

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

3 045 264

②1 N° d'enregistrement national : **15 62261**

⑤1 Int Cl⁸ : **H 04 R 7/12 (2017.01), H 04 R 9/06**

⑫ **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②2 Date de dépôt : 14.12.15.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 16.06.17 Bulletin 17/24.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : *FOCAL JMLAB Société par actions simplifiée — FR.*

⑦2 Inventeur(s) : *NICOLETTI GIULIANO.*

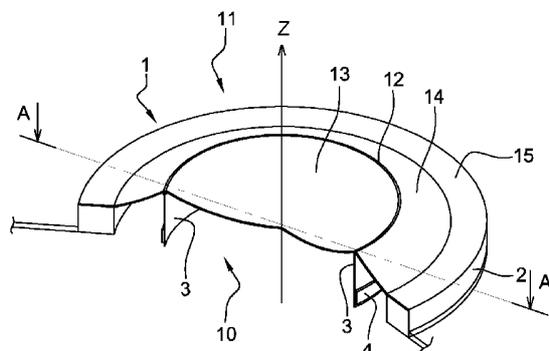
⑦3 Titulaire(s) : *FOCAL JMLAB Société par actions simplifiée.*

⑦4 Mandataire(s) : *CABINET LAURENT ET CHARRAS.*

⑤4 **MEMBRANE ACOUSTIQUE POUR HAUT-PARLEUR ET HAUT-PARLEUR CORRESPONDANT.**

⑤7 Membrane (1) acoustique de forme circulaire présentant une surface supérieure (11) et une surface inférieure (10) opposée, ladite membrane (1) étant destinée à être couplée au niveau de sa surface inférieure (10) à un bobinage mobile (4) via un support (3).

La membrane (1) présente un pli annulaire (12) concentrique délimitant dans la membrane (1), une portion centrale (13) circulaire et une portion périphérique annulaire (14). En outre, la portion centrale (13) présente une concavité tournée vers la surface supérieure et l'arête interne (120) du pli (12) est portée par la surface inférieure (10) et comprend une surface d'attache destinée au couplage dudit support (3) de la bobine.



FR 3 045 264 - A1



MEMBRANE ACOUSTIQUE POUR HAUT-PARLEUR ET HAUT-PARLEUR
CORRESPONDANT

Domaine technique

5

L'invention se rattache au domaine du matériel acoustique. Elle concerne une membrane acoustique pour haut-parleur, ainsi qu'un haut-parleur équipé d'une telle membrane. L'invention vise plus spécifiquement une nouvelle forme de membrane acoustique, adaptée notamment pour la réalisation de haut-parleur compact et de type
10 tweeter.

Technique antérieure

De façon générale, un haut-parleur comprend un châssis fixe et une membrane (ou
15 diaphragme) acoustique circulaire reliée au châssis et couplée mécaniquement à un bobinage via un support cylindrique. Le bobinage est notamment mobile dans l'entrefer annulaire d'un système magnétique. En pratique, le système magnétique est configuré pour générer dans l'entrefer un champ magnétique. En outre, le bobinage est configuré pour recevoir des signaux électriques représentatifs du signal sonore à générer. Sur la
20 base de ces signaux électriques reçus et du champ magnétique présent dans l'entrefer, le bobinage se déplace dans l'entrefer, entraînant de ce fait le déplacement de la membrane.

En pratique, chaque élément équipant le haut-parleur est dimensionné pour permettre la restitution des sons appartenant à une plage de fréquences audibles
25 prédéterminée. On distingue par exemple des haut-parleurs configurés pour la restitution des basses fréquences (<150Hz), des fréquences intermédiaires (de l'ordre de 150 à 2500Hz) et des hautes fréquences (entre 200Hz et 20KHz), ces haut-parleurs sont notamment connus sous le nom de « boomer » ou « woofers », « médium » et « tweeter » respectivement.

30

En particulier, la membrane se présente généralement sous la forme d'un cône pour les woofers et les médiums, et sous la forme d'un dôme rigide ou souple pour les médiums et les tweeters, avec une convexité tournée vers l'extérieur du haut-parleur.

