

(19)



(11)

EP 3 637 791 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
15.04.2020 Bulletin 2020/16

(51) Int Cl.:
H04R 1/28 (2006.01) H04R 1/02 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **19201591.5**

(22) Date de dépôt: **07.10.2019**

(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
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(72) Inventeurs:
• **CHAMBON, Victor**
75014 PARIS (FR)
• **OLIVEIRA, Antonio**
92800 PUTEAUX (FR)
• **RAINER, Max**
75001 PARIS (FR)

(30) Priorité: **08.10.2018 FR 1859313**

(74) Mandataire: **Lavoix**
2, place d'Estienne d'Orves
75441 Paris Cedex 09 (FR)

(71) Demandeur: **Devialet**
75001 Paris (FR)

(54) **ENCEINTE ACOUSTIQUE COMPORTANT UNE COQUE EN MATIERE PLASTIQUE**

(57) Enceinte acoustique comportant :
- une coque (7) en matière plastique définissant au moins une ouverture (9A), et
- au moins un haut-parleur définissant un axe transversal

(T) de l'enceinte acoustique et s'étendant en travers de l'ouverture.

L'enceinte acoustique comprend au moins un insert (17A) métallique surmoulé par la coque (7).

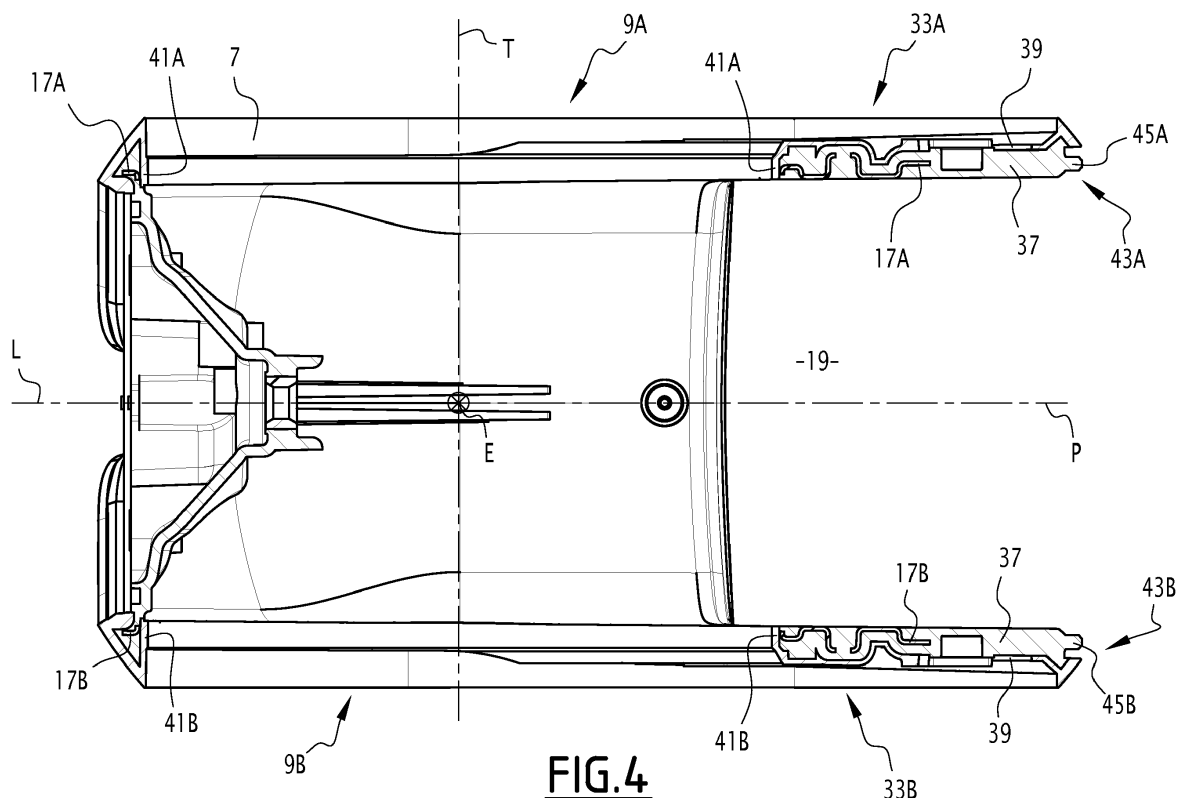


FIG. 4

EP 3 637 791 A1

Description

[0001] La présente invention concerne une enceinte acoustique comportant :

- une coque en matière plastique définissant au moins une ouverture, et
- au moins un haut-parleur définissant un axe transversal de l'enceinte acoustique et s'étendant en travers de l'ouverture.

