

(19)



(11)

**EP 4 125 085 B1**

(12)

**FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:

**23.04.2025 Bulletin 2025/17**

(21) Numéro de dépôt: **22187133.8**

(22) Date de dépôt: **27.07.2022**

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):

**G10K 9/22** (2006.01)      **H04R 1/02** (2006.01)  
**H04R 7/12** (2006.01)      **H04R 7/16** (2006.01)  
**H04R 7/22** (2006.01)      **H04R 9/04** (2006.01)  
**H04R 9/06** (2006.01)      **H04R 31/00** (2006.01)  
**H04R 7/14** (2006.01)

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):

**G10K 9/22; H04R 1/021; H04R 1/023; H04R 1/025;**  
**H04R 7/127; H04R 7/16; H04R 7/22; H04R 9/041;**  
**H04R 9/045; H04R 9/06; H04R 31/006; H04R 7/14**

(54) **HAUT-PARLEUR COMPRENANT UNE MEMBRANE MONTÉE RÉVERSIBLEMENT, ET ENCEINTE ACOUSTIQUE INTÉGRANT UN TEL HAUT-PARLEUR**

LAUTSPRECHER MIT EINER REVERSIBEL MONTIERTEN MEMBRAN UND AKUSTISCHES GEHÄUSE MIT EINEM SOLCHEN LAUTSPRECHER

LOUDSPEAKER COMPRISING A REVERSIBLY MOUNTED MEMBRANE, AND ACOUSTIC ENCLOSURE INCORPORATING SUCH A LOUDSPEAKER

(84) Etats contractants désignés:

**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**

(30) Priorité: **28.07.2021 FR 2108195**

(43) Date de publication de la demande:

**01.02.2023 Bulletin 2023/05**

(73) Titulaire: **Devialet**

**75001 Paris (FR)**

(72) Inventeurs:

- **JAILLET, Louis**  
**75014 PARIS (FR)**
- **RAINER, Max**  
**75001 PARIS (FR)**
- **ABBES, Hedi**  
**94000 CRETEIL (FR)**

(74) Mandataire: **Lavoix**

**2, place d'Estienne d'Orves**  
**75441 Paris Cedex 09 (FR)**

(56) Documents cités:

**FR-A1- 3 097 397      US-A- 4 559 584**

**EP 4 125 085 B1**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

**[0001]** La présente invention concerne un haut-parleur du type comprenant

- un circuit magnétique définissant au moins un entrefer, et
- un équipement mobile adapté pour vibrer par rapport au circuit magnétique selon un axe du haut-parleur, l'équipage mobile comprenant un porte-bobine, une bobine fixée sur le porte-bobine et située dans l'entrefer, une membrane adaptée pour émettre des ondes sonores, et un système de liaison reliant la membrane et le porte-bobine, la membrane définissant un côté avant du haut-parleur selon l'axe.

**[0002]** L'invention concerne également une enceinte acoustique intégrant un tel haut-parleur, et un procédé correspondant à ce haut-parleur.

**[0003]** Un haut-parleur de grave est adapté pour diffuser des ondes sonores de fréquences inférieures à 1000 Hz, préférentiellement inférieures à 500 Hz, encore plus préférentiellement inférieures à 150 Hz. Dans le cas d'un montage depuis l'extérieur, un haut-parleur de grave est en général fixé aux structures internes du caisson d'une enceinte acoustique à l'aide d'une vis de fixation traversant axialement le circuit magnétique et dont la tête se trouve du côté de la membrane.

**[0004]** On sait que l'équipage mobile se comporte globalement comme une masse M suspendue à un ressort de raideur K et possède une fréquence de résonance f donnée par l'équation suivante :

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{K/M} ,$$

dans laquelle :

- f est la fréquence en Hz (hertz),
- M est la masse de l'équipage mobile en kg, et
- K est la raideur des suspensions en N/m (newton par mètre).

**[0005]** De même, chacune des pièces de l'équipage mobile et des autres pièces soumises à des sollicitations cycliques possède une masse et une raideur intrinsèques qui lui confèrent une fréquence de résonance donnée par une équation analogue à l'équation ci-dessus. Il importe que le ratio K/M de chaque pièce ne soit pas non plus trop bas, par exemple supérieur à 450 Hz, préférentiellement supérieur à 1500 Hz, ou encore plus préférentiellement supérieur 5000 Hz, grâce à une raideur suffisante et à une masse pas trop élevée. Sinon, de nouvelles fréquences de résonance pourraient être excitées par les fréquences d'utilisation du haut-parleur, ce qui créerait une distorsion de l'onde acoustique rayonnée par la membrane.

**[0006]** Il importe aussi que la membrane soit bien fixée

sur le système de liaison, afin d'éviter un mauvais contact pouvant engendrer des vibrations perturbant le signal acoustique de la membrane.

**[0007]** Aussi, afin de respecter ces contraintes, on colle d'abord la membrane sur le système de liaison, puis on relie l'équipage mobile au reste du haut-parleur par une ou plusieurs suspensions souples.