La Demanderesse a par ailleurs proposée dans la demande de brevet publiée sous le numéro EP1618761, un haut-parleur de type tweeter équipé d'une membrane en dôme positionnée de manière inverse à ce qui est généralement réalisé, c'est-à-dire que la concavité du dôme est tournée vers l'extérieur du haut-parleur dans la direction de l'axe
5 de déplacement de la bobine ou du support. Le support cylindrique du bobinage est simplement fixé sur la face convexe et à mi-hauteur du dôme, ce qui permet de mettre uniformément toute la surface de la membrane en mouvement.

Cependant, cette configuration en dôme inversé n'autorise pas la réalisation de
10 haut-parleur compact notamment dans la direction de déplacement de la bobine. En effet, pour garantir une excursion maximale de la bobine et donc de la membrane, il est nécessaire d'augmenter la profondeur du châssis dans lequel sont logés le système magnétique et le bobinage. Par ailleurs, afin de rejeter la fréquence de résonance propre de la membrane en dehors de la bande de fréquence audible, et en particulier pour
15 repousser le plus haut possible sa fréquence de résonance propre, la membrane doit nécessairement être réalisée en matériau rigide, notamment en béryllium. En outre, cette solution ne garantit pas un positionnement précis du support de bobine par rapport au centre de la membrane. Cette solution n'offre également pas une rigidité géométrique optimale du point de couplage avec le support du bobinage. Cette faiblesse a pour
20 conséquence de baisser considérablement la fréquence du premier mode de résonance et donc de limiter la bande passante utile du tweeter.

Exposé de l'invention

25 Dans ce contexte, la présente invention vise donc à améliorer la solution présentée ci-avant.

En particulier, la présente invention a notamment pour but de proposer une solution alternative de membrane acoustique permettant la réalisation de haut-parleur compact,
30 notamment dans la direction de déplacement de la bobine.

La solution de l'invention vise également à proposer une solution qui autorise l'utilisation de matériau souple ou rigide pour la membrane, ainsi qu'un positionnement aisé et précis du support de bobine sur la membrane.

L'invention a ainsi pour objet une membrane acoustique de forme circulaire présentant une surface supérieure et une surface inférieure opposée. Cette membrane est donc destinée à être couplée, au niveau de sa surface inférieure, à un bobinage mobile via un support.

5

Conformément à l'invention, la membrane présente un pli annulaire concentrique délimitant dans la membrane, une portion centrale circulaire et une portion périphérique annulaire, la portion centrale présentant une concavité tournée vers la surface supérieure de la membrane. En outre, l'arête interne du pli est portée par la surface inférieure et
10 comprend ou forme une surface d'attache destinée au couplage du support de la bobine.

Ainsi, la membrane acoustique de l'invention présente un profil sensiblement en forme de M. Plus particulièrement, la membrane acoustique est pourvue d'un pli annulaire sensiblement centré sur le centre de la membrane, ainsi que de deux portions de
15 part et d'autre de ce pli annulaire. La portion de la membrane à l'intérieur du pli annulaire est appelée portion centrale et présente un diamètre non nul et une concavité destinée à être tournée vers l'extérieur du haut-parleur. La portion de la membrane à l'extérieur du pli annulaire est appelée portion annulaire et présente un bord externe libre destiné à être fixé à un châssis d'un haut-parleur via généralement une suspension. En pratique, cette
20 portion annulaire peut également présenter une concavité destinée à être tournée vers l'extérieur du haut-parleur. L'arête interne du pli est notamment destinée à être en contact avec le support du bobinage.

Tout d'abord, une telle configuration facilite un positionnement précis et correct du
25 support de bobine sur la membrane puisque cette position est identifiée sur la membrane par le pli ainsi formé.

Ensuite, le positionnement particulier du support de bobine sur la membrane présente un effet très favorable par rapport au phénomène de résonance. En effet,
30 classiquement, la partie haute du support de bobine, c'est-à-dire la partie en contact avec la membrane, participe à l'apparition des déformations non-désirées de la membrane pouvant engendrer des distorsions du signal audio. La géométrie de la membrane de l'invention, permet de contraindre la partie haute du support de bobine pour éviter une déformation non-cohérente de la membrane dans une gamme de fréquences audibles

donnée, et donc d'augmenter la fréquence de rupture (ou break-up frequency) de la membrane.