[0002] Une telle coque donne satisfaction techniquement et esthétiquement. Toutefois, la présence d'un haut-parleur volumineux, par exemple un haut-parleur de grave, en travers de l'ouverture définie par la coque, et certains choix de conception de l'enceinte acoustique sont susceptibles d'entraîner une instabilité mécanique ou des vibrations de la coque, par exemple causées par des fluctuations de pression à l'intérieur de l'enceinte acoustique.

[0003] Une solution connue à ce problème consiste à fixer le haut-parleur du côté interne d'une portion de coque, sur le pourtour de l'ouverture. Toutefois, cette fixation du haut-parleur s'avère difficile, voire impossible pour certaines formes de coques.

[0004] Un but de l'invention est donc de fournir une enceinte acoustique telle que décrite ci-dessus et qui résolve ou réduise les problèmes d'instabilité mécanique ou de vibration de la coque mentionnés ci-dessus.

[0005] A cet effet, l'invention a pour objet une enceinte acoustique du type décrit ci-dessus, dans laquelle l'enceinte acoustique comprend au moins un insert métallique surmoulé par la coque.

[0006] Selon des modes de réalisation particuliers, l'enceinte acoustique comprend l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prise(s) isolément ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles :

- la coque comprend une couche interne comportant du polycarbonate et entre 15% et 25% en masse de fibres de verres, et une couche externe comportant de l'acrylonitrile butadiène styrène (ABS), l'insert étant surmoulé par la couche interne ;
- l'insert est en acier inoxydable, de préférence l'AISI 430L ;
- l'insert comprend une partie circulaire située dans un bord de la coque délimitant l'ouverture ;
- la partie circulaire comporte un bord radialement extérieur par rapport à l'axe transversal, le bord radialement extérieur définissant des échancrures adaptées pour bloquer le bord de la coque en rotation par rapport à la partie circulaire de l'insert autour de l'axe transversal ;
- la partie circulaire comporte un bord radialement intérieur par rapport à l'axe transversal, le bord radialement intérieur définissant des protubérances selon l'axe transversal ;
- l'insert comprend une autre partie adjacente à la par-

tie circulaire, et de préférence venue de matière avec la partie circulaire ;

- l'autre partie comporte forme des plis ou des ondulations parallèles entre eux ;
- l'autre partie comporte une pluralité de perforations, au moins certaines des perforations étant réparties sur une bande périphérique de l'autre partie ; et
- l'autre partie comprend des portions surélevées selon l'axe transversal.

[0007] 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 :

- la figure 1 est une vue en perspective d'une enceinte acoustique selon l'invention,
- la figure 2 est une vue en perspective de l'enceinte acoustique représentée sur la figure 1, éclatée selon un axe transversal défini par des haut-parleurs,
- la figure 3 est une vue de côté de la coque de l'enceinte acoustique représentée sur les figures 1 et 2,
- la figure 4 est une vue en coupe de la coque représentée sur les figures 1 à 3, selon un plan passant par l'axe transversal et par un axe longitudinal de l'enceinte acoustique,
- la figure 5 est une vue en perspective d'un insert métallique présent dans la coque représentée sur les figures 1 à 4,
- la figure 6 est une vue de face de l'insert représenté sur la figure 5, et
- la figure 7 est une vue de côté, par la tranche, de l'insert représenté sur les figures 5 et 6.

[0008] En référence aux figures 1 à 3, on décrit une enceinte acoustique 1 selon l'invention.

[0009] L'enceinte acoustique 1 est par exemple une enceinte active, c'est-à-dire qu'elle comprend un lecteur de signaux audio et un amplificateur (non représentés, tout comme ne sont pas représentés d'autres éléments électriques ou électroniques de l'enceinte acoustique non pertinents pour expliquer l'invention).

