

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
17. Februar 2022 (17.02.2022)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2022/033736 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
A61F 2/18 (2006.01)

Hirrlingen (DE). KUEN, Clemens; Rottweiler Str. 20, 6460  
Imst (AT).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2021/064147

(74) Anwalt: ABACUS PATENTANWÄLTE et al.; Li-  
se-Meitner-Straße 21, 72202 Nagold (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:  
27. Mai 2021 (27.05.2021)

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,  
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,  
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,  
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH,  
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA,  
MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,  
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,  
RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM,  
ZW.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

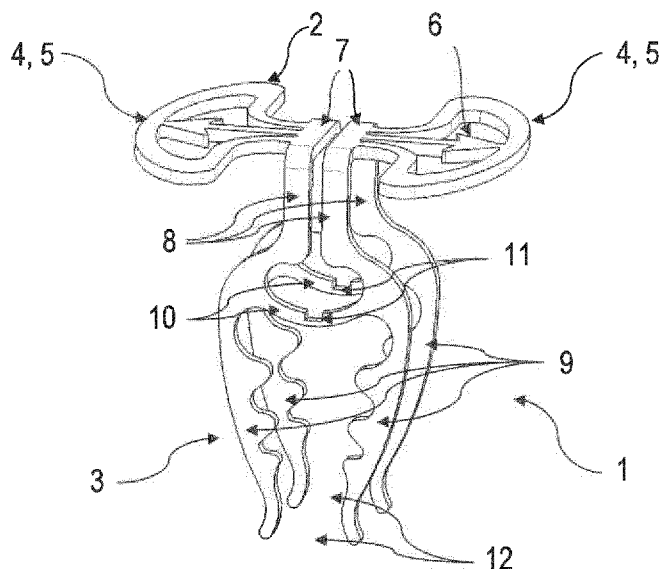
(30) Angaben zur Priorität:  
20190807.6 13. August 2020 (13.08.2020) EP

(71) Anmelder: MED-EL ELEKTROMEDIZINISCHE GE-  
RÄTE GMBH [AT/AT]; Fürstenweg 77a, 6020 Innsbruck  
(AT).

(72) Erfinder: MAIR, Lukas; Tannenberggasse 6, 6130  
Schwaz (AT). STEINHARDT, Uwe; Starzelstr. 28, 72145

(54) Title: OSSICULAR PROSTHESIS

(54) Bezeichnung: GEHÖRKNÖCHELCHENPROTHESE



**Fig. 1**

(57) Abstract: The invention relates to the production of a pincer-type ossicular prosthesis (1) as a single part from sheet metal and having two congruent clamps (3), which can be opened and closed by a 2-part top element (2), wherein the top parts (4) thereof function as pincer grips. The ossicular prosthesis (1) can be securely clamped to an ossicle without exerting a force on the ossicle.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung schlägt vor, eine Gehörknöchelchenprothese (1) einstückig aus Blech zangenartig mit zwei deckungsgleichen Klemmen (3) auszubilden, die sich mit einem 2-teiligen Kopfelement (2), dessen Kopfteile (4) als Zangengriffe fungieren, öffnen und schließen lassen. Die Gehörknöchelchenprothese (1) lässt sich auf einem Gehörknöchelchen festklemmen ohne eine Kraft auf das Gehörknöchelchen auszuüben.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2022/033736 A1

**(84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

5

**Gehörknöchelchenprothese**Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Gehörknöchelchenprothese mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1

10 Gehörknöchelchenprothesen dienen als Ersatz eines oder mehrerer Gehörknöchelchen im menschlichen Mittelohr und übertragen anstatt des oder der ersetzten Gehörknöchelchen durch Schallwellen erzeugte Schwingungen des Trommelfells auf das ovale Fenster des Innenohrs. Eine Länge einer Gehörknöchelchenprothese muss individuell an einen zu überbrückenden Abstand vom Trommelfell zu dem anzukoppelnden Gehörknöchelchen, beispielsweise dem Steigbügel des jeweiligen  
15 Patienten angepasst werden.

Das europäische Patent EP 3 512 463 B1 offenbart eine einstückige Gehörknöchelchenprothese, die aus einem Blech heraus getrennt und zu der Gehörknöchelchenprothese gebogen ist. Die bekannte Gehörknöchelchenprothese weist ein ebenflächiges Kopfelement und zwei von dem Kopfelement abstehenden, U-förmige Klemmen auf. Das Kopfelement weist ein ebenes, rechteckiges Mittelteil mit  
20 spiegelbildlich an gegenüberliegenden Seiten des Mittelteils angeordneten,  $\Omega$ -förmigen Bügeln in einer Ebene mit dem Mittelteil, deren Füße einstückig in das Mittelteil übergehen, auf. Das Kopfelement ist zu einer Anlage an einer Innenseite des

Trommelfells vorgesehen. Zwischen den  $\Omega$ -förmigen Bügeln stehen die beiden U-förmigen Klemmen nahezu rechtwinklig zum Kopfelement zur selben Seite ab. In Seitenansicht sind die beiden  $\Omega$ -förmigen Klemmen deckungsgleich. Ihre Joche sind über kurze, nahezu rechtwinklig in die Ebene des Kopfelements umgebogene

5 Stege einstückig mit dem Mittelteil des Kopfelements verbunden. Schenkel der U-förmigen Klemmen bilden Klemmbacken zu einem klemmenden Aufsetzen auf ein Gehörknöchelchen. Die die Klemmbacken bildenden Schenkel der U-förmigen Klemmen sind zick-zack-förmig. Ein Nachteil der bekannten Gehörknöchelchenprothese ist, dass die zick-zack-förmigen Klemmbacken beim Aufsetzen auf das Ge-

10 hörknöchelchen eine Kraft auf das Gehörknöchelchen ausüben.

Aufgabe der Erfindung ist eine Gehörknöchelchenprothese der vorstehend erläuterten Art anzugeben, die sich leichter auf ein Gehörknöchelchen aufsetzen lässt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Die erfindungsgemäße Gehörknöchelchenprothese ist zangenartig ausgebildet.

15 Sie weist ein zwei- oder mehrteiliges Kopfelement mit mindestens zwei Kopfteilen und eine oder mehrere Klemmen mit Klemmbacken zu einem klemmenden Aufsetzen auf ein Gehörknöchelchen, insbesondere auf einen Stab- oder stangenförmigen Abschnitt eines Gehörknöchelchen, auf. Das Kopfelement ist zu einer Anordnung an einer Innenseite eines Trommelfells so vorgesehen, dass durch Schallwellen erzeugte Schwingungen des Trommelfells auf die Gehörknöchelchenprothese

20 übertragen werden. Als Trommelfell ist in diesem Zusammenhang sowohl ein vorhandenes, teilweise vorhandenes als auch ein künstlich vollständiges oder teilweise rekonstruiertes Trommelfell sowie ein teilweise vorhandenes und im Übrigen rekonstruiertes Trommelfell zu verstehen. Die Rekonstruktion umfasst jegliche

25 Form der Herstellung einer schwingfähigen Membran, beispielsweise mit Körpergewebe oder einer künstlich angelegten Schwingungsmembran zur Wandlung von Schall in mechanische Schwingungen. Mit umfasst ist eine Anordnung oder Befestigung des Kopfelements an einem Gehörknöchelchen anstatt am Trommelfell.