**[0008]** Ensuite, lorsque le haut-parleur est terminé, il est par exemple fixé sur une enveloppe extérieure. Puis l'ensemble haut-parleur/enveloppe extérieure est fixé sur la une structure interne 22 (voir figure 1) à l'aide d'une vis de fixation (ou autre moyen de fixation).

**[0009]** La membrane définit une ouverture centrale permettant d'accéder à la vis de fixation à l'aide d'un tournevis depuis l'extérieur du haut-parleur et de l'enceinte acoustique. Une fois que le haut-parleur est fixé, un cache est rapporté sur le haut-parleur pour masquer l'ouverture définie par la membrane.

**[0010]** Un tel procédé de fabrication donne satisfaction du point de vue acoustique. En outre, le cache permet, lors de la fabrication du haut-parleur, de centrer la partie mobile du haut-parleur avec son moteur. Toutefois, l'ouverture définie par la membrane pour permettre l'accès à la vis de fixation doit *in fine* être masquée par le cache, ce qui nuit à l'aspect continu et lisse de l'enceinte acoustique, et la rend parfois inesthétique aux yeux des utilisateurs.

**[0011]** Le document US 4 559 584 A décrit un haut-parleur dans lequel une membrane est reliée à un châssis par des attaches périphériques.

**[0012]** Le document FR 3 097 397 A1 décrit une enceinte acoustique dans laquelle un haut-parleur est fixé sur un châssis à l'aide d'une vis traversant le circuit magnétique du haut-parleur.

**[0013]** Un but de l'invention est donc de fournir un haut-parleur dont la structure soit plus continue et lisse, de sorte qu'il soit perçu comme plus esthétique par un utilisateur, tout en restant aisé à monter sur le caisson d'une enceinte acoustique.

**[0014]** A cet effet, l'invention a pour objet un haut-parleur selon la revendication 1.

**[0015]** Selon des modes de réalisation particuliers, le haut-parleur comprend l'une ou plusieurs des caractéristiques correspondant aux revendications 2 à 6, prise(s) isolément ou selon toutes les combinaisons revendiquées.

**[0016]** L'invention a également pour objet une enceinte acoustique selon la revendication 7.

**[0017]** L'invention a aussi pour objet un procédé de montage selon la revendication 8.

**[0018]** L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins annexés, sur lesquels :

[Fig 1] la figure 1 est une vue schématique en coupe d'une enceinte acoustique selon l'invention, la membrane étant dans la position démontée,

[Fig 2] la figure 2 est une vue en coupe d'un haut-parleur selon l'invention, analogue à celui représenté schématiquement sur la figure 1, la membrane étant dans la position montée, et

[Fig 3] la figure 3 est une vue de détail du haut-parleur représenté sur la figure 2, centrée sur la partie filetée de la membrane.

**[0019]** En référence à la figure 1, on décrit une enceinte acoustique 10 selon l'invention.

**[0020]** L'enceinte acoustique 10 comprend un caisson 12 définissant une ouverture 14, un haut-parleur 16 s'étendant en travers de l'ouverture 14 et définissant un axe D, et un système de fixation 18 adapté pour fixer le haut-parleur sur le caisson.

**[0021]** Selon une variante non représentée, l'enceinte acoustique 10 comprend un ou plusieurs autres haut-parleurs, dont avantageusement un haut-parleur analogue au haut-parleur 16 et placé tête bêche avec le haut-parleur 16.

**[0022]** Dans l'exemple représenté, le caisson 12 comprend une enveloppe extérieure 20 qui définit l'ouverture 14, et une structure interne 22 rapportée sur l'enveloppe 20, ou bien, en variante, venue de matière avec l'enveloppe extérieure.

**[0023]** Le haut-parleur 16 est par exemple un haut-parleur de grave, au sens défini dans le préambule ci-dessus.

**[0024]** La structure interne du haut-parleur 16 va maintenant être décrite en référence au schéma de la figure 1, mais surtout aussi en référence à l'exemple représenté sur les figures 2 et 3.

**[0025]** Sauf cas particulier mentionné ci-après, le haut-parleur 16 est sensiblement de révolution autour de l'axe D.

**[0026]** Le haut-parleur 16 comprend un châssis 24, un circuit magnétique 26 définissant un entrefer 28, et un équipement mobile 30 adapté pour vibrer par rapport au circuit magnétique selon l'axe D.

**[0027]** Le haut-parleur 16 comprend aussi avantageusement deux suspensions 32, 34.

**[0028]** Dans l'exemple représenté, la suspension 32 est un joint souple reliant l'équipage mobile 30 au châssis 24.

**[0029]** Le joint souple 32 présente par exemple une section en « U » selon un demi-plan radial P (figure 2).

**[0030]** Toujours dans l'exemple, la suspension 34 est un joint ondulé ou plissé, connu sous le nom anglais de « spider », reliant par exemple l'équipage mobile 30 au châssis 24.

**[0031]** L'équipage mobile 30 comporte un porte-bobine 36, et une bobine 38 fixée sur le porte-bobine et située dans l'entrefer 28. L'équipage mobile comporte une membrane 40 adaptée pour émettre des ondes sonores, et un système de liaison 42 reliant rigidement la membrane et le porte-bobine 36, la membrane définissant un côté avant du haut-parleur selon l'axe D.