En outre, le barycentre de la membrane est rendu plus proche du plan de collage de
5 la suspension. Cette configuration permet de réduire l'apparition de mouvements
d'oscillation non-linéaires de la surface de la membrane et donc le risque de basculements
(habituellement désigné sous le nom de « rocking mode ») de la membrane susceptibles
d'engendrer des chocs mécaniques de la bobine contre les parois de l'entrefer. Il est alors
possible d'attacher la membrane au châssis du haut-parleur via des suspensions moins
10 rigides.

En pratique, le pli ainsi que les deux portions de la membrane peuvent être obtenues
par formage d'une unique feuille de matériau. Le pli peut également être obtenu par
assemblage des deux portions distinctes en matériaux identiques ou différents.

15

Par ailleurs, il est possible d'utiliser des matériaux qualifiés de rigide dans le
domaine des haut-parleurs de type tweeter ou médium, par exemple en aluminium ou en
KevlarTM, qui ont notamment l'avantage de présenter un module d'élasticité élevé,
notamment supérieur à 70 GPa. Il est également possible d'utiliser des matériaux qualifiés
20 de souple, par exemple en papier ou en soie, ayant notamment un coefficient d'élasticité
inférieur à 1 GPa. En outre, il est possible d'envisager une portion centrale en matériau
rigide et une portion annulaire en matériau souple. Bien entendu, l'inverse est également
possible, à savoir une portion annulaire en matériau rigide et une portion centrale en
matériau souple.

25

Ainsi, dans une variante, la portion centrale et la portion annulaire sont en
matériaux différents.

Dans ce cas de figure, le procédé peut consister à former la portion centrale et la
30 portion annulaire séparément, puis à assembler le bord périphérique de la portion centrale
directement avec le bord interne de la portion annulaire. L'assemblage peut être obtenu
par un procédé de collage classique.

Le pli annulaire ainsi formé présente globalement un angle d'ouverture
35 sensiblement inférieur à 180°, par exemple entre 130° et 150°.

Dans un mode de réalisation, l'angle d'ouverture du pli peut être un angle aigu. En d'autres termes, le pli peut être tel que la tangente à la surface inférieure de la portion centrale en un point situé sur l'arête du pli et la tangente à la surface inférieure de la 5 portion annulaire en ce même point, forment entre elles un angle aigu.

Dans un autre mode de réalisation, l'angle d'ouverture du pli peut être tel que :

- la tangente à la surface inférieure de la portion centrale en un point situé sur l'arête du pli et un axe principal de symétrie de la membrane forment entre eux un premier angle 10 aigu ; et
- la tangente à la surface inférieure de la portion annulaire en ce même point et l'axe principal de symétrie forment entre eux un deuxième angle aigu.

L'axe de symétrie principale de la membrane est notamment l'axe de symétrie 15 radiale de la membrane et est généralement sensiblement parallèle à la direction de déplacement de la bobine ou à l'axe principal du support.

En pratique, les différentes dimensions de la membrane, telles que par exemple l'angle d'ouverture du pli, le rayon de courbure ou la surface de chacune des portions 20 centrale et annulaire, sont déterminées notamment en fonction de la courbe de réponse souhaitée et du ou des matériaux constituant la membrane.

Par exemple :

- la valeur du premier angle et la valeur du deuxième angle peuvent être identiques 25 ou différentes, et de préférence compris entre 80° et 50° ;
- le rapport des surfaces de la portion centrale et de la portion annulaire peut être compris entre 0,8 et 1,6 ; et
- le rayon de courbure de la surface supérieure de la portion centrale est de préférence sensiblement égal au rayon de courbure de la surface supérieure de la portion 30 annulaire.