Zwei Kopfteile des Kopfelements sind gegeneinander beweglich, insbesondere lässt sich ihr Abstand voneinander vergrößern und/oder verkleinern. Die Klemmba-  
cken sind ebenfalls gegeneinander beweglich, insbesondere sind sie zueinander  
schwenkbar, so dass sich ihr Abstand voneinander ebenfalls vergrößern und/oder  
5 verkleinern lässt. Eines der Kopfteile ist mit einer Klemmbacke und ein anderes  
Kopfteil ist mit der anderen Klemmbacke starr oder jedenfalls so steif verbunden,  
dass sich durch eine Bewegung der Kopfteile gegeneinander, insbesondere durch  
eine Änderung ihres Abstands voneinander vergleichbar den Griffen einer Zange  
der Abstand der Klemmbacken voneinander ändern lässt. Insbesondere vergrößert  
10 sich der Abstand zwischen den Klemmbacken, wenn die Kopfteile einander genä-  
hert werden und umgekehrt. Es sind auch Ausführungen der erfindungsgemäßen  
Gehörknöchelchenprothese denkbar, bei der sich der Abstand der Klemmbacken  
voneinander vergrößert, wenn der Abstand der Kopfteile des Kopfelements vonei-  
nander vergrößert wird. Ein Chirurg kann die Klemme der Gehörknöchelchenpro-  
15 these auf ein Gehörknöchelchen aufsetzen, indem er das Kopfelement der Ge-  
hörknöchelchenprothese in einer Ausgangslage mit beispielsweise einer Pinzette  
greift, die er an den beiden Kopfteilen ansetzt. Die Pinzette setzt der Chirurg von  
einer der Klemme gegenüberliegenden Seite an dem Kopfelement der Gehörknö-  
chelchenprothese an. Indem er die Pinzette schließt, drückt er die beiden Kopfteile  
20 zusammen, womit sich ihr Abstand voneinander verkleinert. Die so an den Kopftei-  
len zusammengedrückte Gehörknöchelchenprothese befindet sich in einer An-  
kopplungslage, in der sich die Klemme öffnet, das heißt die beiden Klemmbacken  
entfernen sich voneinander, so dass der Chirurg die Klemme beziehungsweise die  
Klemmbacken der Gehörknöchelchenprothese in besonders vorteilhafter Weise auf  
25 das Gehörknöchelchen aufsetzen kann, ohne eine Kraft auf das Gehörknöchelchen  
auszuüben. Damit wird eine Beschädigung der empfindlichen Gehörknöchelchen  
vermieden. Öffnet der Chirurg die Pinzette und lässt damit Gehörknöchelchenpro-  
these langsam los, federn die Klemmbacken der Klemme zusammen und halten  
die Gehörknöchelchenprothese klemmend an dem Gehörknöchelchen. Insbeson-  
30 dere federn die Klemmbacken elastisch zurück in die Ausgangslage beziehungs-

weise in Anlage an das Gehörknöchelchen, wenn die Kopfteile losgelassen werden. Sie liegen mit einer Vorspannung an dem Gehörknöchelchen an und halten dadurch die Gehörknöchelchenprothese an dem Gehörknöchelchen.

Die Pinzette löst sich erst dann von der Gehörknöchelchenprothese, wenn keine  
5 Kraft auf die Pinzettenarme infolge des Entgegenwirkens zur Vorspannung von der Gehörknöchelchenprothese wirkt, was genau dann der Fall ist, wenn die gesamte Vorspannung der Gehörknöchelchenprothese auf die Klemmbacken wirkt. Damit wird sichergestellt, dass erst wenn die Gehörknöchelchenprothese sicher auf dem Gehörknöchelchen platziert und fixiert ist, die Pinzette sich von der Gehörknöchel-  
10 chenprothese löst. Das erleichtert beispielsweise die Handhabung und Platzierung während des chirurgischen Eingriffs erheblich und verhindert unter anderem ein unbeabsichtigtes oder vorzeitiges Lösen der Gehörknöchelchenprothese von der Pinzette, beispielsweise vor exakter Positionierung, Ausrichtung und Fixierung. Zudem kann eine Pinzette verwendet werden, die es nur erlaubt eine kleine Haltekraft  
15 auf die Gehörknöchelchenprothese auszuüben und damit plastische Verformungen der Gehörknöchelchenprothese zu verhindern.

Ein zusätzlicher Vorteil der Erfindung ist, dass sich die Klemme der Gehörknöchelchenprothese auf ein Gehörknöchelchen aufsetzen lässt ohne während der Platzierung eine Kraft auf das Gehörknöchelchen auszuüben.

20 Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht einen verformbaren Steg vor, der die Klemmbacken abstandsveränderlich verbindet. Der Steg bildet eine Art Gelenk; durch eine Verformung des Stegs lässt sich der Abstand zwischen den Klemmbacken verändern. Insbesondere wird der Steg bei der Änderung des Abstands der Klemmbacken voneinander gebogen. Diese Ausgestaltung der Erfindung ermöglicht eine einstückige Ausführung der Klemme und/oder der Gehörknöchelchenpro-  
25 these.

Ein Abstand der Klemmbacken voneinander ist zu einer Anpassung an eine Dicke des Gehörknöchelchens bei Ausführungen der Erfindung durch plastische Verformung insbesondere des die Klemmbacken verbindenden, verformbaren Stegs

und/oder der Klemmbacken einstellbar. Der Abstand der Klemmbacken wird kleiner als die Dicke des Gehörknöchelchen eingestellt, so dass die Klemmbacken elastisch mit der Vorspannung an dem Gehörknöchelchen anliegen, wenn die Klemme der Gehörknöchelchenprothese auf das Gehörknöchelchen aufgesetzt ist.