[0010] Dans l'exemple représenté, l'enceinte acoustique 1 repose sur une surface S, de préférence horizontale. L'enceinte acoustique présente par exemple une forme générale oblongue selon un axe longitudinal L, qui forme avantageusement un angle avec la surface S, comme visible sur la figure 3. L'enceinte acoustique présente ainsi une partie avant 3 et une partie arrière 5 selon l'axe longitudinal L, la partie avant étant plus haute que la partie arrière par rapport à la surface S, comme visible sur la figure 3.

[0011] Selon une variante non représentée, l'enceinte acoustique 1 n'est pas oblongue, mais est par exemple sphérique, ou présente toute autre forme extérieure.

[0012] L'enceinte acoustique comprend une coque 7 en matière plastique définissant deux ouvertures 9A, 9B, et deux haut-parleurs 11A, 11B s'étendant respective-

ment en travers des deux ouvertures.

[0013] On définit également un axe transversal T, qui est dans l'exemple perpendiculaire à l'axe longitudinal L, et selon lequel les deux haut-parleurs 11A, 11B sont placés tête-bêche. L'axe transversal T est par exemple parallèle à la surface S, et est donc horizontal dans l'exemple.

[0014] L'enceinte acoustique comprend avantageusement une armature métallique 13, sur laquelle la coque 7 est par exemple emboîtée, avantageusement selon l'axe longitudinal L.

[0015] Les deux-parleurs 11A et 11B sont par exemple des haut-parleurs de grave.

[0016] Par « haut-parleur de grave », on entend un haut-parleur adapté pour diffuser des ondes sonores de fréquences inférieures à 1000 Hz, préférentiellement inférieures à 500 Hz, encore plus préférentiellement inférieures à 150 Hz.

[0017] L'enceinte acoustique comprend avantageusement un troisième haut-parleur (non représenté) par exemple fixé dans un logement 15 formé par la coque 7 dans la partie avant 3.

[0018] Selon une variante non représentée, la coque 7 ne définit qu'une seule des ouvertures 9A, 9B et l'enceinte acoustique ne comprend qu'un seul des haut-parleurs 11A, 11B.

[0019] Selon une autre variante non représentée, l'axe longitudinal L et l'axe transversal T ne sont pas perpendiculaires l'un à l'autre.

[0020] L'enceinte acoustique comprend deux inserts 17A, 17B métalliques surmoulés par la coque 7. (Figure 4).

[0021] L'enceinte acoustique présente par exemple un aspect général symétrique selon un plan P perpendiculaire à l'axe transversal T.

[0022] Le troisième haut-parleur (non représenté) situé dans le logement 15 est par exemple centré sur l'axe longitudinal L. Avantageusement, il est adapté pour diffuser des ondes sonores de fréquences allant de 300 Hz à 20 kHz, voire de 150 Hz à 40 kHz.

[0023] L'armature 13 est avantageusement une pièce de fonderie, par exemple en aluminium. L'armature 13 comprend une partie externe 17 définissant avec la coque 7 un volume interne 19 de l'enceinte acoustique. L'armature 13 comprend avantageusement une partie interne 21 solidaire de la partie externe 17 et s'étendant selon le plan P.

[0024] La partie externe 17 comporte une portion arrière 23 formant la partie arrière 5 de l'enceinte acoustique, et une semelle 25 s'avancant sous les haut-parleurs 11A, 11B selon l'axe longitudinal L à partir de la portion arrière 23.

[0025] En vue selon l'axe transversal T, la partie externe 17 présente avantageusement une forme générale en « U ». La partie externe 17 et la coque 7 par exemple sont adaptées pour s'emboîter l'une dans l'autre, ici selon l'axe longitudinal L.

[0026] La partie interne 21 forme avantageusement un

support sur lequel les deux haut-parleurs 11A, 11B sont rigidement fixés par vissage, collage, ou tout autre moyen permettant aux haut-parleurs de résister à une force transversale d'arrachement supérieure à 100 N (newton), de préférence supérieure à 1000 N.

[0027] La coque 9 est avantageusement monobloc. On entend par « monobloc » que la coque est d'un seul tenant et ne comporte pas de pièces fixées les unes sur les autres par des moyens mécaniques. La coque est avantageusement fixée sur la partie interne 21 de l'armature à l'aide d'un unique écrou 27 situé dans le logement 15.