Bien entendu, les rayons de courbure respectifs des portions centrale et annulaire peuvent être légèrement différents pour optimiser les deux résonances principales de la membrane. Il est par exemple possible d'envisager un écart de l'ordre de 0,5mm.

L'invention a également pour objet un haut-parleur, par exemple de type tweeter, comprenant :

- un châssis fixe ;
 - un circuit magnétique solidaire du châssis ;
- 5 - un ensemble mobile par rapport au châssis comprenant :
- la membrane acoustique telle que définie ci-avant, de concavité tournée vers l'extérieur du haut-parleur, la membrane étant rattachée au châssis au niveau de son bord périphérique via une suspension ;
 - au moins une bobine d'excitation ; et
- 10 - un support cylindrique portant ladite bobine et solidarisé à l'arête interne du pli annulaire de la membrane.

Brève description des dessins

15 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront clairement de la description qui en est faite ci-après, à titre indicatif et nullement limitatif, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective et en coupe de la membrane acoustique selon un mode de réalisation de l'invention ;
- 20 - la figure 2 est une vue latérale et en coupe suivant l'axe AA' de la membrane acoustique de la figure 1 ;
- la figure 3 est un agrandissement de la région V de la figure 2 ;
 - la figure 4 est une vue en perspective et en coupe d'un haut-parleur équipé d'une membrane acoustique selon un mode de réalisation de l'invention.

25

On notera que dans ces figures, les mêmes références désignent des éléments identiques ou analogues et les différentes structures ne sont pas à l'échelle. Par ailleurs, seuls les éléments indispensables à la compréhension de l'invention sont représentés sur ces figures pour des raisons de clarté.

30

Description détaillée de l'invention

Comme on peut le constater, la membrane **1** acoustique représentée aux figures 1 à 3 présente globalement un profil en sensiblement en forme de M.

35

En particulier, la membrane **1** acoustique est circulaire et présente notamment une surface inférieure **10** et une surface supérieure **11** opposée. On distingue dans cette membrane **1** une zone anguleuse sous la forme d'un pli annulaire **12** qui définit dans la membrane **1** une portion centrale **13** et une portion annulaire **14**. Le pli annulaire **12** est centré sur le centre de la membrane circulaire et l'arête interne **120** du pli **12** est notamment portée par la surface inférieure **10** de la membrane **1**. En particulier, l'angle d'ouverture du pli **12** est tel que la portion centrale **13** et la portion annulaire **14** sont courbes, avec une concavité tournée vers une direction opposée à celle de l'angle d'ouverture du pli **12**. Le rayon de courbure de la portion centrale est de préférence proche de celui de la portion annulaire. Cependant, ces deux rayons de courbure peuvent également être différents pour adapter la fréquence de résonance principale de la portion centrale et celle de la portion annulaire aux performances recherchées.

Cette membrane peut être obtenue par formage d'une unique feuille de matériau, de type monocouche ou multicouches, mais peut également résulter d'un assemblage, par exemple par collage, de deux morceaux distincts préformés. L'assemblage permet notamment de réaliser une membrane ayant les portions centrale et annulaire en matériaux différents, adaptés à la courbe de réponse souhaitée. Ainsi, la portion centrale peut être en matériau qualifié de rigide et la portion annulaire peut être en matériau qualifié de souple. Par exemple, il est possible d'envisager les combinaisons suivantes : Aluminium-Soie, Aluminium-MylarTM, Aluminium-Papier.

Comme illustré sur les figures 1 et 2, cette membrane **1** est destinée à être couplée à un châssis **2** au niveau de son bord périphérique **15**, et à un support **3** cylindrique de bobine **4** d'excitation au niveau de l'arête interne **120** du pli annulaire **12**. Grâce au pli **12** formé dans la membrane, le positionnement précis du support **3** sur la membrane est facilité. En particulier, l'axe principal **z** de symétrie radial de la membrane **1** correspond sensiblement à l'axe principal du support **3** cylindrique et est sensiblement parallèle à la direction de déplacement de la bobine en fonctionnement.