- 5 Die Klemme kann durch einen Schlitz in einem die Klemme bildenden Bereich der Gehörknöchelchenprothese gebildet sein. Bereiche beiderseits des Schlitzes bilden die Klemmbacken, deren Abstand voneinander durch den Schlitz veränderbar ist. Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht eine U-förmige Klemme vor, wobei Schenkel des „U“ die Klemmbacken bilden.
- 10 Für einen besseren Halt an dem Gehörknöchelchen sieht eine Ausgestaltung der Erfindung mindestens zwei Klemmen vor. Insbesondere sind die Klemmen deckungsgleich. Allerdings genügt es, wenn die Klemmen in einem Abstand voneinander so angeordnet sind, dass sie auf das gleiche Gehörknöchelchen aufsetzbar sind.
- 15 Eine bevorzugte Ausgestaltung sieht vor, dass einander zugewandte Ränder oder Flächen der Klemmbacken eine Wellung, Zacken oder Zähne aufweisen. Dadurch ändert sich ein lichter Abstand der einander zugewandten Ränder oder Flächen der Klemmbacken, der Abstand vergrößert und verkleinert sich abwechselnd in einer Längsrichtung der Klemmbacken und die Klemme der Gehörknöchelchenprothese
- 20 lässt sich so auf beispielsweise einen stab- oder stangenförmigen Abschnitt des Gehörknöchelchens aufsetzen, so dass sich der stab- oder stangenförmigen Abschnitt in einander gegenüberliegenden Wellentälern oder in einander gegenüberliegenden Zwischenräumen zwischen Zacken oder Zähnen der einander zugewandten Ränder oder Flächen der Klemmbacken befinden. Dadurch ist ein Halt der
- 25 Gehörknöchelchenprothese in der Längsrichtung ihrer Klemmbacken auf dem Gehörknöchelchen verbessert und es lässt sich ein Abstand des Kopfelements von dem Gehörknöchelchen in Schritten im Abstand der Wellentäler oder der Zwischenräume zwischen den Zacken oder Zähnen einstellen. Dadurch ist problemlos eine Anpassung der erfindungsgemäßen Gehörknöchelchenprothese an einen Abstand
- 30 des Trommelfells von dem Gehörknöchelchen möglich.

Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass sich ein Abstand der Klemmba-  
cken voneinander von einem freien Ende zu einem geschlossenen Ende der  
Klemme vergrößert. Dadurch wird am freien Ende eine Öffnung zwischen den  
Klemmbacken gebildet. Bei gewellten oder gezackten einander zugewandten Rän-  
5 dern oder Flächen der Klemmbacken vergrößern sich Abstände einander gegen-  
überliegender Wellenberge und/oder Wellentäler beziehungsweise einander ge-  
genüberliegender Zacken oder Zähne, beziehungsweise allgemein Berge und Tä-  
ler und/oder Zwischenräume zwischen den Zacken oder Zähnen von den freien  
Enden der Klemmbacken zum geschlossenen Ende der Klemme. Dadurch ist eine  
10 zumindest näherungsweise gleiche Klemmkraft möglich unabhängig davon, wie  
weit das Gehörknöchelchen vom freien Ende entlang der Längsrichtung hin zum  
geschlossenen Ende in der Klemme angeordnet ist.

Sämtliche in der Beschreibung genannte und/oder der Zeichnung dargestellte  
Merkmale können einzeln für sich oder in jeder beliebigen Kombination bei Ausfüh-  
15 rungen der Erfindung verwirklicht sein. Ausführungen der Erfindung, die nicht alle,  
sondern nur einen Teil der Merkmale eines Anspruchs, auch des unabhängigen  
Anspruchs, aufweisen, sind möglich.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Aus-  
führungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

20 Figur 1 eine Gehörknöchelchenprothese gemäß der Erfindung in perspektivischer  
Darstellung;

Figur 2 eine Seitenansicht der Gehörknöchelchenprothese aus Figur 1 in einer  
Ausgangslage;

Figur 3 die Gehörknöchelchenprothese aus Figur 2 mit einer aufgeweiteten  
25 Klemme in einer Ankopplungslage;

Figur 4 die Gehörknöchelchenprothese aus Figur 2 mit verengter Klemme ; und



Figur 5 die Gehörknöchelchenprothese aus Figur 2 mit bemaßten Wellentälern.

Die in der Zeichnung dargestellte, erfindungsgemäße Gehörknöchelchenprothese 1 ist zum Ersatz eines oder mehrerer Gehörknöchelchen in einem Mittelohr eines Menschen vorgesehen. Sie weist ein Kopfelement 2, das zu einer Anordnung an einer Innenseite eines Trommelfells des Ohrs, und zwei Klemmen 3, die zu einem klemmenden Aufsetzen auf ein Gehörknöchelchen zu einer Befestigung der Gehörknöchelchenprothese 1 an dem Gehörknöchelchen vorgesehen ist, auf. Insbesondere werden die Klemmen 3 auf einen Schenkel eines Steigbügels im Mittelohr eines Menschen aufgesetzt. Sie lassen sich allerdings ebenso auf einen langen Ambossschenkel eines Amboss oder einen Hammergriff eines Hammers des Ohrs aufsetzen oder an anderer Stelle befestigen. Die Gehörknöchelchenprothese 1 überträgt durch Schallwellen erzeugte Schwingungen des Trommelfells auf den Steigbügel oder das Element des Ohrs, an dem die Klemmen 3 befestigt sind. Als Trommelfell ist in diesem Zusammenhang sowohl ein vorhandenes, teilweise vorhandenes als auch ein künstlich vollständig oder teilweise rekonstruiertes Trommelfell sowie ein teilweise vorhandenes und im Übrigen rekonstruiertes Trommelfell zu verstehen. Die Rekonstruktion umfasst jegliche Form der Herstellung einer schwingfähigen Membran, beispielsweise mit Körpergewebe oder einer künstlich angelegten Schwingungsmembran zu einer Wandlung von Schall in mechanische Schwingungen.

Das Kopfelement 2 weist zwei gegeneinander bewegliche, nämlich in ihrem Abstand voneinander veränderliche Kopfteile 4 auf. In Ansicht auf das Kopfelement 2, das heißt in einer Stirnansicht der Gehörknöchelchenprothese 1, weisen die Kopfteile 4  $\Omega$ -förmige Bügel 5 auf, die spiegelsymmetrisch zu einer Mittelebene der Gehörknöchelchenprothese 1 angeordnet sind, wobei „Füße“ der  $\Omega$ -förmigen Bügel 5 einander zugewandt sind. In ihrer Mittelebene weisen die  $\Omega$ -förmigen Bügel 5 pfeilförmige Stege 6 zu ihrer Aussteifung auf. Die Mittelebene der Gehörknöchelchenprothese 1 und die Mittelebene der  $\Omega$ -förmigen Bügel 5 stehen senkrecht zueinander. Die Form der Kopfteile 4 ist nicht zwingend für die Erfindung; ebenso wenig muss das Kopfelement 2 ebenflächig sein, sondern es kann beispielsweise auch gewölbt und/oder voluminös sein (nicht dargestellt).

