse, bei der ein Gehäuse zwischen Kapselement und Lagerfeder angeordnet ist,

Fig. 3 eine schematische Schnittdarstellung einer

- weiteren alternativen Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, bei der ein Kapselement in ein Gehäuse integriert ist,
- Fig. 4 eine axonometrische Ansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung ohne Gehäuse,
- Fig. 5 einen Teilschnitt einer bevorzugten Ausführungsvariante der Lagerfeder.

#### WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

**[0037]** Figur 1 zeigt eine Vorrichtung 1 zur Lagerung eines Knochenleitungshörers 2. Die Vorrichtung 1 umfasst dabei ein Kapselement 4, welches ein Volumen 5 begrenzt in dem der Knochenleitungshörer 2 angeordnet ist. Das Kapselement 4 ist im Wesentlichen becherförmig ausgebildet, wobei ein Randbereich des Kapselementes 4, welches seiner Grundfläche gegenüber liegt, als Aufhängungsabschnitt 6 ausgebildet ist. Dieser Aufhängungsabschnitt 6 dient zur Aufnahme und Befestigung einer Lagerfeder 3. Es sind jedoch auch Ausführungsvarianten denkbar, bei denen das Kapselement 4 im Wesentlichen prismatisch ausgebildet ist und eine Seitenfläche eine Öffnung aufweist, wobei ein Randbereich der Öffnung, auf einer dem Volumen 5 abgewandten Fläche den Aufhängungsabschnitt 6 aufweist.

**[0038]** Der Knochenleitungshörer 2 wandelt, in an sich bekannter Weise, elektrische Signale, welche aus, von einem Mikrofon (nicht abgebildet) aufgenommenen, Schallwellen generiert werden, in mechanische Vibrationen um. Diese Vibrationen werden an den Schädelknochen eines Benutzers und mittels Knochenleitung an die Cochlea übertragen. Zu diesem Zweck ist der Knochenleitungshörer 2 mit der Lagerfeder 3 verbunden, sodass der in Schwingung versetzte Knochenleitungshörer 2 gemeinsam mit der Lagerfeder 3 vibriert, wobei idealer Weise das Kapselement 4 still steht. Um die Anpressbarkeit der Vorrichtung 1 gegen den Schädelknochen, insbesondere gegen das Mastoid, eines Benutzers zu gewährleisten, umfasst die Lagerfeder 3 einen federnden Kern 7, welcher als Blattfeder ausgeführt ist.

**[0039]** Rückkoppelungen entstehen, wenn das Mikrofon (nicht abgebildet), aufgrund der oft unvermeidbar geringen Distanz zum Knochenleitungshörer 2, die vom Knochenleitungshörer 2 abgegebenen Signale erneut aufzeichnet. Dadurch entsteht eine elektroakustische Schleife, welche sich bis zur Selbsterregung aufschauelt. Das Übersprechen vom Knochenleitungshörer 2 auf das Mikrofon kann dabei entweder durch die Schallabstrahlung resultierend aus der durch die Bewegung des Knochenleitungshörers 2 entstehenden Luftverdrängung oder über Körperschall erfolgen.

**[0040]** Um die Entstehung von Rückkoppelungen ursächlich zu verhindern bzw. die Häufigkeit des Auftretens von Rückkoppelungen erheblich zu vermindern, weist die dem Volumen 5 zugewandte und die dem Volumen 5 abgewandte Fläche des federnden Kerns 7 eine dämpfende Schicht 8 auf. Diese dämpfende Schicht 8 hat eine geringere Steifigkeit als der federnden Kern 7 und be-

steht aus Gummi, welcher beispielsweise aufgespritzt oder aufvulkanisiert werden kann. Dabei wird einerseits der Körperschall, welcher von der Lagerfeder 3 auf das Kapselement 4 übertragen wird, deutlich reduziert und andererseits die Luftleitungsübertragung reduziert. Zusätzlich kann, insbesondere durch die äußere dämpfende Schicht 8, auch eine Abstrahlung des Schalls von der Lagerfeder 3 nach außen effektiv verhindert werden.