30

Ainsi, de part et d'autre du support de bobine, la membrane forme des angles aigus par rapport au cylindre de support bobine. En particulier, la tangente à la surface inférieure **10** de la portion centrale **13** en un point situé sur l'arête du pli **12** et le support bobine en ce même point, forment entre eux un premier angle α_1 aigu. De même, la tangente à la surface inférieure **10** de la portion annulaire **14** en ce même point et le

support bobine en ce même point, forment entre eux un deuxième angle α_2 aigu. Par exemple, les deux angles α_1 et α_2 peuvent être égaux ou différents et peuvent être modulés en fonction de la réponse en fréquence souhaitée. De manière générale, pour un même matériau, plus les angles sont aigus plus la rigidité de la membrane augmente et
5 plus la fréquence de résonance propre de la membrane est haute.

En pratique, la géométrie de la membrane et le ou les matériau(x) utilisé(s) ont une influence sur le comportement acoustique et mécanique de la membrane. De ce fait, les différentes dimensions de la membrane peuvent être fixés en fonction notamment de la
10 courbe de réponse souhaitée et du ou des matériaux utilisés pour la membrane.

Les dimensions de la membrane suivant quatre variantes adaptées notamment pour la réalisation d'un tweeter, sont données ci-après à titre d'exemple non limitatif.

15 Dans ces quatre variantes, on définit :

- S1 : la surface de la portion centrale ;
- S2 : la surface de la portion annulaire ;
- R : le rapport S2/S1 ;
- R1 : le rayon de courbure de la portion centrale ;
- 20 - R2 : le rayon de courbure de la portion annulaire ;
- α_1 : le premier angle défini ci-avant ; et
- α_2 : le deuxième angle défini ci-avant.

Dans la première variante, la membrane est en KevlarTM et est destinée à être
25 couplée avec un support de bobine de 20mm de diamètre. Dans cette première variante, la membrane présente de préférence les dimensions suivantes :

- S1 : 330mm²
- S2 : 510mm²
- R : 1.55
- 30 - R1 : 18.9mm
- R2 : 18.9mm
- α_1 : 58°
- α_2 : 58°

Dans la deuxième variante, la membrane est en KevlarTM et est destinée à être couplée avec un support de bobine de 25mm de diamètre. Dans cette deuxième variante, la membrane présente de préférence les dimensions suivantes :

- S1 : 480mm²
- 5 - S2 : 650mm²
- R : 1.35
- R1 : 19.5mm
- R2 : 19mm
- α_1 : 52°
- 10 - α_2 : 50°

Dans la troisième variante, la membrane est en aluminium et est destinée à être couplée avec un support de bobine de 20mm de diamètre. Dans cette troisième variante, la membrane présente de préférence les dimensions suivantes :

- 15 - S1 : 330mm²
- S2 : 440mm²
- R : 1.33
- R1 : 24mm
- R2 : 24mm
- 20 - α_1 : 65°
- α_2 : 70°

Dans la quatrième variante, la membrane présente une portion centrale en aluminium et une portion annulaire en MylarTM, et est destinée à être couplée avec un support de bobine de 25mm de diamètre. Dans cette quatrième variante, la membrane présente de préférence les dimensions suivantes :

- S1 : 480mm²
- S2 : 600mm²
- R : 1.25
- 30 - R1 : 22mm
- R2 : 20mm
- α_1 : 60°
- α_2 : 58°

Sur la figure 4 est représenté un haut-parleur équipé de la membrane acoustique décrite ci-dessus. Ce haut-parleur est notamment un tweeter et comprend donc le châssis **2** formant logement dans lequel est disposé un circuit magnétique **5** configuré pour générer un champ magnétique dans un entrefer **50** annulaire. On retrouve également
5 la membrane acoustique pourvue du pli **12** annulaire et des portions centrale et annulaire **13**, **14**. Le bord périphérique **15** de cette membrane **1** est attaché au châssis **2** via une suspension **6**. En particulier, la membrane acoustique est disposée de sorte que les concavités des portions centrale et annulaire **13**, **14** sont dirigées vers l'extérieur du haut-parleur. Le support **3** cylindrique de la bobine **4** d'excitation est fixé à l'arête interne **120**
10 du pli **12** de la membrane et la bobine **4** est positionnée dans l'entrefer **50**. On remarque que ce haut-parleur peut être relativement compact dans la mesure où il n'est pas nécessaire d'avoir un logement de grande profondeur pour assurer une excursion optimale de la bobine.