Die „Füße“ der beiden  $\Omega$ -förmigen Bügel 5 der Kopfteile 4 gehen einstückig in Stege 7 über, die parallel zu der Mittelebene der Gehörknöchelchenprothese 1 verlaufen. An ihren Enden sind die beiden Stege 7 rechtwinklig oder jedenfalls ungefähr rechtwinklig zur gleichen Seite des Kopfelements 2 in vier Schäfte 8 umgebogen, die parallel zu der Mittelebene der Gehörknöchelchenprothese 1 verlaufen.

An ihren dem Kopfelement 2 fernen Enden gehen die Schäfte 8 – im Ausführungsbeispiel einstückig – in Klemmbacken 9 über, die in Seitenansicht der Gehörknöchelchenprothese 1 sich bogenförmig von dem Kopfelement 2 weg erstrecken. Konvexe Außenseiten oder Außenränder der Klemmbacken 9 sind einander abgewandt und konkave Innenseiten oder Innenränder der Klemmbacken 9 sind einander zugewandt. Als Schäfte 8 werden hier Abschnitte zwischen den Stegen 7 und den Klemmbacken 9 bezeichnet.

Die Gehörknöchelchenprothese 1 weist vier Klemmbacken 9 auf, die einander paarweise zugeordnet sind, wobei jeweils zwei einander zugeordnete Klemmbacken 9 eine Klemme 3 der Gehörknöchelchenprothese 1 bilden. Einander zugeordnet sind jeweils die beiden einander bezüglich der Mittelebene der Gehörknöchelchenprothese 1 spiegelbildlich gegenüber angeordneten Klemmbacken 9. Die Gehörknöchelchenprothese 1 weist zwei Klemmen 3 in zwei zueinander parallelen und zur Mittelebene der Gehörknöchelchenprothese 1 senkrechten Ebenen auf. In Seitenansicht sind die Klemmen 3 deckungsgleich. Möglich ist auch, dass sich die Klemmen 3 in zueinander schiefen Ebenen oder auch gekrümmten Flächen befinden und/oder dass die Klemmen 3 nicht deckungsgleich sind und/oder dass die Klemmbacken 9 nicht spiegelsymmetrisch sind (nicht dargestellt). Die Gehörknöchelchenprothese 1 weist vorzugsweise zwei Klemmen 3 auf, nicht ausgeschlossen sind allerdings nur eine Klemme 3 oder mehr als zwei Klemmen 3 (nicht dargestellt). Die Klemmen 3 können auch als U-förmigen aufgefasst werden, weil Schenkel der „U's“ die Klemmbacken 9 bilden.

Die einander zugewandten Innenseiten oder Innenränder der Klemmbacken 9 weisen eine Wellung auf, wobei im Ausführungsbeispiel die Wellen verschieden hoch sind: wie die beiden parallelen geraden Hilfslinien H in Figur 2 und die Bemaßungen

in Figur 5 veranschaulichen, vergrößert sich ein Abstand sowohl von Wellenbergen als auch von Wellentälern der Wellungen der Innenseiten oder Innenränder der Klemmbacken 9 von freien Enden der Klemmbacken 9, das heißt von einer Öffnung 13 der Klemmen 3 in Richtung geschlossener Enden der Klemmen 3, das heißt in  
5 Richtung des Kopfelements 2. Die Figuren 2 und 5 sowie Figur 1 zeigen die Gehörknöchelchenprothese 1 in der bevorzugten Ausgangslage, wobei die Kopfteile 4 ebenflächig angeordnet sind. Andere Positionen der Kopfteile 4 zueinander sind ebenfalls denkbar, wobei für die Ausgangslage kennzeichnend ist, dass keine Vorspannung durch elastisch verformte Stege 10 auf die Klemmbacken 9 beziehungs-  
10 weise Kopfteile 4 wirkt.

Die Klemmbacken 9 sind nahe ihren Übergängen in die Schäfte 8 durch Stege 10 einstückig miteinander verbunden. Im Ausführungsbeispiel verlaufen die Stege 10 bogenförmig, was allerdings nicht zwingend für die Erfindung ist. Die die Klemmba-  
cken 9 verbindenden Stege 10 sind so schmal, dass sie verformbar sind, im Aus-  
15 führungsbeispiel sind sie insbesondere biegsam. Die Stege 10 bilden eine Art Gelenke, die die Klemmbacken 9 schwenkbar miteinander verbinden. Werden – wie in Figur 3 gezeichnet – die Kopfteile 4 aufeinander genähert, schwenken die Klemmbacken 9 auseinander, die Klemmen 3 werden geöffnet. Werden umgekehrt die Kopfteile 4 voneinander entfernt, schwenken die Klemmbacken 9 zusammen  
20 und die Klemmen 3 werden geschlossen wie es Figur 4 zeigt. Das bedeutet, dass vergleichbar einer Zange die Klemmen 3 geschlossen und geöffnet werden können, wobei die Kopfteile 4 als „Zangengriffe“ fungieren. Umgekehrt wie bei vielen Zangen werden die Klemmen 3 der Gehörknöchelchenprothese 1 geöffnet, indem die Kopfteile 4 einander genähert werden. Die Erfindung schließt Ausführungen der  
25 Gehörknöchelchenprothese 1, bei der die Klemmen 3 durch Nähern der Kopfteile 4 geschlossen werden, nicht aus.

Abweichend von den Figuren 2 bis 4 weisen die Stege 10 in Figur 1 eine Schmalstelle 11 auf, die eine Verformbarkeit der Stege 10 erleichtern. Die Stege 10 sind die einzigen Verbindungen der Klemmbacken 9 der Klemmen 3 und über die  
30 Schäfte 8 auch der Kopfteile 4 mit den  $\Omega$ -förmigen Bügeln 5 des Kopfelements 2

der erfindungsgemäßen Gehörknöchelchenprothese 1. Ansonsten sind die Kopf-  
teile 4 und die Klemmbacken 9 getrennt voneinander, sie sind spiegelbildlich zur  
Mittlebene der Gehörknöchelchenprothese 1 beiderseits der Mittlebene in einem  
Abstand voneinander angeordnet.

- 5 Die Stege 7 an den „Füßen“ der  $\Omega$ -förmigen Bügel 5 und die Schäfte 8 sind starr  
oder jedenfalls steifer als die Stege 10, die als Gelenke die Klemmbacken 9  
schwenkbar verbinden. Die Schäfte 8 und die Stege 7 sind jedenfalls so steif, dass  
sich über sie durch zusammen- oder auseinander Bewegen der Kopfteile 4 die  
Klemmbacken 9 auseinander oder zusammen bewegen und damit die Klemmen 3  
10 öffnen und schließen lassen, selbst wenn sich die Stege 7 und die Schäfte 8 dabei  
geringfügig elastisch verformen.