**[0041]** Aus Fig. 1 ist ebenfalls zu entnehmen, dass die Vorrichtung 1 mit einem Befestigungsabschnitt 9 eines Gehäuses 10 verbindbar ist. Das Gehäuse 10 dient üblicherweise zur Verbindung der Vorrichtung 1 mit einem Trägerelement eines Hörsystems, um den Knochenleitungshörer 2 korrekt am Kopf des Benutzers positionieren zu können. Bei dem Trägerelement kann es sich dabei etwa um ein Brillengestell oder eine Kopfbedeckung, welche am Kopf getragen wird, handeln. Es versteht sich dabei von selbst, dass das Gehäuse 10 auch als Teil des Trägerelements ausgebildet sein kann, beispielsweise als Hohlraum in einem Brillengestell. Im vorliegend Fall sind die dämpfenden Schichten 8 auch im Bereich des Aufhängungsabschnittes 6 und des Befestigungsabschnittes 9 vorgesehen, jedoch ist es in alternativen Ausführungsvarianten auch denkbar, dass die Stellen der Abschnitte 6, 9 an denen das Gehäuse 10 mit der Lagerfeder 3 bzw. die Lagerfeder 3 mit dem Kapselement 4 verbunden sind, keine dämpfende Schicht 8 aufweisen, um diese nicht zu beschädigen oder zu quetschen und um die Lagerfeder mit einer definierten Kraft auf das Kapselement 4 aufbringen zu können. Die Mittel, welche zur Verbindung herangezogen werden können, sind mannigfaltig, beispielsweise Schrauben, Klemmvorrichtungen oder Klebeverbindungen um nur einige zu nennen.

**[0042]** Ein weiterer Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die vollständige Kapselung des Knochenleitungshörers 2, also die Abdichtung des Volumen 5 gegen die Umgebung. Wesentlich ist dabei, dass die Lagerfeder 3 das Kapselement 4 vollständig verschließt, also in keinem Bereich Ausnehmungen aufweist, welche das Eindringen von Fremdkörpern oder Flüssigkeiten erlauben. Die Dichtheit zwischen Lagerfeder 3 und Aufhängungsabschnitt 6 kann dadurch erreicht werden, dass über die Mittel zur Verbindung eine hohe Flächenpressung zwischen der Lagerfeder 3 und dem Aufhängungsabschnitt 6 eingestellt wird. In anderen Ausführungsvarianten kann diese Abdichtung auch durch Mittel zur Abdichtung, wie Dichtmassen, Dichtringe oder ähnliches, erreicht werden.

**[0043]** Fig. 2 zeigt eine weitere Ausführungsvariante der Vorrichtung 1. Die zuvor beschriebene Funktionsweise bleibt dieselbe, jedoch ist hier ein Verbindungselement 11 abgebildet, welches ein Teil der Lagerfeder 3 ist und zur Anbindung des Knochenleitungshörer 2 sowie eines Kontaktelementes 12 an die Lagerfeder 3 dient. Das Kontaktelement 12 ist dabei eine Kontaktplatte, welche während der Benutzung am Schädelknochen, insbesondere am Mastoid, des Benutzers anliegt und zur

Einleitung der Vibrationen in den Schädel dient.

**[0044]** Ebenfalls ist in Fig. 2 eine zusätzliche Dämpfungsmasse 13 abgebildet, welche im Kapselement 4 angeordnet ist. Diese dient dazu, die Masse der Vorrichtung 1 zu erhöhen und so die mechanischen Schwingungen weiter zu dämpfen. Eine Dämpfungsmasse 13 könnte auch bei den Ausführungsvarianten der Fig. 1 und 3 vorhanden sein.

**[0045]** Der Befestigungsabschnitt 9 des Gehäuses 10 dient im vorliegenden Fall als Verlängerung des Aufhängungsabschnittes 6, da die Lagerfeder 3 nur am Gehäuse 10 befestigt ist und nicht gesondert am Kapselement 4. Als Mittel zur Befestigung sei auf die zuvor genannten verwiesen, wobei es denkbar ist, dass dieselben Mittel zur gleichzeitigen Verbindung aller Elemente 3, 4, 10 verwendet werden.

**[0046]** Fig. 3 zeigt eine Ausführungsvariante bei der die Vorrichtung 1 selbst in das Gehäuse 10 integriert ist. Dabei bildet das Gehäuse 10 das Kapselement 4 aus und der Aufhängungsabschnitt 6 und der Befestigungsabschnitt 9 fallen zusammen.

**[0047]** In Fig. 4 ist eine dreidimensionale Darstellung der Vorrichtung 1 dargestellt. Der Grundriss entspricht einem Rechteck dessen Ecken abgerundet sind, jedoch sind auch runde, kreisförmige oder ovale Grundrisse üblich. Denkbar sind jedoch auch weitere Formen für den Grundriss. Insbesondere ist zu erkennen, dass das Verbindungselement 11 als Gewindebuchse ausgebildet ist.