[0028] Comme visible sur la figure 3, la coque 7 comprend, successivement selon l'axe longitudinal L, une partie avant 29 formant une portion de sphère, une partie intermédiaire 31 formant une portion de cylindre, deux parois postérieures 33A, 33B respectivement situées longitudinalement entre les ouvertures 9A, 9B et la portion arrière 23 de l'armature, et une jupe 35 située sous les haut-parleurs 11A, 11B.

[0029] La coque présente par exemple une forme générale en « U » en vue selon un axe de vue E, perpendiculaire à l'axe longitudinal L et à l'axe transversal T. Les branches du « U » sont formées par les parois postérieures 33A, 33B qui s'avancent longitudinalement au-delà de la portion intermédiaire 31 vers la partie arrière 5 de l'enceinte acoustique.

[0030] La coque comprend une couche interne 37 (figure 4) délimitant le volume interne 19, et une couche externe 39, ou couche d'aspect, visible depuis l'extérieur de l'enceinte acoustique. La couche interne est avantageusement plus épaisse que la couche externe. La couche interne comporte par exemple du polycarbonate (PC) renforcée par 15% à 25% en masse de fibres de verre.

[0031] La couche externe est par exemple constituée d'acrylonitrile butadiène styrène (ABS).

[0032] Les ouvertures 9A, 9B sont délimitées respectivement par des bords 41A, 41B de la coque. Les ouvertures 9A, 9B sont par exemple circulaires en vue selon l'axe transversal T.

[0033] Les parois postérieures 33A, 33B s'étendent par exemple perpendiculairement à l'axe transversal T. Les parois postérieures sont délimitées longitudinalement, d'une part, par les bords 41A, 41B et, d'autre part, par des bords 43A, 43B.

[0034] Les bords 43A, 43B sont par exemple hémicirculaires en vue selon l'axe transversal T. Les bords 43A, 43B définissent respectivement des rails 45A, 45B adaptés pour coopérer avec la portion arrière 17 de l'armature pour immobiliser les parois postérieures 33A, 33B transversalement.

[0035] Selon une variante non représentée, les bords 45A, 45B définissent des rainures, et non des rails, dans le même but.

[0036] Deux joints souples 47A, 47B assurent l'étanchéité entre les haut-parleurs 11A, 11B et la coque.

[0037] Les bords 41A, 41B de la coque ne sont pas

rigidement liés aux haut-parleurs 11A, 11B autrement que par l'armature 13. Les bords 41A, 41B sont en porte-à-faux par rapport aux deux haut-parleurs 11A, 11B.

[0038] Les deux inserts 17A, 17B sont avantageusement structurellement identiques l'un à l'autre. Dans l'exemple, ils sont disposés symétriquement de part et d'autre du plan P. Aussi seul l'insert 17A sera décrit ci-après en référence aux figures 4 à 7.

[0039] L'insert 17A est avantageusement en acier inoxydable, par exemple en AISI 430L.

[0040] L'insert 17A présente, dans l'exemple représenté, une forme générale plane, par exemple perpendiculaire à l'axe transversal T. Cet aspect général plan résulte par exemple d'un procédé de fabrication de l'insert comportant les étapes suivantes :

- obtention d'une feuille métallique,
- découpe de la feuille,
- optionnellement perforation de la feuille, et
- emboutissage de la feuille découpée et optionnellement perforée.

[0041] L'épaisseur de la feuille métallique à l'origine de l'insert est par exemple comprise entre 0,6 mm et 1,5mm.

[0042] L'emboutissage ne crée pas de reliefs ou de creux très prononcés. Leur extension selon l'axe transversal T n'excède pas, par exemple, un vingtième de la plus grande extension E0 de l'insert.

[0043] Dans l'exemple représenté, l'insert 17A est d'un seul tenant.

[0044] L'insert 17A comprend une partie circulaire 49 avantageusement située dans le bord 41A de la coque, et une autre partie 51 adjacente à la partie circulaire et avantageusement située dans la paroi postérieure 33A de la coque.