- Um die erfindungsgemäße Gehörknöchelchenprothese 1 an einem Gehörknöchel-  
chen, beispielsweise an einem Steigbügel in einem Mittelohr und dort insbesondere  
an einem Schenkel des Steigbügels zu befestigen ohne eine Kraft außer einer  
15 Klemmkraft auf das Gehörknöchelchen auszuüben, werden die Klemmen 3 der Ge-  
hörknöchelchenprothese 1 geöffnet, das heißt die Klemmbacken 9 auseinander ge-  
schwenkt, indem die Kopfteile 4 aufeinander zu bewegt werden, wie es Figur 3  
zeigt. Dazu kann ein Chirurg die Gehörknöchelchenprothese 1 von einer den Klem-  
men 3 gegenüberliegenden Seite des Kopfelements 2 aus mit beispielsweise einer  
20 Pinzette an den Kopfteilen 4 greifen und die Kopfteile 4 zusammendrücken. Die  
dadurch geöffneten Klemmen 3 lassen sich auf das Gehörknöchelchen aufsetzen  
ohne eine Kraft auf das Gehörknöchelchen auszuüben. Werden die Kopfteile 4 jetzt  
losgelassen, schließt eine Federkraft der beim Öffnen der Klemmen 3 elastisch ver-  
formten Stege 10 die Klemmen 3 und drückt die Klemmbacken 9 von zwei entge-  
25 gengesetzten Seiten gegen das Gehörknöchelchen, so dass die Gehörknöchel-  
chenprothese 1 klemmend an dem Gehörknöchelchen befestigt ist.

Zu einer Anpassung an unterschiedlich dicke Gehörknöchelchen kann die Ge-  
hörknöchelchenprothese 1 vor dem Aufsetzen auf das Gehörknöchelchen plastisch  
verformt werden. Insbesondere werden die die Klemmbacken 9 verbindenden

Stege 10 plastisch verformt. Figur 4 zeigt beispielsweise ein plastisches Zusammenbiegen der Klemmbacken 9 zu einer Anpassung der Klemmen 3 an ein dünneres Gehörknöchelchen, beispielsweise an einen Schenkel eines Steigbügels mit einem kleinen Durchmesser.

- 5 Indem die Klemmen 3 unterschiedlich weit auf das Gehörknöchelchen aufgesetzt werden, so dass sich das Gehörknöchelchen in einem Wellental der Klemmbacken 9 befindet, lässt sich ein Abstand des Kopfelements 2 von dem Gehörknöchelchen einstellen und an einen Abstand des Trommelfells von dem Gehörknöchelchen anpassen.
- 10 Die unterschiedlichen Abstände der Wellenberge und Wellentäler der Wellungen der Innenseiten oder Innenränder der Klemmbacken 9 sorgen dafür, dass die Klemmkräfte der Klemmbacken 9 an dem Gehörknöchelchen nicht zu hoch sind, wenn das Gehörknöchelchen nahe dem geschlossenen Ende der Klemmen 3 festgeklemt wird, wo aufgrund der kurzen Abstände von beziehungsweise der kurzen
- 15 Hebelarme zu den Stegen 10 höhere Kräfte wirken als nahe dem offenen Ende der Klemmen 3, wo die Abstände von den Stegen 10 beziehungsweise die Hebelarme länger sind.

- Diese vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung ist in Figur 5 durch die Bemaßung der Gehörknöchelchenprothese 1 in ihrer Ausgangslage dargestellt. Dabei bezeich-
- 20 net d1, d2 und d3 den jeweiligen Abstand der Wellentäler vom geschlossenen Ende der Klemmen 3, gemessen von den Stegen 10. Die jeweiligen Abstände zwischen gegenüberliegenden Wellentälern der Wellungen der Innenseiten oder Innenränder der Klemmbacken 9 sind mit P1, P2 und P3 bezeichnet. Dabei ist im Wellental bei P3 der Abstand am größten, im Wellental bei P1 am geringsten und im Wellental
  - 25 bei P2 ist der Abstand geringer als bei P3 aber größer als bei P1. In derselben Weise trifft das für die Abstände gegenüberliegender Wellenberge zu, deren Abstände in Richtung zum geschlossenen Ende der Klemmen 3 zunehmen.

In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Gehörknöchelchenprothese 1 sind die Produkte gebildet aus den Abständen gegenüberliegender Wellentäler und dem jeweiligen Abstand dieser Wellentäler vom durch den Steg 10 vorgegebenen Drehpunkt 13 am geschlossenen Ende gleich. Dadurch ist

5 unabhängig davon in welchem Wellental entlang der Längsrichtung an den Klemmbacken 9 das Gehörknöchelchen fixiert ist, die Haltekraft, die infolge der Vorspannung auf das Gehörknöchelchen wirkt, immer dieselbe. Veranschaulicht am Beispiel der Figur 5 entspricht das dem folgenden Zusammenhang:  $P1 \cdot d1 = P2 \cdot d2 = P3 \cdot d3$ , wobei die Abstände  $d1$ ,  $d2$  und  $d3$  gemessen sind von einem durch den

10 Steg 10 vorgegebenen Drehpunkt 13, um den die Klemmbacken 9 bei elastischer Verformung des Stegs 10 schwenken. Wie zuvor ausgeführt, ist diese Ausführungsform der Erfindung keinesfalls auf einander zugewandte Innenflächen oder Innenränder der Klemmbacken 9, die eine Wellung aufweisen, beschränkt. Als Zacken oder Zähne ausgebildete Innenflächen oder Innenränder der Klemmbacken 9

15 sind ebenfalls geeignet. In der Tat, jegliche Formung der Innenseiten oder Innenränder der Klemmbacken 9 die Täler und Berge aufweist ist geeignet.

In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung ist die erfindungsgemäßen Gehörknöchelchenprothese 1 derart ausgebildet, dass sich in der Ausgangslage der Gehörknöchelchenprothese 1 ein Abstand gegenüberliegender Berge an den Innen-

20 flächen oder Innenrändern der Klemmbacken 9 voneinander von einem freien Ende zu einem geschlossenen Ende der Klemme 3 vergrößert. Zusätzlich oder alternativ kann die erfindungsgemäße Gehörknöchelchenprothese 1 so ausgebildet sein, dass sich in der Ankopplungslage der Gehörknöchelchenprothese 1 ein Abstand gegenüberliegender Berge voneinander von einem freien Ende zu einem geschlossenen Ende der Klemme 3 verkleinert. Das hat den weiteren Vorteil, dass wenn

25 sich die Gehörknöchelchenprothese 1 zum Aufbringen auf ein Gehörknöchelchen in Ankopplungslage befindet, das Gehörknöchelchen nicht beschädigt wird wenn es zum Aufbringen vom freien Ende zum geschlossenen Ende der Klemme 3 entlang der Längsrichtung der Klemmbacken 9 geführt wird, weil es nicht an Bergen vorbeistreift unabhängig davon, wie weit bzw. wo in Längsrichtung auf den Klemm-

30 backen 9 in der Klemme 3 das Gehörknöchelchen fixiert wird.