**[0048]** Figur 5 zeigt eine bevorzugte Ausführungsvariante der plattenförmigen Lagerfeder 3, wobei der Übersichtlichkeit halber bei der Hälfte der Lagerfeder 3 die dämpfende Schicht 8 im Schnitt dargestellt ist, um die konstruktive Gestaltung des federnden Kerns 7 zu verdeutlichen. Der federnde Kern 7 ist im vorliegende Ausführungsbeispiel nicht als durchgehende Platte ausgebildet, sondern weist, im Detail vier, Ausnehmungen auf, welche den federnden Kern 7 in ein inneres Federelement 14, welches im Zentrum der Lagerfeder 3 angeordnet ist, und ein äußeres Federelement 15, welches das innere Federelement 14 im Wesentlichen rahmenförmig umgibt, unterteilen. Das äußere Federelement 15 ist dabei im Randbereich der Lagerfeder 3 angeordnet, wobei der äußere Umriss des äußeren Federelements 15 im Wesentlichen dem Umriss der Lagerfeder 3 folgt. Damit bedingt das äußere Federelement 15 die nötige Festigkeit und Stabilität zur Verbindung der Lagerfeder 3 mit dem Kapselement 4. Das innere Federelement 14 nimmt dabei etwa 20% der Fläche des federnden Kerns 7 ein, wobei mögliche Varianten der Fläche des inneren Federelements 14 in einem Bereich zwischen 10% und 40%, insbesondere 15% und 30%, liegen. Der federnde Kern 7, also inneres 14 und äußeres Federelement 15 gemeinsam, ist durch die dämpfende Schicht 8 ummantelt, sodass alle durch die Ausnehmungen im federnden Kern 7 entstandenen bzw. durch die Federelemente 14, 15 ausgebildeten Ausnehmungen und Hohlräume vollständig mit dem Material der dämpfenden Schicht 8 ausgefüllt sind. Ein mögliches Herstellungsverfahren für

eine solche ummantelte Lagerfeder ist beispielsweise ein Vulkanisierungsverfahren oder ein Spritzgussverfahren. Es versteht sich von selbst, dass die Ummantelung durch die dämpfende Schicht 8 auch bei einem durchgehenden plattenförmigen federnden Kern 7 möglich ist.

**[0049]** Inneres 14 und äußeres Federelement 15 sind über vier Stege 16 miteinander verbunden, wobei in der aktuellen Ansicht lediglich zwei sichtbar sind. Durch die Gestaltung der Stege 16 lässt sich die Federkonstante des federnden Kerns 7 beeinflussen, wobei gleichzeitig das innere Federelement 14 in einer Position relativ zum äußeren Federelement 15 gehalten wird. Es versteht sich von selbst, dass eine beliebige Anzahl an Stegen 16 denkbar ist. Insbesondere bei dem Verfahren zur Ummantelung des federnden Kerns 7 durch die dämpfende Schicht 8 ist es dabei besonders vorteilhaft, wenn die beiden Federelemente 14, 15, insbesondere über die Stege 16, in einer Relativposition zueinander gehalten werden, um das Herstellungsverfahren zu vereinfachen. Es ist jedoch genauso denkbar, dass das innere 14 und das äußere Federelement 15 ausschließlich über die dämpfende Schicht 8 miteinander verbunden sind. Dabei werden die beiden Federelemente 14, 15 also ausschließlich über das Material der dämpfenden Schicht 8 zusammen gehalten, wobei sich dadurch besonders günstige Schwingungseigenschaften der Lagerfeder 3 einstellen lassen.

**[0050]** Um die einfache Fertigung mittels verbindender Stege 16 mit den vorteilhaften Schwingungseigenschaften eines nur über die dämpfende Schicht 8 verbundenen federnden Kerns 7 zu verbinden, weisen die Stege 16 jeweils etwa in der Mitte zwischen innerem 14 und äußerem Federelement 15 eine Sollbruchstelle 17 auf. Über diese Sollbruchstellen 17 ist es nunmehr möglich, das innere Federelement 14 und das äußere Federelement 15 während des Ummantelungsvorgangs über die Stege 16 relativ zueinander zu fixieren und zu einem späteren Zeitpunkt mittels gezielter Krafteinwirkung auf das innere Federelement 14 die Stege 16 an den Sollbruchstellen 17 voneinander zu trennen, sodass die Federelemente 14, 15 lediglich über die dämpfende Schicht 8 miteinander verbunden sind. Die beiden Teile der Stege 16 dienen jedoch weiterhin zur Versteifung der gesamten Lagerfeder 3 und damit zur Beeinflussung der Federsteifigkeit.