[0045] La partie circulaire 49 comporte un bord radialement extérieur 53 par rapport à l'axe transversal T définissant avantageusement des échancrures 55. La partie circulaire comporte un bord radialement intérieur 57 définissant avantageusement des protubérances 59 selon l'axe transversal T.

[0046] Les échancrures 55 sont avantageusement régulièrement espacées angulairement autour de l'axe transversal T, par exemple sur environ 225°. La partie circulaire comprend par exemple entre dix et vingt échancrures 55. Les échancrures 55 sont au nombre de douze dans l'exemple.

[0047] Les échancrures 55 sont adaptées pour bloquer le bord 41A de la coque en rotation par rapport à la partie circulaire 49 autour de l'axe transversal T.

[0048] Les échancrures 55 sont adaptées pour bloquer les mouvements relatifs entre la matière plastique de la coque et l'insert métallique, notamment liés aux dilatactions différentielles.

[0049] Le bord radialement intérieur 57 est avantageusement relevé transversalement du côté vers lequel les protubérances 59 pointent, avantageusement vers le vo-

lume interne 19. Ce bord tombé permet d'augmenter la rigidité de la partie circulaire 49 de l'insert.

[0050] L'autre partie 51 est avantageusement venue de matière avec la partie circulaire 49.

5 **[0051]** Selon une variante non représentée, l'autre partie 51 est disjointe de la partie circulaire 49.

[0052] Selon d'autres variantes encore (non représentées), l'insert 17A est composé de trois pièces distinctes, ou plus.

10 **[0053]** L'autre partie 51 forme des plis 61 avantageusement parallèles entre eux. L'autre partie 51 comporte une pluralité de perforations 63, dont au moins certaines sont réparties le long d'une bande périphérique 65 de l'autre partie. L'autre partie comprend des portions 67 surélevées transversalement.

15 **[0054]** Les plis 61 sont perpendiculaires à l'axe longitudinal L, et avantageusement perpendiculaires à l'axe transversal T. Les plis 61 sont adaptés pour rigidifier l'autre partie 51, et donc la paroi postérieure 33A en flexion autour de l'axe longitudinal L.

20 **[0055]** En variante, les plis 61 sont des ondulations de l'insert.

[0056] Les portions 67 sont par exemple surélevées par rapport à la bande périphérique 65 dans le sens transversal. Les portions surélevées s'élèvent avantageusement au même niveau que les protubérances 59 transversalement.

25 **[0057]** Les portions surélevées 67 contribuent également à la rigidité de l'autre partie 51.

30 **[0058]** Pour fabriquer la coque 7, un moule rotatif (non représenté) est utilisé dans lequel on place les deux inserts 17A, 17B dans la position finale qu'ils doivent occuper dans la coque l'un par rapport à l'autre. Grâce à sa forme, en particulier les protubérances 59 et les portions surélevées 67, chacun des inserts occupe une position (non représentée) donnée par rapport au moule.

35 **[0059]** Les protubérances 59 et les portions surélevées 67 servent également de points de contact thermique pour que chacun des inserts prenne une température uniforme égale à celle du moule.

40 **[0060]** Puis la matière plastique de la couche interne 37 est injectée dans le moule et vient surmouler chacun des inserts. Les échancrures 55, les perforations 63, et les plis 61 assurent une bonne adhésion de la matière plastique sur le métal.

[0061] Ensuite la forme du moule est modifiée. La matière plastique de la couche externe 39 est alors injectée dans le moule et vient napper la couche interne 37 du côté extérieur de la future enceinte acoustique.