**[0032]** Le porte-bobine 36 est par exemple cylindrique.

**[0033]** La membrane 40 est mobile réversiblement entre une position montée (représentée sur la figure 2), dans laquelle la membrane est solidaire du système de liaison 42, et une position démontée (représentée sur la figure 1), dans laquelle la membrane est à l'écart du système de liaison. Dans la position montée, la membrane 40 forme un écran entre l'extérieur du haut-parleur et le circuit magnétique 26.

**[0034]** Par « forme un écran », on entend que la membrane s'oppose à un accès au circuit magnétique par le côté avant du haut-parleur dans la position montée.

**[0035]** La membrane 40 est avantageusement en matière plastique, par exemple en ABS (acrylonitrile butadiène styrène).

**[0036]** Dans la position montée, la membrane est vissée sur le système de liaison 42. Avantageusement, la membrane et le système de liaison sont serrés avec un couple de serrage autour de l'axe D supérieur ou égal à 0,05 N.m, de préférence supérieur ou égal à 0,5 N.m, et de manière encore plus préférée à 4 N.m, voire 9 N.m.

**[0037]** Selon une variante non représentée, la membrane possède un filetage extérieur et est vissée dans le système de liaison.

**[0038]** La membrane comprend une partie centrale 44, une partie filetée 46, et avantageusement une pluralité de nervures 50.

**[0039]** La membrane présente un diamètre D1 perpendiculairement à l'axe D. Dans la position montée, la membrane et le système de liaison 42 exercent l'un sur l'autre des forces de pression ayant une résultante axiale R.

**[0040]** La partie centrale 44 forme par exemple un dôme dirigé axialement vers l'avant dans la position montée de la membrane. La partie centrale 44 comporte une face avant 52 avantageusement lisse, et une face arrière 54 portant les nervures 50.

**[0041]** La partie centrale 44 forme par exemple une portion de sphère.

**[0042]** Avantageusement, la partie centrale 44 est dépourvue de toute ouverture.

**[0043]** Comme visible sur la figure 3, la partie filetée 46 s'étend par exemple axialement vers l'arrière à partir d'un bord 56 de la partie centrale 44. La partie filetée 46 présente par exemple une forme générale cylindrique d'axe D, formant une jupe à la périphérie de la partie centrale 44.

**[0044]** La partie filetée 46 présente par exemple une épaisseur sensiblement égale à celle de la partie centrale 44, et avantageusement comprise entre 0,2 et 8 mm.

**[0045]** Sur son côté radialement intérieur, la partie filetée 46 forme un filetage 58 adapté pour coopérer avec le système de liaison 42.

**[0046]** Le filetage 58 forme par exemple une hélice à un seul tour autour de l'axe D.

**[0047]** En variante, le filetage 58 comporte plusieurs hélices distinctes les unes des autres.

**[0048]** Les nervures 50 s'étendent radialement, avantageusement depuis une couronne 60 centrée sur l'axe

D.

**[0049]** Les nervures 50 possèdent une extension axiale E avantageusement maximale au niveau de la couronne 60, et qui se réduit à mesure que l'on s'éloigne de l'axe D.

**[0050]** L'extension axiale E devient nulle dans une zone périphérique 60 de la face arrière 54.

**[0051]** En coupe selon le demi-plan radial P, le système de liaison 42 comprend un embout 62 radialement intérieur fixé sur le porte-bobine 36, et un embout 64 radialement extérieur définissant un filetage extérieur 66 autour de l'axe D configuré pour coopérer avec la partie filetée 46 de la membrane. Le système de liaison 42 comporte une première pluralité de bras 68 s'étendant radialement entre les embouts 62 et 64, et avantageusement une deuxième pluralité de bras 70 s'étendant axialement vers l'arrière à partir de l'embout 64, ou en variante à partir des bras 68.

**[0052]** L'embout 62 est par exemple de révolution autour de l'axe D. L'embout 62 définit avantageusement une fente 72 dans laquelle le porte-bobine 36 est reçu.

**[0053]** Les bras 70 sont avantageusement répartis discrètement autour de l'axe D. Les bras 70 comportent respectivement des extrémités 74 sur lesquelles la suspension 34 est fixée.

**[0054]** Les bras 68 sont avantageusement répartis discrètement autour de l'axe D. Chacun des bras 68 comprend par exemple une base 76 reliant les embouts 62 et 64, et une nervure 78 de rigidification s'étendant radialement.

**[0055]** L'embout 64 comporte une face inférieure 80 sur laquelle est fixée la suspension 32, la base du « U » de la suspension étant dirigée axialement vers l'arrière.

**[0056]** L'embout 64 définit une gorge annulaire 82 recevant un joint d'étanchéité 84 comprimé radialement entre l'embout 64 et la partie filetée 46 de la membrane dans la position montée.

**[0057]** L'embout 64 forme par exemple une protubérance 86 butant axialement contre une partie périphérique 88 de la partie centrale 44 de la membrane.

**[0058]** La partie périphérique 88 est située radialement entre la partie 60, où s'interrompent les nervures 50, et le bord 56 de la membrane.