15 La géométrie particulière de l'invention permet donc de proposer une membrane acoustique plus performante par rapport aux membranes existantes. En particulier, la solution de l'invention permet notamment :

- de réaliser une membrane avec différents matériaux souples ou rigides ;
- de positionner précisément le support de bobine sur la membrane ;
- 20 - d'augmenter la valeur de la fréquence de rupture mécanique de la membrane, notamment au-delà des hautes fréquences audibles ;
- de limiter les effets de basculement de la membrane ;
- de réaliser un haut-parleur plus compact.

REVENDICATIONS

1. Membrane (1) acoustique de forme circulaire présentant une surface supérieure (11) et une surface inférieure (10) opposée, ladite membrane (1) étant destinée à être couplée
5 au niveau de sa surface inférieure (10) à un bobinage mobile (4) via un support (3),
caractérisée en ce que
- la membrane (1) présente un pli annulaire (12) concentrique délimitant dans la membrane (1), une portion centrale (13) circulaire et une portion périphérique annulaire (14) ;
 - 10 - la portion centrale (13) présente une concavité tournée vers la surface supérieure ; et
 - l'arête interne (120) du pli (12) est portée par la surface inférieure (10) et comprend une surface d'attache destinée au couplage dudit support (3) de la bobine.
2. Membrane acoustique selon la revendication 1, caractérisée en ce que la portion
15 centrale (13) et la portion annulaire (14) sont en matériaux différents.
3. Membrane acoustique selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la tangente à la surface inférieure (10) de la portion centrale (13) en un point situé sur l'arête du pli (12) et la tangente à la surface inférieure (10) de la portion annulaire (14) en ce
20 même point, forment entre elles un angle aigu.
4. Membrane acoustique selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que :
- la tangente à la surface inférieure de la portion centrale (13) en un point situé sur l'arête du pli (12) et un axe de symétrie principal (z) de la membrane (1) forment entre eux un
25 premier angle (α_1) aigu ; et
 - la tangente à la surface inférieure de la portion annulaire (14) en ce même point et l'axe de symétrie principal (z) forment entre eux un deuxième angle (α_2) aigu.
5. Membrane acoustique selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le
30 rapport des surfaces de la portion centrale (13) et de la portion annulaire (14) est compris entre 0,8 et 1,6.
6. Membrane acoustique selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le
35 rayon de courbure de la portion centrale (13) est sensiblement égal au rayon de courbure de la portion annulaire (14).

7. Haut-parleur comprenant :
- un châssis (2) fixe ;
 - un circuit magnétique (5) solidaire du châssis (2) ;
- 5 - un ensemble mobile par rapport au châssis (2) comprenant :
- la membrane (1) acoustique selon l'une des revendications 1 à 6, de concavité tournée vers l'extérieur du haut-parleur ;
 - une bobine (4) d'excitation ;
 - un support (3) cylindrique portant ladite bobine (4) et solidarisé à l'arête interne
- 10 (120) du pli (12) annulaire de la membrane (1).