**[0051]** In alternativen nicht dargestellten Ausführungsvarianten sind anstelle der Stege 16 erste und/oder zweite versteifende Abschnitte vorgesehen, wobei sich die ersten versteifenden Abschnitte vom inneren Federelement 14 radial in Richtung des äußeren Federelements 15 erstrecken und sich die zweiten versteifenden Abschnitte vom äußeren Federelement 15 radial in Richtung des inneren Federelements 14 erstrecken. Die versteifenden Abschnitte sind dabei nicht direkt, etwa über Stege 16, miteinander verbunden, sodass die beiden Federelemente 14, 15 ausschließlich über die dämpfende Schicht 8 miteinander verbunden sind. Es sind dabei viele verschiedene konstruktive Varianten zur Gestaltung

der versteifenden Abschnitte denkbar, beispielsweise die Ausführung als fingerartige Elemente, wobei die ersten versteifenden Abschnitte gegenüber den zweiten versteifenden Abschnitten in Umfangsrichtung versetzt sind.

**[0052]** Da Knochenleitungshörer 2 sowohl für Menschen (Erwachsene und Kinder) als auch für Tiere denkbar sind, variieren die Abmessungen der Lagerfeder 3, des Kapselements 3 abhängig von der Größe des Knochenleitungshörers 2. Bei Knochenleitungshörern 2 für Menschen beträgt der Durchmesser bzw. die größte Abmessung der Lagerfeder 3 bzw. des Kapselements 4 üblicher Weise zwischen 5-20 mm. Bei anderen Ausführungsvarianten kann der Durchmesser bzw. die größte Abmessung der Lagerfeder 3 bzw. des Kapselements 4 auch im Bereich von einigen Zentimetern liegen, etwa bis zu 6 oder 7 cm, oder sogar bis 10 cm. Auch noch größere Knochenleitungshörer 2, etwa für Tiere größer als der Mensch, sind denkbar.

#### BEZUGSZEICHENLISTE

##### [0053]

- |    |  |    |
|----|--|----|
| 1  | Vorrichtung zur Lagerung eines Knochenleitungshörers 2 | 25 |
| 2  | Knochenleitungshörer                                   |    |
| 3  | plattenförmige Lagerfeder                              |    |
| 4  | Kapselement  |    |
| 5  | Volumen  | 30 |
| 6  | Aufhängungsabschnitt                                   |    |
| 7  | federnder Kern der Lagerfeder 3                        |    |
| 8  | dämpfende Schicht der Lagerfeder 3                     |    |
| 9  | Befestigungsabschnitt                                  | 35 |
| 10 | Gehäuse  |    |
| 11 | Verbindungselement                                     |    |
| 12 | Kontaktelement   |    |
| 13 | Dämpfungsmasse   |    |
| 14 | inneres Federelement                                   | 40 |
| 15 | äußeres Federelement                                   |    |
| 16 | Steg   |    |
| 17 | Sollbruchstelle  |    |

##### Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zur Lagerung eines Knochenleitungshörers (2) umfassend eine mit dem Knochenleitungshörer (2) verbindbare plattenförmige Lagerfeder (3) und ein Kapselement (4), welches einen Aufhängungsabschnitt (6) aufweist und ein Volumen (5) zur Aufnahme des Knochenleitungshörers (2) umgibt, wobei die plattenförmige Lagerfeder (3) mit dem Aufhängungsabschnitt (6) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lagerfeder (3) einen federnden Kern (7) umfasst, wobei eine dem Volumen (5) abgewandte Fläche der plattenförmigen Lagerfeder (3), vorzugsweise des federnden

Kerns (7), zumindest abschnittsweise eine dämpfende Schicht (8) aufweist.