**[0059]** Dans la position montée de la membrane, la protubérance 86 exerce des forces de pression sur la membrane dont la résultante axiale R1 est représentée sur la figure 3.

**[0060]** Le filetage 66 de l'embout 64 exerce des forces de pression sur le filetage 58 de la membrane dont la résultante axiale R2 est représentée sur la figure 3.

**[0061]** Le système de fixation 18 est par exemple une vis 90 reçue dans un logement axial 92 traversant le moteur magnétique 26.

**[0062]** La tête de vis 92 est accessible depuis l'extérieur du haut-parleur 16 lorsque la membrane 40 est dans la position démontée et mise à l'écart, via un logement 94 défini par le porte-bobine 36 et le système de liaison 42 et débouchant axialement vers l'avant.

**[0063]** Un procédé de montage de l'enceinte acoustique 10 va maintenant être décrit.

**[0064]** Dans un premier temps, le haut-parleur 16 est assemblé sans la membrane 40, c'est-à-dire que cette dernière est dans la position démontée. Pendant toute cette phase, l'accès au logement 94 est possible depuis l'extérieur du haut-parleur, ce qui facilite le centrage du porte-bobine 36 et du système de liaison 42 par rapport au circuit magnétique 26.

**[0065]** Dans un deuxième temps, le haut-parleur 16, toujours sans la membrane 40, est placé en travers de l'ouverture 14 contre la structure interne 22 du caisson 12. Le haut-parleur 16, sans la membrane, est alors fixé sur le caisson à l'aide du système de fixation 18, c'est-à-dire en vissant la vis 90 dans le caisson. Cette opération de vissage s'effectue en agissant sur la tête 92 de la vis grâce à un outil (non représenté) introduit dans le logement 94 depuis l'extérieur de l'enceinte acoustique.

**[0066]** Enfin, la membrane 40 est déplacée réversiblement de la position démontée vers la position montée. Dans l'exemple représenté, la membrane 40 est vissée sur le système de liaison 42.

**[0067]** Le vissage s'effectue jusqu'à obtenir le couple de serrage voulu autour de l'axe D.

**[0068]** La membrane 40 et le système de liaison 42 exercent alors l'un sur l'autre des forces de pression déjà mentionnées. La protubérance 86 de l'embout 64 du système de liaison exerce sur la membrane des forces de pression de résultante axiale R1. La membrane exerce sur la protubérance des forces de pression dont la résultante axiale est opposée à R1.

**[0069]** Le filetage 66 de l'embout 64 exerce sur le filetage 58 de la partie filetée 46 de la membrane des forces de pression ayant la résultante axiale R2. Le filetage 58 exerce en retour des forces de pression sur le filetage 66 dont la résultante axiale est opposée à R2.

**[0070]** Grâce aux caractéristiques décrites ci-dessus, la membrane 40 est assemblée en dernier lieu et n'a pas besoin de définir une ouverture d'accès au système de fixation 18. En conséquence, dans la position montée, la membrane forme un écran entre l'extérieur du haut-parleur 16 et le circuit magnétique 26. Ainsi, un cache n'est pas nécessaire, et le haut-parleur présente un aspect extérieur plus continu et lisse que dans l'état de la technique.

**[0071]** La membrane 40 étant montée réversiblement, elle peut être démontée de manière aisée, sans risque d'endommagement du haut-parleur 16. Toutefois, la valeur du couple de serrage permet avantageusement d'empêcher un utilisateur de retirer facilement la membrane 40.

**[0072]** L'assemblage de la membrane 40 sur le reste de l'équipage mobile 30 ne nécessite avantageusement aucune colle, et permet d'atteindre la raideur voulue.

**[0073]** Si des opérations de maintenance ultérieures sont nécessaires, le démontage de la membrane 40 est rapide, facile et économique.

## Revendications

### 1. Haut-parleur (16) comprenant :

- un circuit magnétique (26) définissant au moins un entrefer (28), et
- un équipement mobile (30) adapté pour vibrer par rapport au circuit magnétique (26) selon un axe (D) du haut-parleur (16), l'équipement mobile (30) comprenant un porte-bobine (36), une bobine (38) fixée sur le porte-bobine (36) et située dans l'entrefer (28), une membrane (40) adaptée pour émettre des ondes sonores, et un système de liaison (42) reliant la membrane (40) et le porte-bobine (36), la membrane (40) définissant un côté avant du haut-parleur (16) selon l'axe (D),

dans lequel :

- la membrane (40) est mobile réversiblement par rapport au système de liaison (42) entre une position montée, dans laquelle la membrane (40) est solidaire du système de liaison (42), et une position démontée, dans laquelle la membrane (40) est à l'écart du système de liaison (42), et
- dans la position montée, la membrane (40) forme un écran entre l'extérieur du haut-parleur (16) et le circuit magnétique (26) en s'opposant à un accès au circuit magnétique (26) par le côté avant du haut-parleur (16) dans la position montée,

**caractérisé en ce que** la membrane (40) comprend une partie filetée (46) adaptée pour être vissée selon l'axe (D) dans ou sur le système de liaison (42) dans la position montée.