1/2

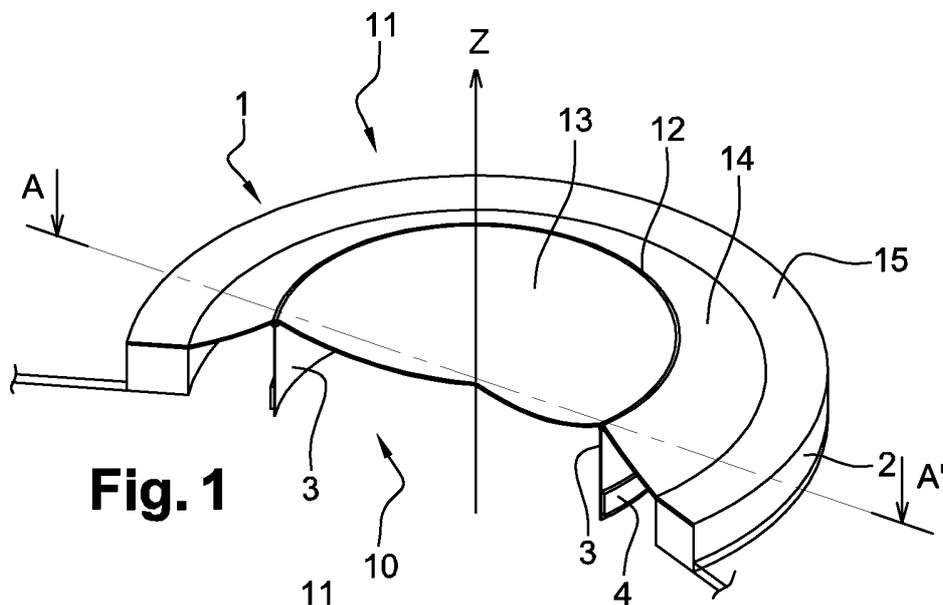


Fig. 1

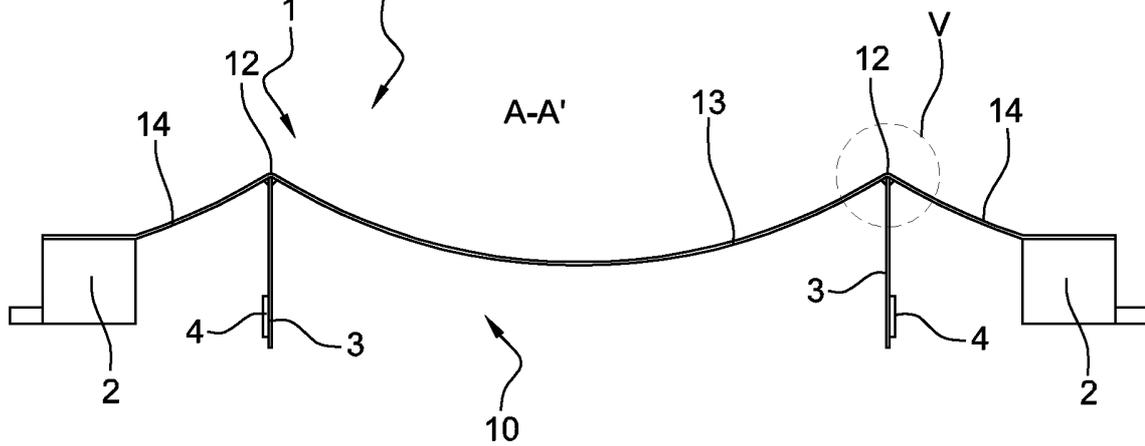


Fig. 2

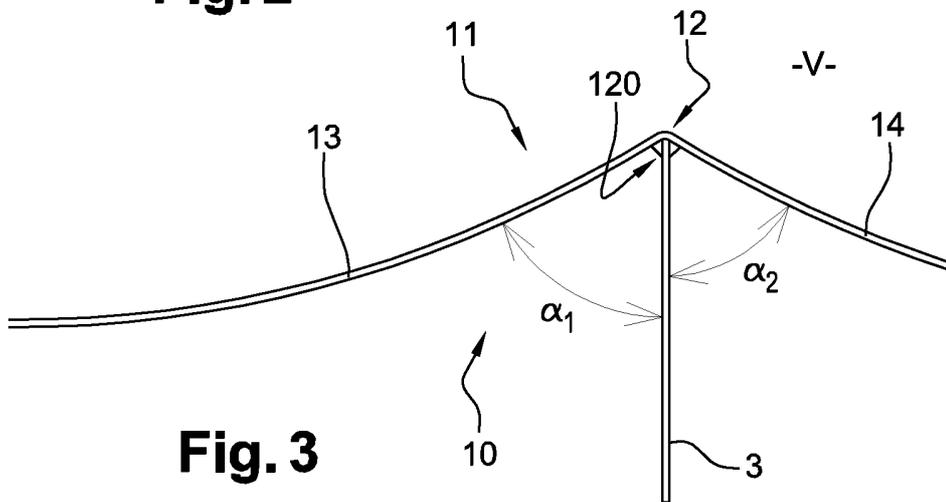
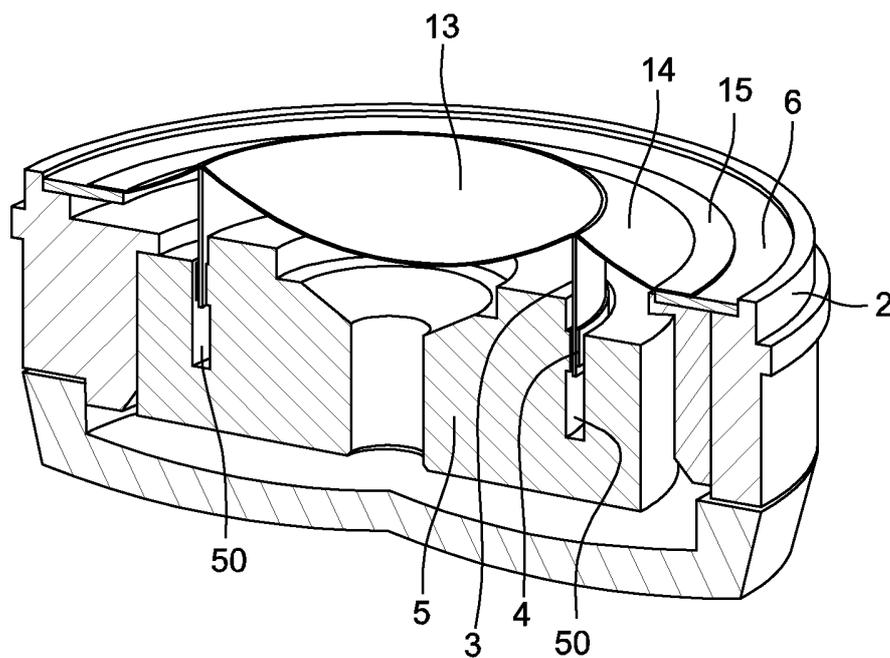


Fig. 3

2 / 2

**Fig. 4**

**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 818082
FR 1562261

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 2007/009133 A1 (GERKINSMEYER NORMAN [DE]) 11 janvier 2007 (2007-01-11)	1,2,5-7	H04R7/12 H04R9/06
A	* alinéas [0057] - [0067] * * figures 1-13 *	3,4	
X	US 4 590 332 A (DELBUCK PASCAL [US]) 20 mai 1986 (1986-05-20) * colonne 8, ligne 57 - colonne 9, ligne 43 * * figure 10C *	1	
A	WO 2005/015950 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; CORYNEN DAVID M E [BE]) 17 février 2005 (2005-02-17) * le document en entier *	1-7	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			H04R
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		25 août 2016	Bensa, Julien
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE**RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1562261 FA 818082**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 25-08-2016

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2007009133 A1	11-01-2007	AT 452512 T	15-01-2010
		AU 2003303844 A1	23-08-2004
		CN 1732710 A	08-02-2006
		DE 10303030 A1	05-08-2004
		EP 1586219 A1	19-10-2005
		JP 4404780 B2	27-01-2010
		JP 2006513664 A	20-04-2006
		US 2007009133 A1	11-01-2007
		WO 2004068898 A1	12-08-2004

US 4590332 A	20-05-1986	GB 2166023 A	23-04-1986
		US 4590332 A	20-05-1986

WO 2005015950 A1	17-02-2005	AT 357830 T	15-04-2007
		CN 1833464 A	13-09-2006
		DE 602004005465 T2	24-01-2008
		EP 1654908 A1	10-05-2006
		JP 4579243 B2	10-11-2010
		JP 2007502044 A	01-02-2007
		KR 20060069450 A	21-06-2006
		US 2007189571 A1	16-08-2007
		WO 2005015950 A1	17-02-2005