- |     |   |    |
|-----|---|----|
| 2.  | Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, <b>dadurch gekennzeichnet, dass</b> eine dem Volumen (5) zugewandte Fläche der plattenförmigen Lagerfeder (3), vorzugsweise des federnden Kerns (7), zumindest abschnittsweise eine dämpfende Schicht (8) aufweist.  | 5  |
| 3.  | Vorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2 <b>dadurch gekennzeichnet, dass</b> der federnde Kern (7) der Lagerfeder (3) eine größere Steifigkeit aufweist als die dämpfende Schicht (8) der Lagerfeder (3).   | 10 |
| 4.  | Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, <b>dadurch gekennzeichnet, dass</b> der federnde Kern (7) der Lagerfeder (3) metallisch und die dämpfende Schicht (8) der Lagerfeder (3) gummiartig ausgebildet ist.  | 15 |
| 5.  | Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, <b>dadurch gekennzeichnet, dass</b> der federnde Kern (7) eine Blattfeder ist und dass sowohl eine dem Volumen (5) zugewandte Fläche als auch eine vom Volumen (5) abgewandte Fläche des federnden Kerns (7) vollflächig die dämpfende Schicht (8) aufweisen.   | 20 |
| 6.  | Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, <b>dadurch gekennzeichnet, dass</b> der federnde Kern (7) der Lagerfeder (3) ein inneres Federelement (14) und ein äußeres Federelement (15) umfasst, wobei das innere Federelement (14) im Zentrum der Lagerfeder (3) angeordnet ist und das äußere Federelement (15) das innere Federelement (14) rahmenartig umgibt. | 25 |
| 7.  | Vorrichtung (1) nach Anspruch 6, <b>dadurch gekennzeichnet, dass</b> das innere Federelement (14) und das äußere Federelement (15) durch die dämpfende Schicht (8) der Lagerfeder (3) ummantelt sind.   | 30 |
| 8.  | Vorrichtung (1) nach Anspruch 7, <b>dadurch gekennzeichnet, dass</b> das innere Federelement (14) über zumindest einen Steg (16) mit dem äußeren Federelement (15) verbunden ist.   | 35 |
| 9.  | Vorrichtung (1) nach Anspruch 8, <b>dadurch gekennzeichnet, dass</b> der zumindest eine Steg (16) eine Sollbruchstelle (17) aufweist, um die Verbindung zwischen innerem Federelement (14) und äußerem Federelement (15) nach der Fertigung der Lagerfeder (3) bzw. der Montage der Vorrichtung (1) zu lösen.   | 40 |
| 10. | Vorrichtung (1) nach Anspruch 7, <b>dadurch gekennzeichnet, dass</b> das innere Federelement (14) mit dem äußeren Federelement (15) ausschließlich über die ummantelnde dämpfende Schicht (8) ver-  | 45 |



bunden ist.

11. Vorrichtung (1) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das innere Federelement (14) erste versteifende Abschnitte aufweist, welche sich in Richtung des äußeren Federelements (15) erstrecken und/oder dass das äußere Federelement (15) zweite versteifende Abschnitte aufweist, welche sich in Richtung des inneren Federelements (14) erstrecken.
 

5  
10
12. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lagerfeder (3) im Bereich des Aufhängungsabschnittes (6) keine dämpfende Schicht (8) aufweist.
 

15
13. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lagerfeder (3) das Kapselement (4) verschließt, um das Volumen (5) des Kapselementes (4) vollständig gegen die Umgebung abzudichten.
 

20
14. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (1) als Teil eines Gehäuses (10) ausgebildet ist oder dass die Vorrichtung (1) mit einem Befestigungsabschnitt (9) eines Gehäuses (10) verbindbar ist.
 

25
15. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lagerfeder (3) ein Verbindungselement (11), vorzugsweise eine Gewindebuchse, aufweist, welches einerseits mit dem Knochenleitungshörer (2) und andererseits mit einem Kontaktelement (12) zur Übertragung der Schwingung, vorzugsweise einer Kontaktplatte, verbindbar ist.
 