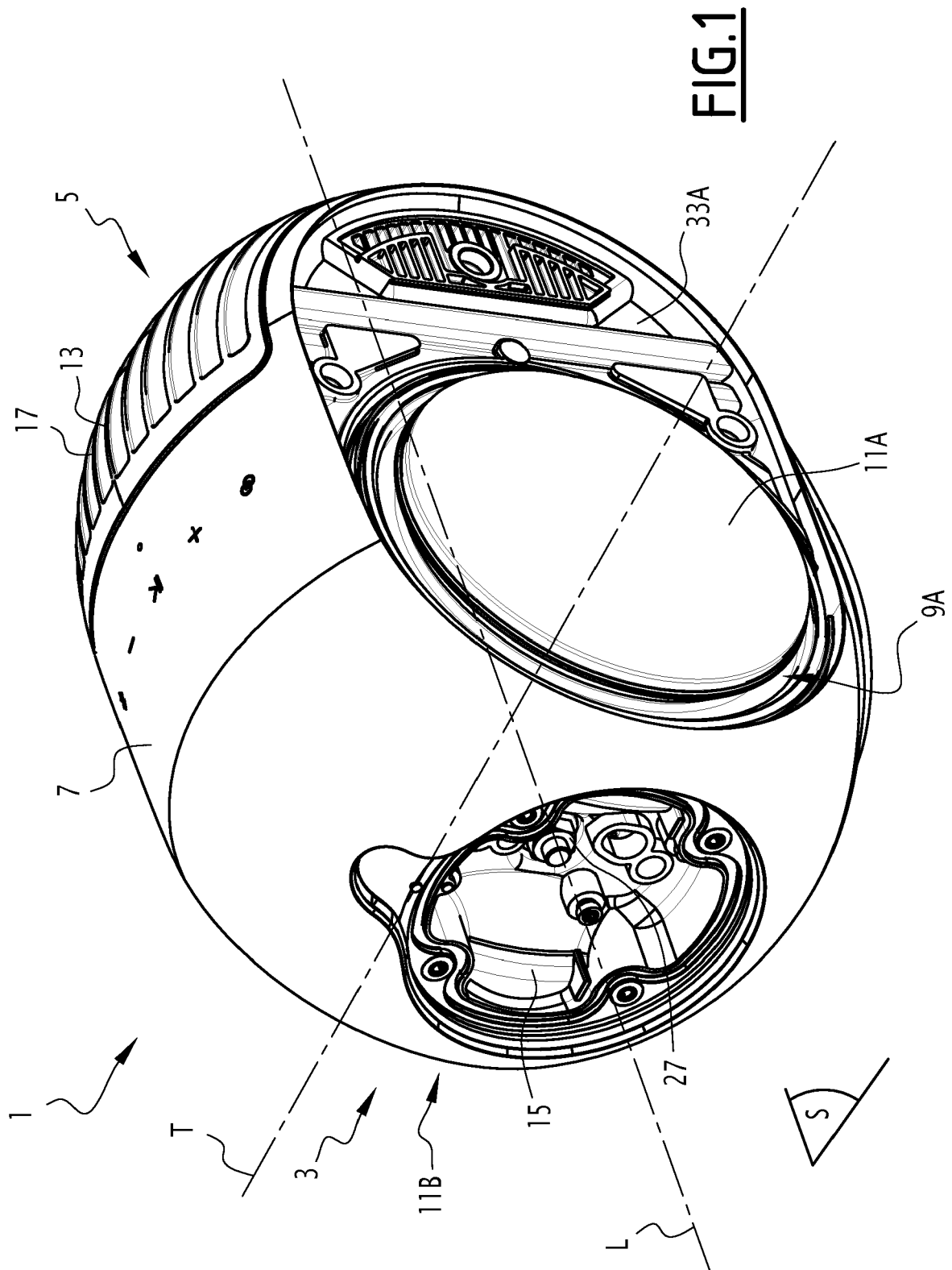
50 **[0062]** Grâce aux caractéristiques décrites ci-dessus, les bords 41A, 41B sont stabilisés mécaniquement, tant au repos que du point de vue vibratoire. L'amplitude des vibrations est atténuée. La vibration des parois postérieures (ou « pompage ») est réduite ou supprimée. Les problèmes d'instabilité mécanique ou de vibration de la coque sont donc réduits.