Die erfindungsgemäße Gehörknöchelchenprothese 1 ist aus einem Stück hergestellt, sie ist durch Laserschneiden aus einem Blech heraus getrennt und zu der Gehörknöchelchenprothese 1 gebogen. Andere Herstellungsarten und/oder eine Herstellung aus mehreren Teilen sind möglich.

MED-EL elektromedizinische Geräte GmbH,  
6020 Innsbruck, Österreich;

26. Mai 2021  
S/sp

382/02 PCT

5

### Patentansprüche

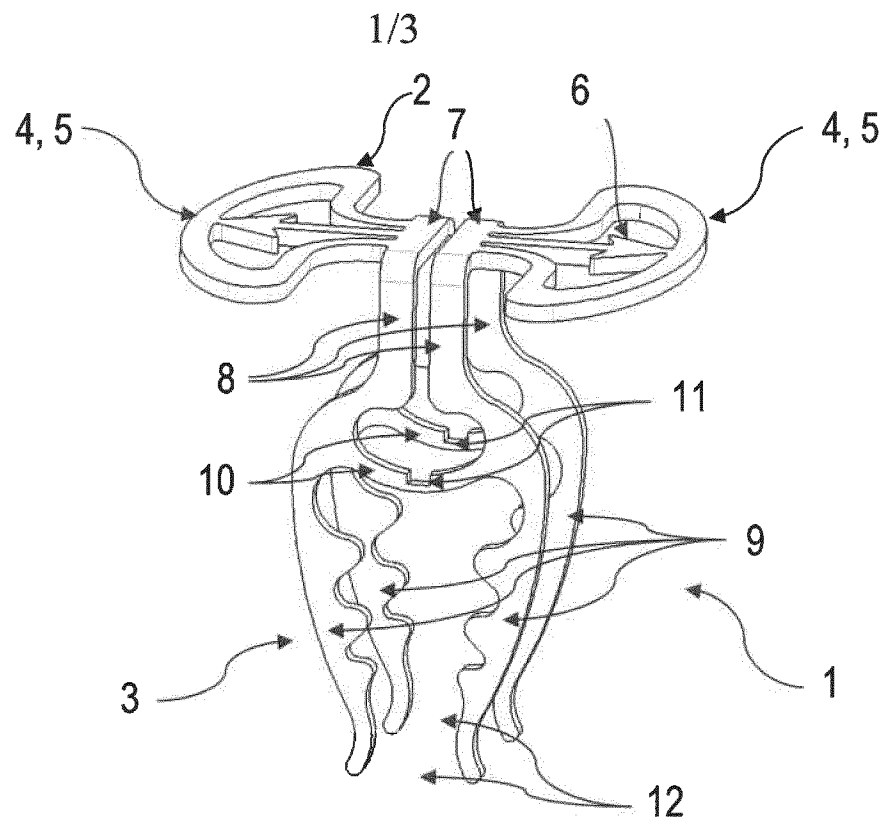
1. Gehörknöchelchenprothese, mit einem Kopfelement (2), das zu einer Anordnung an einem Trommelfell vorgesehen ist, und mit einer zwei Klemmbacken (9) aufweisenden Klemme (3), die klemmend auf ein Gehörknöchelchen aufsetzbar ist, so dass sich das Gehörknöchelchen zwischen den beiden Klemmbacken (9) befindet und die Gehörknöchelchenprothese (1) klemmend an dem Gehörknöchelchen befestigt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kopfelement (2) mehrere gegeneinander bewegliche Kopfteile (4) aufweist und dass ein Kopfteil (4) mit einer Klemmbacke (9) und ein anderes Kopfteil (4) mit einer anderen Klemmbacke (9) so verbunden ist, dass durch eine Bewegung der Kopfteile (4) gegeneinander die Klemmbacken (9) voneinander entfernt und/oder einander genähert werden können.
2. Gehörknöchelchenprothese nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klemmbacken (9) durch eine Annäherung der Kopfteile (4) voneinander entfernt und/oder durch eine Entfernung der Kopfteile (4) voneinander einander genähert werden oder umgekehrt.
3. Gehörknöchelchenprothese nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein verformbarer Steg (10) die Klemmbacken (9) abstandsveränderlich verbindet.



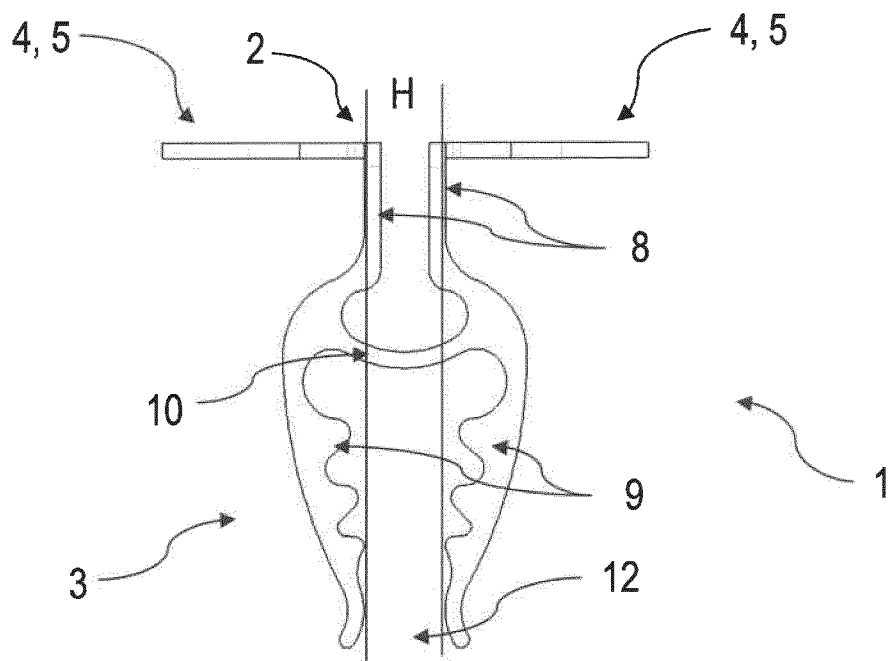
4. Gehörknöchelchenprothese nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die die Gehörknöchelchenprothese (1) nach Art einer federnden Zange ausgebildet ist, wobei die Kopfteile (4) Zangengriffe oder Teile von Zangengriffen bilden, die bei einer Entfernung  
5 voneinander oder einer Annäherung zueinander die Klemmbacken (9) einander nähern oder voneinander entfernen und/oder dass die Klemmbacken (9) elastisch in eine Ausgangslage zurückfedern.
5. Gehörknöchelchenprothese nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Abstand der Klemmbacken (9) voneinander durch plastische Verformung einstellbar ist und/o-  
10 der dass die Klemme (3) elastisch verformbar ist, so dass ein Abstand der Klemmbacken (9) voneinander durch eine elastische Verformung der Klemme (3) änderbar ist.
6. Gehörknöchelchenprothese nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klemme (3) U-förmig  
15 ist, wobei Schenkel des "U" die Klemmbacken (9) bilden.
7. Gehörknöchelchenprothese nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gehörknöchelchenprothese (1) zwei oder mehr deckungsgleiche Klemmen (3) aufweist, die  
20 klemmend auf das Gehörknöchelchen aufsetzbar sind.
8. Gehörknöchelchenprothese nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** einander zugewandte Innenflächen oder Innenränder der Klemmbacken (9) eine Wellung, Zacken oder Zähne mit jeweils zumindest einem Tal und zumindest einem Berg  
25 aufweisen.
9. Gehörknöchelchenprothese nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich ein Abstand gegenüberliegender Täler voneinander von einem