30  
35

40

45

50

55

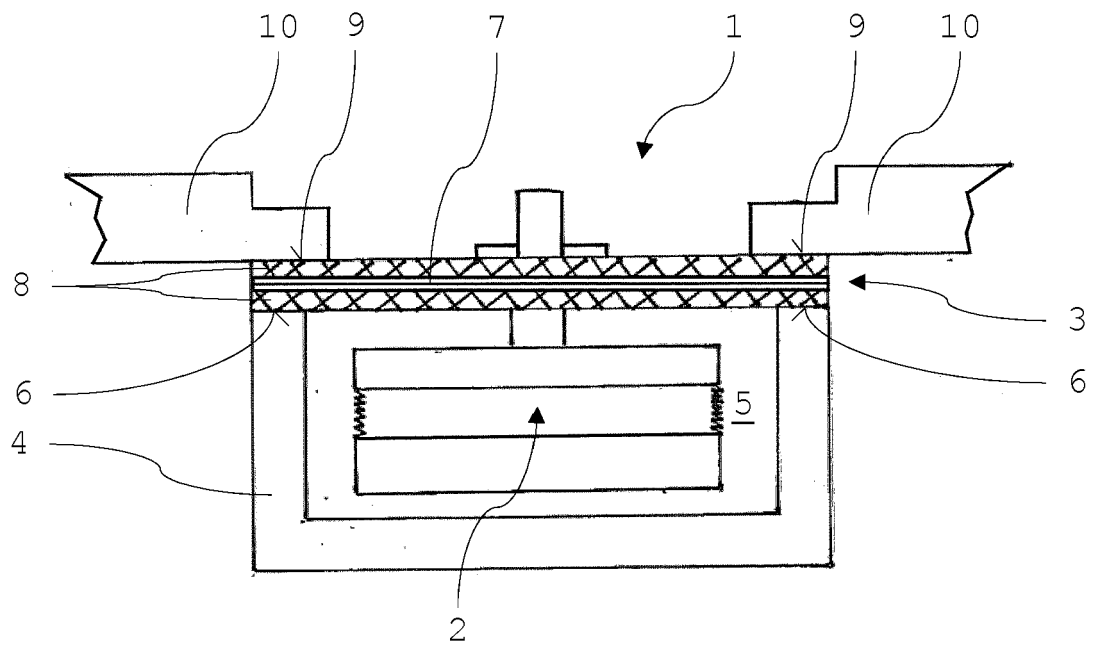


Fig. 1

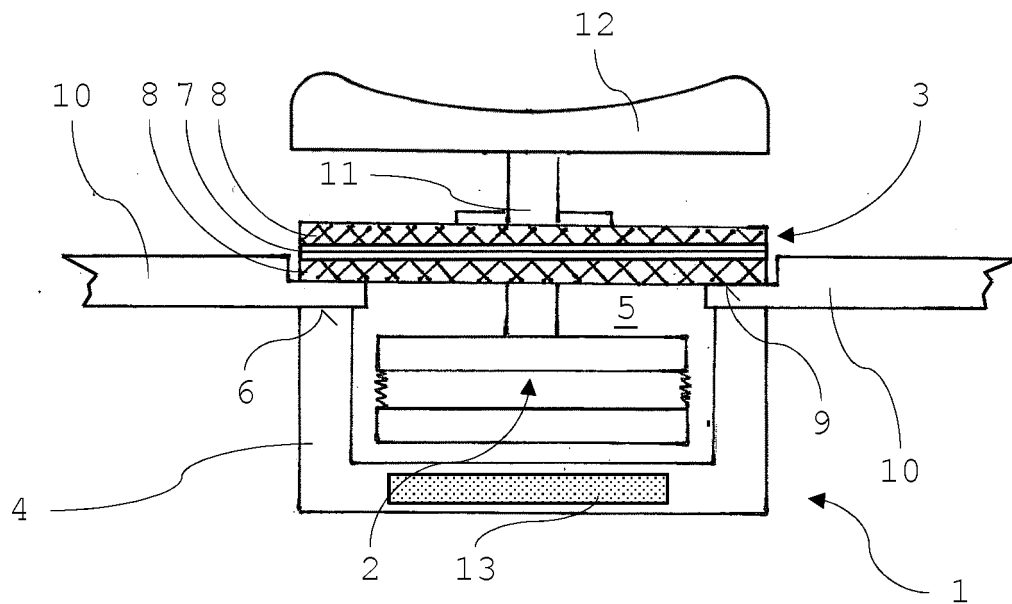


Fig. 2

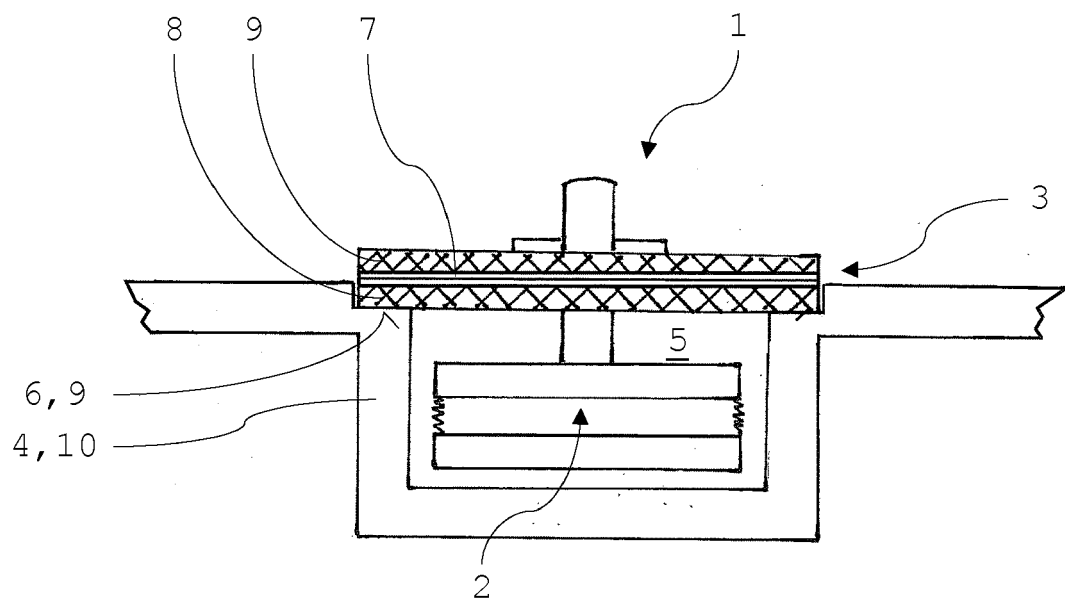


Fig. 3

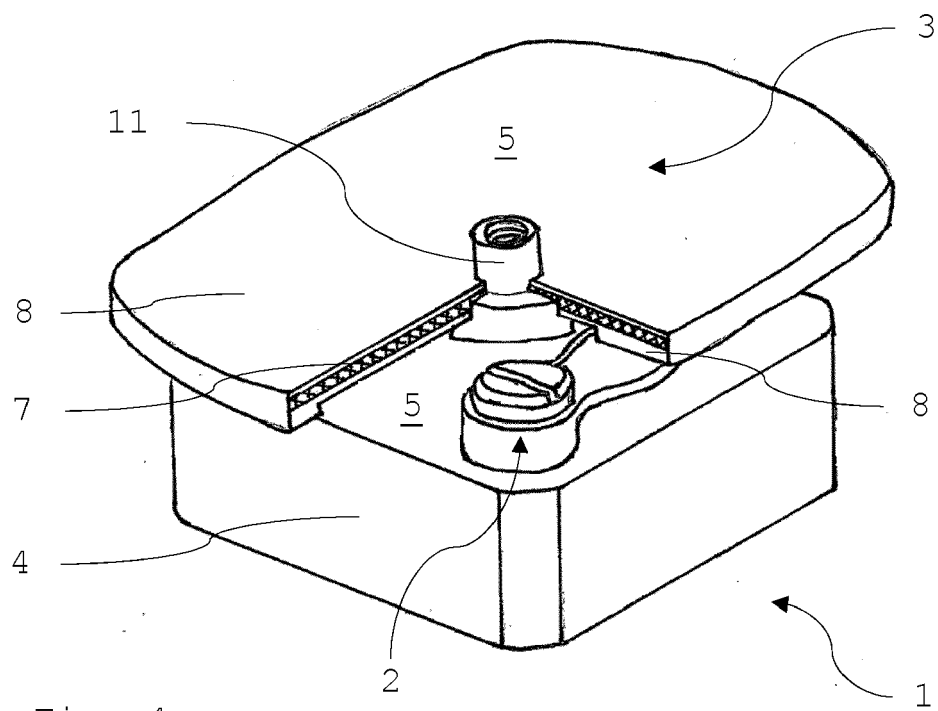


Fig. 4

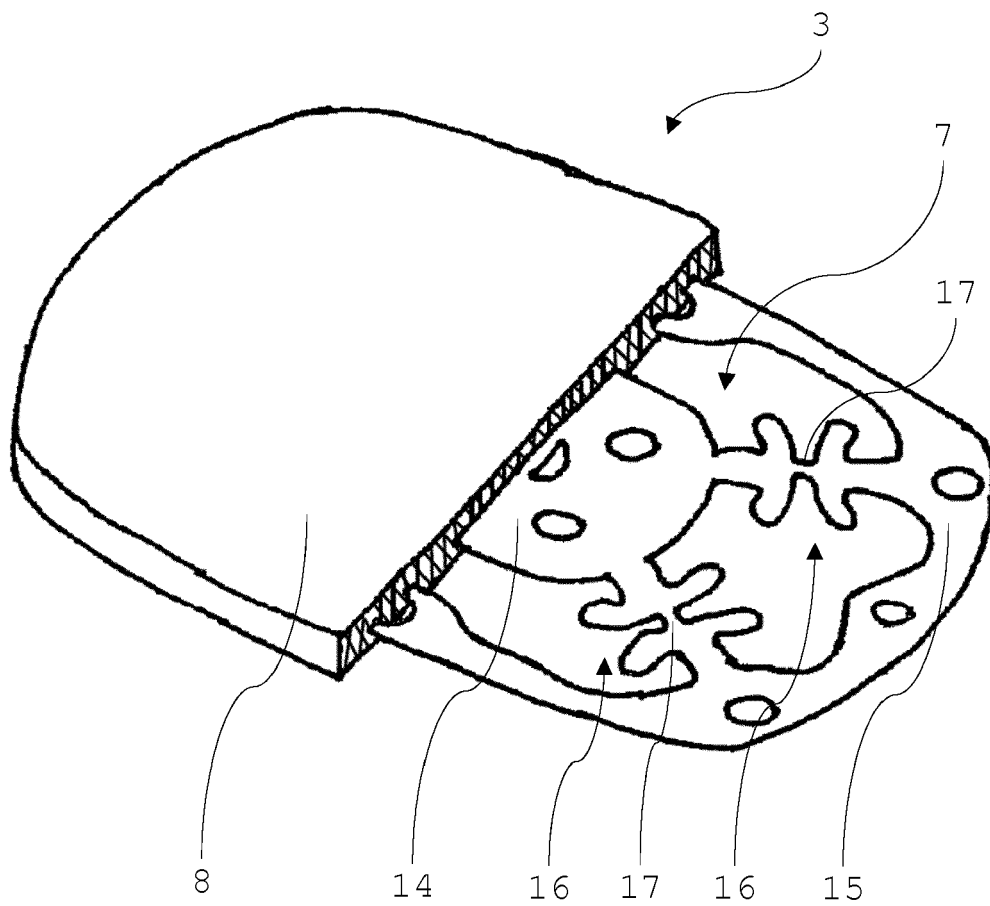


Fig. 5



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 16 18 1581

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2006/088410 A1 (ENTIFIC MEDICAL SYSTEMS AB [SE]; AASNES KRISTIAN [SE]) 24. August 2006 (2006-08-24) * Seite 5, Zeile 3 - Seite 7, Zeile 18; Abbildungen 1-3 *	1-8, 12-15	INV. H04R25/00
A	----- US 2012/083860 A1 (HAKANSSON BO [SE]) 5. April 2012 (2012-04-05) * Absätze [0022] - [0024]; Abbildung 2 *	9-11	
X	----- EP 0 592 386 A1 (VIENNATONE GMBH [AT]) 13. April 1994 (1994-04-13) * das ganze Dokument *	1,3,4,6, 12	