### 2. Haut-parleur (16) selon la revendication 1, dans lequel, dans la position montée, la membrane (40) et le système de liaison (42) sont serrés avec un couple de serrage autour de l'axe (D) supérieur ou égal à 0,05 N.m.

### 3. Haut-parleur (16) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le système de liaison (42) comporte un embout (64) définissant un filetage extérieur (66) autour de l'axe (D), le filetage extérieur (66) étant configuré pour coopérer avec la partie filetée (46) de la membrane (40).

### 4. Haut-parleur (16) selon la revendication 3, dans lequel l'embout (64) définit une gorge (82) annulaire, le haut-parleur (16) comportant un joint d'étanchéité (84) reçu dans la gorge (82) et comprimé radialement entre l'embout (64) et la partie filetée (46) de la membrane (40) dans la position montée.

### 5. Haut-parleur (16) selon la revendication 3 ou 4, dans lequel la membrane (40) comprend une partie centrale (44) formant un dôme dirigé axialement vers l'extérieur du haut-parleur (16) dans la position montée, l'embout (64) formant de préférence une protubérance (86) butant axialement contre une partie périphérique (88) de la partie centrale (44) dans la position montée.

### 6. Haut-parleur (16) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel la membrane (40) est en matière plastique, par exemple en acrylonitrile butadiène styrène, et comporte une face intérieure (54) définissant de préférence des nervures (50) radiales.

### 7. Enceinte acoustique (10) comportant :

- un caisson (12),
- au moins un haut-parleur (16) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, et
- un système de fixation (18) adapté pour fixer sélectivement le haut-parleur (16) sur le caisson (12), le système de fixation (18) traversant le circuit magnétique (26) et étant accessible depuis le côté avant du haut-parleur (16) lorsque la membrane (40) est dans la position démontée.

### 8. Procédé de montage d'une enceinte acoustique (10) selon la revendication 7, comportant les étapes suivantes :

- fixation du haut-parleur (16) sur le caisson (12) à l'aide du système de fixation (18) accessible depuis le côté avant du haut-parleur (16), la membrane (40) étant dans la position démontée, et
- déplacement de la membrane (40) réversiblement de la position démontée vers la position montée.

## Patentansprüche

### 1. Lautsprecher (16), umfassend:

- einen Magnetkreis (26), der mindestens einen Luftspalt (28) definiert, und
- ein bewegliches Organ (30), das angepasst ist, um in Bezug auf den Magnetkreis (26) entlang einer Achse (D) des Lautsprechers (16) zu schwingen, das bewegliche Organ (30) umfassend einen Spulenträger (36), eine Spule (38), die an dem Spulenträger (36) befestigt ist und sich in dem Luftspalt (28) befindet, eine Membran (40), die zum Emittieren von Schallwellen angepasst ist, und ein Verbindungssystem (42), das die Membran (40) und den Spulenträger

(36) verbindet, wobei die Membran (40) eine Vorderseite des Lautsprechers (16) entlang der Achse (D) definiert,

wobei:

- die Membran (40) in Bezug auf das Verbindungssystem (42) zwischen einer montierten Position, in der die Membran (40) fest mit dem Verbindungssystem (42) verbunden ist, und einer demontierten Position, in der die Membran (40) von dem Verbindungssystem (42) entfernt ist, reversibel bewegbar ist, und

- die Membran (40) in der montierten Position eine Abschirmung zwischen der Außenseite des Lautsprechers (16) und dem Magnetkreis (26) bildet, indem sie einem Zugang zu dem Magnetkreis (26) von der Vorderseite des Lautsprechers (16) aus in der montierten Position entgegenwirkt,

**dadurch gekennzeichnet, dass** die Membran (40) einen Gewindeabschnitt (46) aufweist, der angepasst ist, um in der montierten Position entlang der Achse (D) in oder auf das Verbindungssystem (42) geschraubt zu werden.

2. Lautsprecher (16) nach Anspruch 1, wobei die Membran (40) und das Verbindungssystem (42) in der montierten Position mit einem Drehmoment größer als oder gleich wie 0,05 Nm um die Achse (D) festgezogen sind.

3. Lautsprecher (16) nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Verbindungssystem (42) ein Endstück (64) umfasst, das ein Außengewinde (66) um die Achse (D) definiert, wobei das Außengewinde (66) konfiguriert ist, um mit dem Gewindeabschnitt (46) der Membran (40) zusammenzuwirken.

4. Lautsprecher (16) nach Anspruch 3, wobei das Endstück (64) eine ringförmige Nut (82) definiert, der Lautsprecher (16) umfassend eine Dichtung (84), die in der Nut (82) aufgenommen und in der montierten Position radial zwischen dem Endstück (64) und dem Gewindeabschnitt (46) der Membran (40) zusammengedrückt ist.

5. Lautsprecher (16) nach Anspruch 3 oder 4, wobei die Membran (40) einen mittleren Abschnitt (44) umfasst, der eine Kuppel bildet, die in der montierten Position axial zur Außenseite des Lautsprechers (16) gerichtet ist, wobei die Spitze (64) vorzugsweise einen Vorsprung (86) bildet, der in der montierten Position axial an einem Umfangsabschnitt (88) des mittleren Abschnitts (44) anliegt.