freien Ende der Klemmbacken (9) zu einem geschlossenen Ende der Klemme (3) vergrößert.

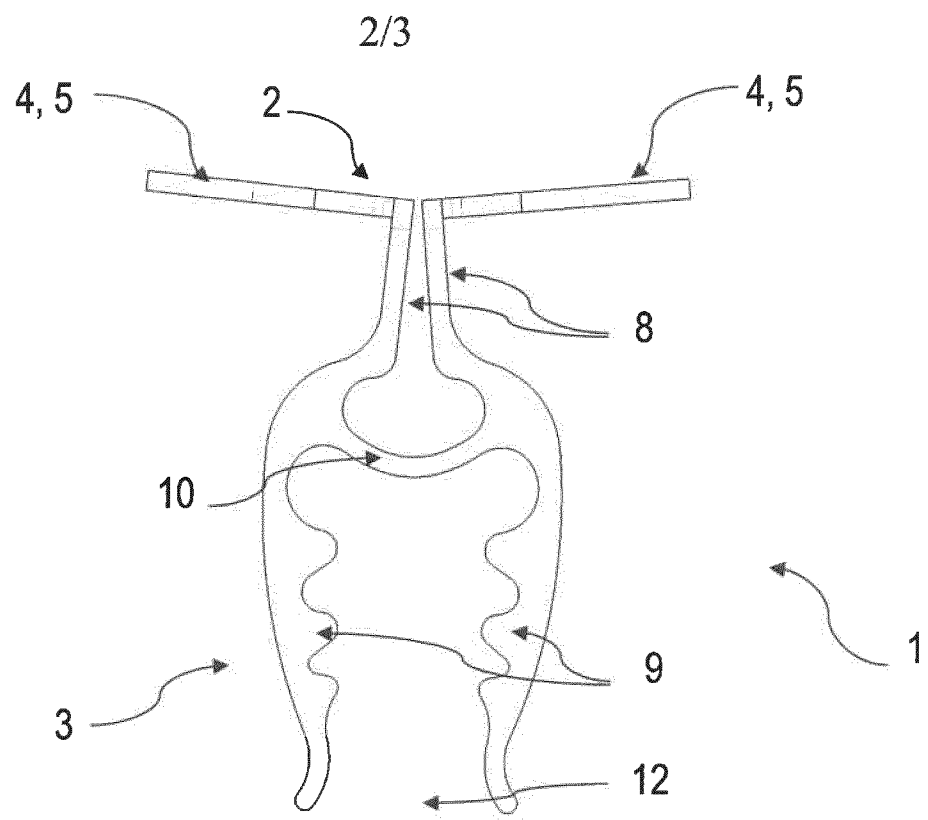
- 5      10. Gehörknöchelchenprothese nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Produkte gebildet aus den Abständen gegenüberliegender Täler und dem jeweiligen Abstand dieser Täler vom durch den Steg (10) vorgegebenen Drehpunkt (13) am geschlossenen Ende gleich sind.
- 10      11. Gehörknöchelchenprothese nach einem oder mehreren der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einer Ausgangslage der Gehörknöchelchenprothese (1) sich ein Abstand gegenüberliegender Berge voneinander von einem freien Ende zu einem geschlossenen Ende der Klemme (3) vergrößert.
- 15      12. Gehörknöchelchenprothese nach einem oder mehreren der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einer Ankopplungslage der Gehörknöchelchenprothese (1) sich ein Abstand gegenüberliegender Berge voneinander von einem freien Ende zu einem geschlossenen Ende verkleinert.
- 20      13. Gehörknöchelchenprothese nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gehörknöchelchenprothese (1) einstückig ist.