Y	----- SE 447 948 B (HAKANSSON BO; CARLSSON PEDER) 22. Dezember 1986 (1986-12-22) * das ganze Dokument *	1-8, 12-15	
A	----- US 3 030 455 A (PEARSON HARRY A) 17. April 1962 (1962-04-17) * Spalte 5, Zeile 63 - Spalte 9, Zeile 56; Abbildungen 2,4,6,10 *	9-11	
Y	----- US 3 030 455 A (PEARSON HARRY A) 17. April 1962 (1962-04-17) * Spalte 5, Zeile 63 - Spalte 9, Zeile 56; Abbildungen 2,4,6,10 *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H04R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>9. Dezember 2016</b>	Prüfer <b>Fobel, Oliver</b>
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 03.92 (P04C03)

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

EP 16 18 1581

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.

09-12-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2006088410 A1	24-08-2006	AT 545287 T	15-02-2012
		DK 1882386 T3	29-05-2012
		EP 1882386 A1	30-01-2008
		EP 2453676 A1	16-05-2012
		US 2008319250 A1	25-12-2008
		WO 2006088410 A1	24-08-2006
-----			
US 2012083860 A1	05-04-2012	EP 2412175 A1	01-02-2012
		SE 0900372 A1	15-06-2010
		US 2012083860 A1	05-04-2012
		WO 2010110713 A1	30-09-2010
-----			
EP 0592386 A1	13-04-1994	AT 397745 B	27-06-1994
		CA 2107829 A1	08-04-1994
		DE 59306580 D1	03-07-1997
		DK 0592386 T3	08-09-1997
		EP 0592386 A1	13-04-1994
		JP H077797 A	10-01-1995
		US 5673328 A	30-09-1997
-----			
SE 447948 B	22-12-1986	KEINE	
-----			
US 3030455 A	17-04-1962	KEINE	
-----			

EPO FORM P0461

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