6. Lautsprecher (16) nach einem der Ansprüche 1 bis

5, wobei die Membran (40) aus Kunststoff, z. B. Acrylnitril-Butadien-Styrol, ist und eine Innenseite (54) umfasst, die vorzugsweise radiale Rippen (50) definiert.

5

7. Lautsprecherbox (10), umfassend:

- ein Gehäuse (12),

- mindestens einen Lautsprecher (16) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, und

- ein Befestigungssystem (18), das angepasst ist, um den Lautsprecher (16) selektiv an dem Gehäuse (12) zu befestigen, wobei das Befestigungssystem (18) den Magnetkreis (26) durchquert und von der Vorderseite des Lautsprechers (16) aus zugänglich ist, wenn die Membran (40) in der demontierten Position ist.

10

15

20

8. Verfahren zur Montage einer Lautsprecherbox (10) nach Anspruch 7, umfassend die folgenden Schritte:

- Befestigen des Lautsprechers (16) an dem Gehäuse (12) mittels des Befestigungssystems (18), das von der Vorderseite des Lautsprechers (16) aus zugänglich ist, wobei die Membran (40) in der demontierten Position ist, und

- Bewegen der Membran (40) umkehrbar von der demontierten Position in die montierte Position.

30

## Claims

1. A loudspeaker (16) comprising:

- a magnetic circuit (26) defining at least one air gap (28), and

- a moving assembly (30) adapted to vibrate with respect to the magnetic circuit (26) along an axis (D) of the loudspeaker (16), the moving assembly (30) comprising a coil carrier (36), a coil (38) attached to the coil carrier (36) and located in the air gap (28), a membrane (40) suitable for emitting sound waves, and a connection system (42) connecting the membrane (40) and the coil carrier (36), the membrane (40) defining a front side of the loudspeaker (16) along the axis (D),

40

45

wherein:

- the membrane (40) is reversibly movable with respect to the connection system (42) between an assembled position, in which the membrane (40) is secured to the connection system (42), and a disassembled position, in which the membrane (40) is away from the connection system (42), and

- in the assembled position, the membrane (40)

50

55

forms a screen between the exterior of the loudspeaker (16) and the magnetic circuit (26), opposing access to the magnetic circuit (26) from the front side of the loudspeaker (16) in the assembled position,

**characterized in that** the membrane (40) comprises a threaded part (46) adapted to be screwed along the axis (D) into or onto the connection system (42) in the assembled position.

2. The loudspeaker (16) according to claim 1, wherein, in the assembled position, the membrane (40) and the connection system (42) are tightened with a tightening torque about the axis (D) greater than or equal at 0.05 N.m. 15
3. The loudspeaker (16) according to claims 1 or 2, wherein the connection system (42) includes an end piece (64) defining an external thread (66) about the axis (D), the external thread (66) being configured to engage with the threaded part (46) of the membrane (40). 20
4. The loudspeaker (16) according to claim 3, wherein the end piece (64) defines an annular groove (82), the loudspeaker (16) having a sealing gasket (84) received in the groove (82) and radially compressed between the end piece (64) and the threaded part (46) of the membrane (40) in the assembled position. 25 30
5. The loudspeaker (16) according to claim 3 or 4, wherein the membrane (40) comprises a central portion (44) forming a dome directed axially outward from the loudspeaker (16) in the assembled position, the end piece (64) preferably forming a protuberance (86) abutting axially against a peripheral part (88) of the central portion (44) in the assembled position. 35
6. The loudspeaker (16) according to any one of claims 1 to 5, wherein the membrane (40) is made of plastic material, for example acrylonitrile butadiene styrene, and includes an inner face (54) preferably defining radial ribs (50). 40 45
7. An acoustic enclosure (10) including:
  - a box (12),
  - at least one loudspeaker (16) according to any one of claims 1 to 6, and 50
  - an attachment system (18) suitable for selectively attaching the loudspeaker (16) on the box (12), the attachment system (18) passing through the magnetic circuit (26) and being accessible from the front side of the loudspeaker (16) when the membrane (40) is in the disassembled position. 55

8. A method of assembling an acoustic enclosure (10) according to claim 7, comprising the following steps:

- attaching the loudspeaker (16) to the box (12) using the attachment system (18) accessible from the front side of the loudspeaker (16), the membrane (40) being in the disassembled position, and
- moving the membrane (40) reversibly from the disassembled position to the assembled position.