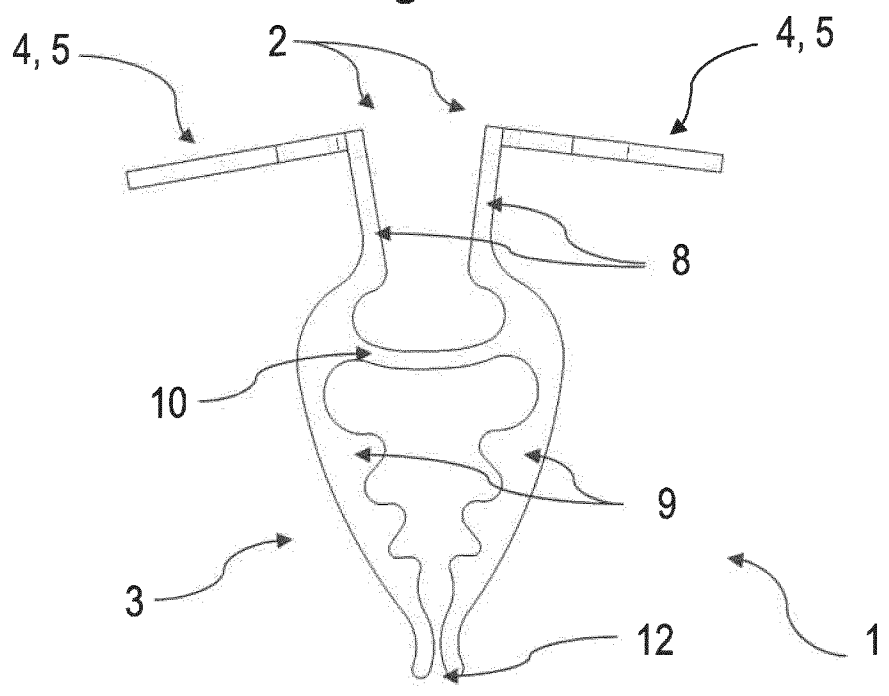
**Fig. 1**



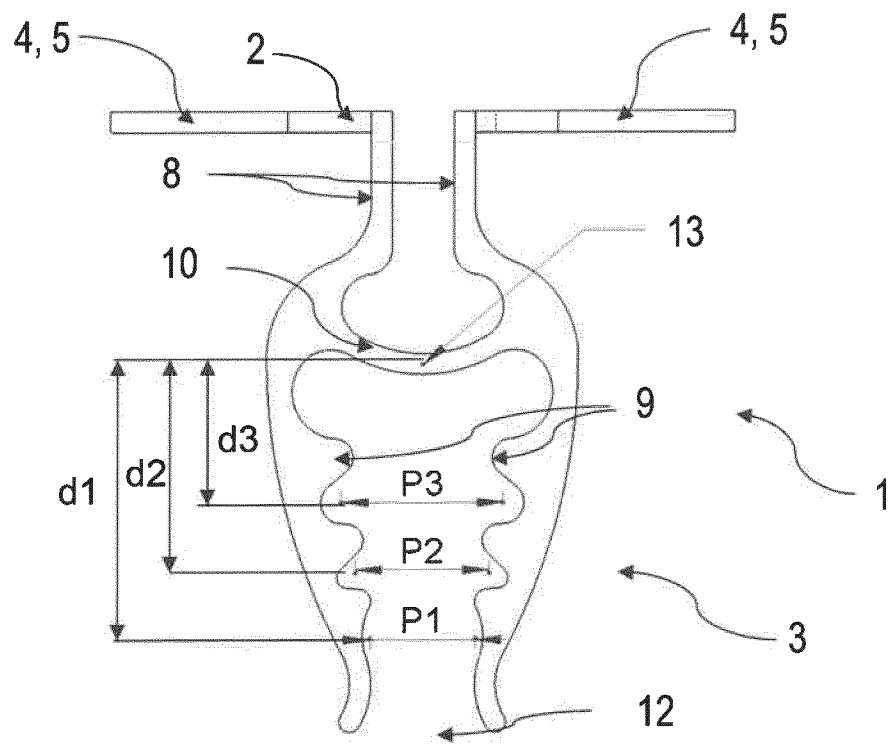
**Fig. 2**



**Fig. 3**



**Fig. 4**



**Fig. 5**

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2021/064147

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****A61F 2/18**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                        | Relevant to claim No. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | US 2002095063 A1 (KROLL KAI [US] ET AL) 18 July 2002 (2002-07-18)                                                                                                         | 1-7,10,12,13          |
| Y         | paragraph [0034] - paragraph [0059]; figures 1 - 4                                                                                                                        | 8,9,11                |
| Y         | EP 3512463 B1 (MED EL ELEKTROMEDIZINISCHE GERAETE GMBH [AT]) 22 April 2020 (2020-04-22)<br>cited in the application<br>paragraph [0012] - paragraph [0021]; figures 3 - 8 | 8,9,11                |
| A         | US 6325755 B1 (BUSHEK DONALD J [US] ET AL) 04 December 2001 (2001-12-04)<br>the whole document                                                                            | 1-13                  |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

**31 August 2021**

Date of mailing of the international search report

**10 September 2021**

Name and mailing address of the ISA/EP

**European Patent Office**  
**p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk**  
**Netherlands**

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

**Koopmans, Sophie**

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/EP2021/064147**

| Patent document<br>cited in search report |            |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) |            |    | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|------------|----|--------------------------------------|-------------------------|------------|----|--------------------------------------|
| US                                        | 2002095063 | A1 | 18 July 2002                         | NONE                    |            |    |                                      |
| EP                                        | 3512463    | B1 | 22 April 2020                        | AU                      | 2017327850 | A1 | 14 March 2019                        |
|                                           |            |    |                                      | CN                      | 109688976  | A  | 26 April 2019                        |
|                                           |            |    |                                      | EP                      | 3512463    | A1 | 24 July 2019                         |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 2019201189 | A1 | 04 July 2019                         |
|                                           |            |    |                                      | WO                      | 2018052866 | A1 | 22 March 2018                        |
| US                                        | 6325755    | B1 | 04 December 2001                     | AU                      | 2753000    | A  | 29 August 2000                       |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 6325755    | B1 | 04 December 2001                     |
|                                           |            |    |                                      | WO                      | 0048426    | A2 | 17 August 2000                       |

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
INV. A61F2/18  
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
A61F

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                                                                           | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| X          | US 2002/095063 A1 (KROLL KAI [US] ET AL)<br>18. Juli 2002 (2002-07-18)                                                                                                                       | 1-7,10,<br>12,13   |
| Y          | Absatz [0034] - Absatz [0059]; Abbildungen<br>1 - 4                                                                                                                                          | 8,9,11             |
| Y          | -----<br>EP 3 512 463 B1 (MED EL<br>ELEKTROMEDIZINISCHE GERAETE GMBH [AT])<br>22. April 2020 (2020-04-22)<br>in der Anmeldung erwähnt<br>Absatz [0012] - Absatz [0021]; Abbildungen<br>3 - 8 | 8,9,11             |
| A          | -----<br>US 6 325 755 B1 (BUSHEK DONALD J [US] ET<br>AL) 4. Dezember 2001 (2001-12-04)<br>das ganze Dokument                                                                                 | 1-13               |
|            | -----                                                                                                                                                                                        |                    |



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

31. August 2021

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

10/09/2021

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Koopmans, Sophie



**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2021/064147

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| US 2002095063                                      | A1                            | 18-07-2002                        | KEINE                         |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| EP 3512463                                         | B1                            | 22-04-2020                        | AU 2017327850 A1 14-03-2019   |
|                                                    |                               |                                   | CN 109688976 A 26-04-2019     |
|                                                    |                               |                                   | EP 3512463 A1 24-07-2019      |
|                                                    |                               |                                   | US 2019201189 A1 04-07-2019   |
|                                                    |                               |                                   | WO 2018052866 A1 22-03-2018   |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| US 6325755                                         | B1                            | 04-12-2001                        | AU 2753000 A 29-08-2000       |
|                                                    |                               |                                   | US 6325755 B1 04-12-2001      |
|                                                    |                               |                                   | WO 0048426 A2 17-08-2000      |
| -----                                              |                               |                                   |                               |