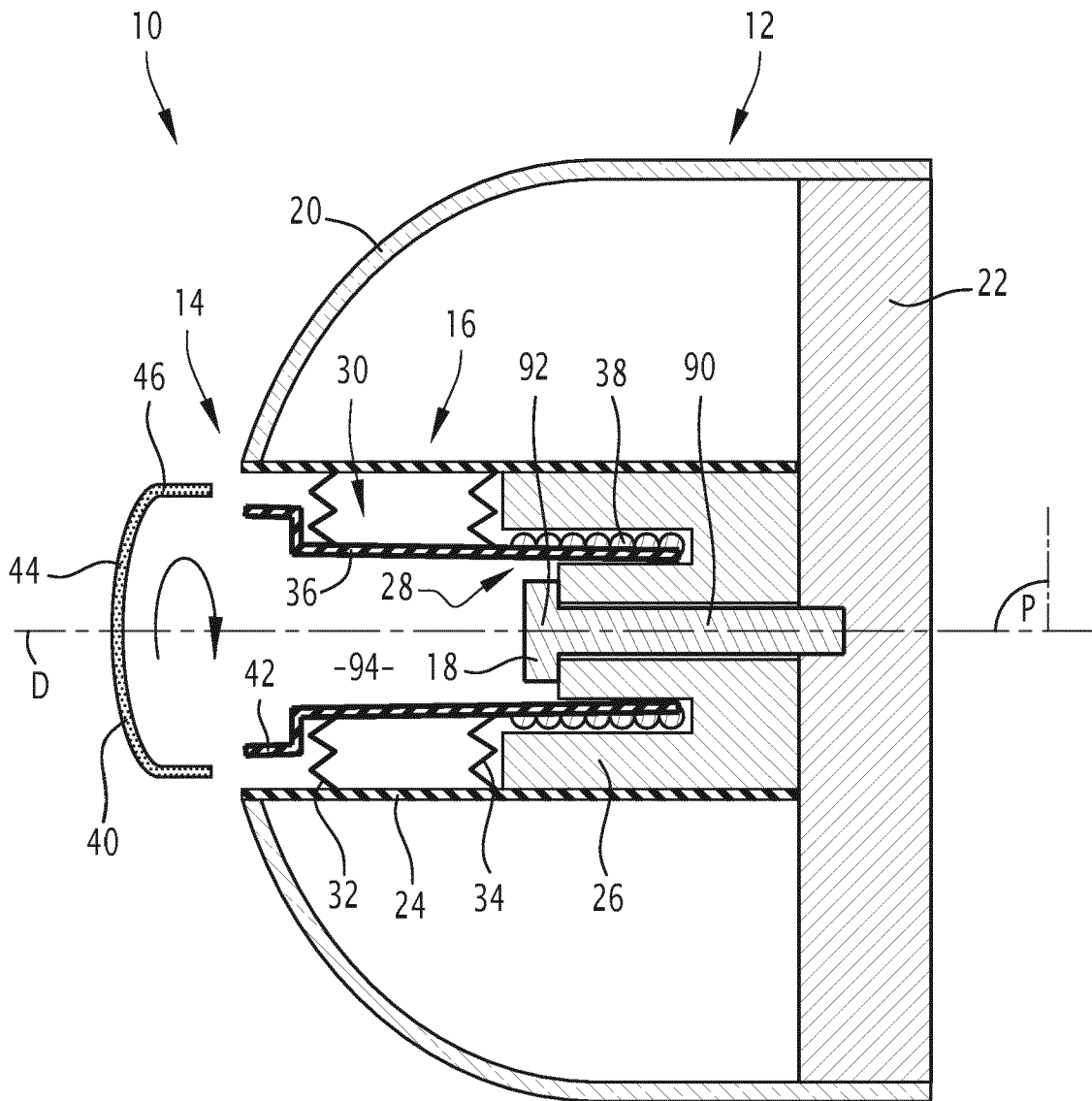
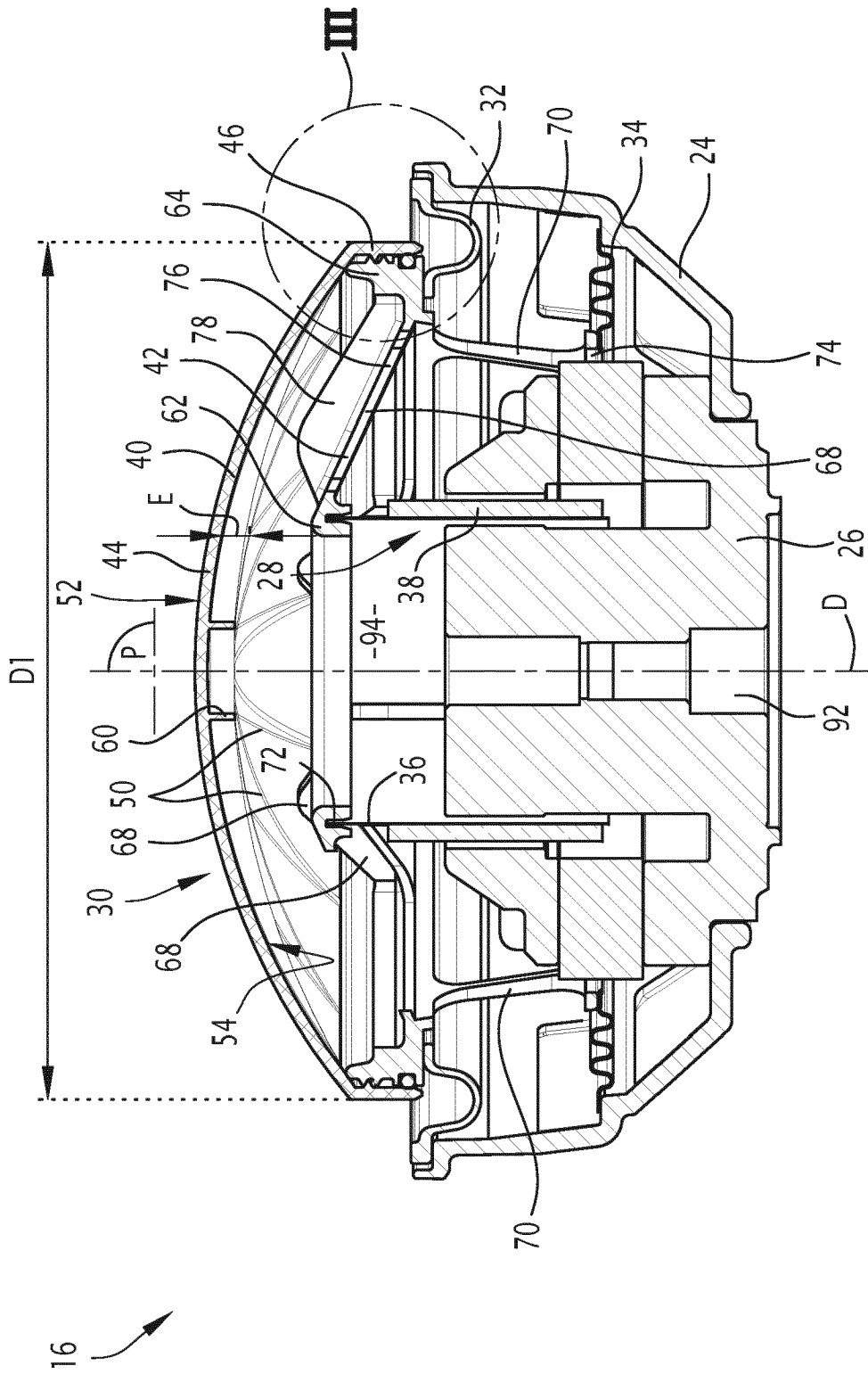
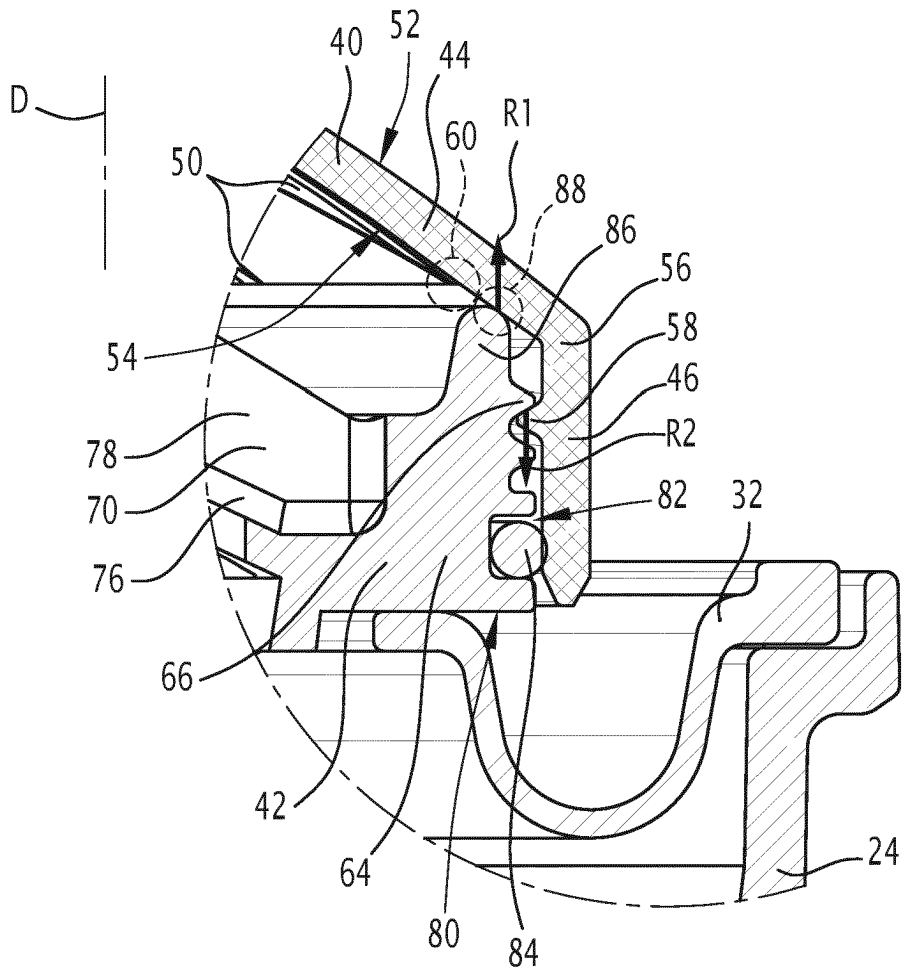


FIG.1



**FIG. 2**



**FIG. 3**

**RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION**

*Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.*

**Documents brevets cités dans la description**

- US 4559584 A [0011]
- FR 3097397 A1 [0012]