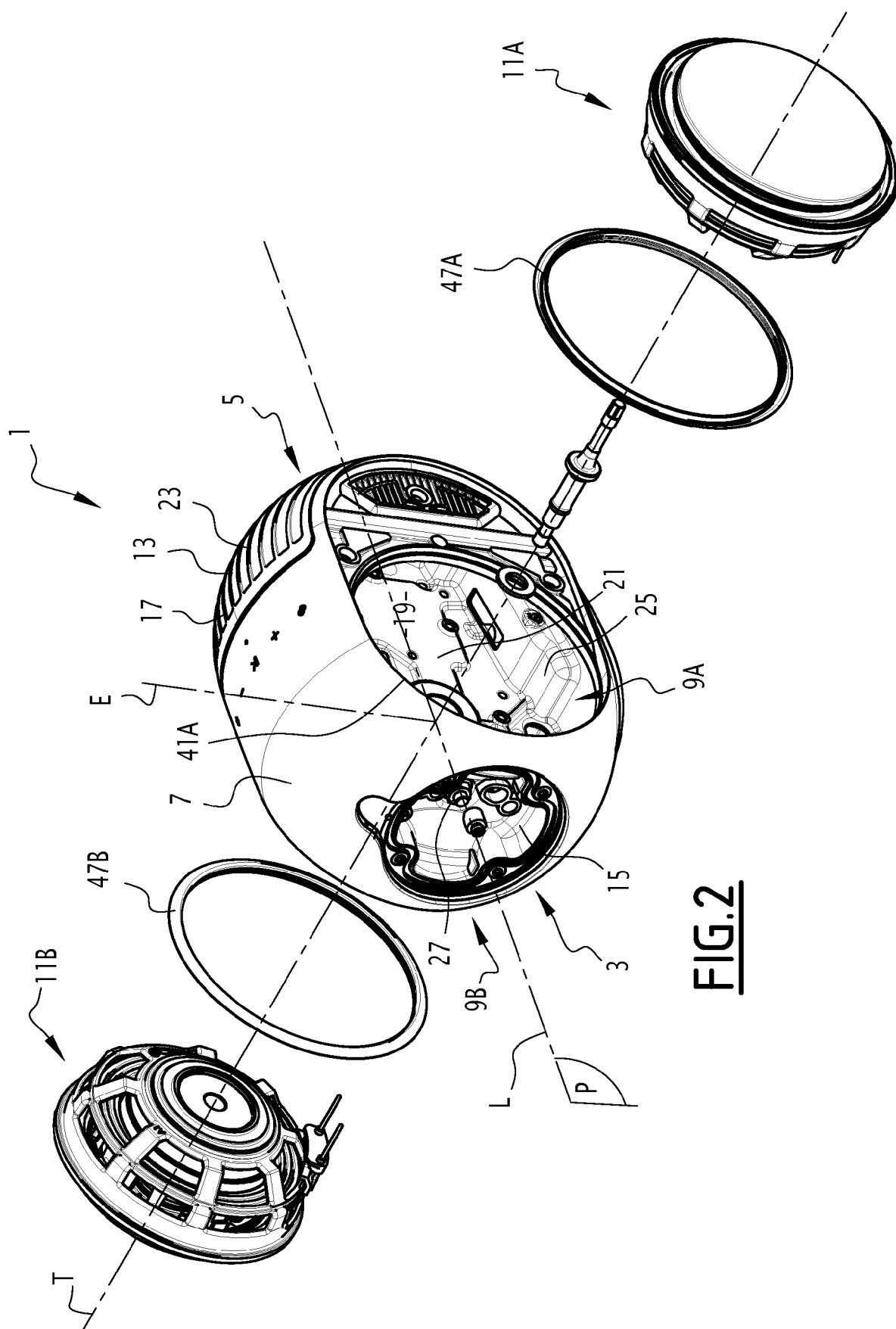
55

Revendications

1. Enceinte acoustique (1) comportant :
 - une coque (7) en matière plastique définissant au moins une ouverture (9A), et
 - au moins un haut-parleur (11A) définissant un axe transversal (T) de l'enceinte acoustique (1) et s'étendant en travers de l'ouverture (9A),

caractérisée en ce que l'enceinte acoustique (1) comprend au moins un insert (17A) métallique surmoulé par la coque (7).
2. Enceinte acoustique (1) selon la revendication 1, dans laquelle la coque (7) comprend :
 - une couche interne (37) comportant du polycarbonate (PC) et entre 15% et 25% en masse de fibres de verres, et
 - une couche externe (39) comportant de l'acrylonitrile butadiène styrène (ABS), l'insert (17A) étant surmoulé par la couche interne (37).
3. Enceinte acoustique (1) selon la revendication 1 ou 2, dans laquelle l'insert (17A) est en acier inoxydable, de préférence l'AISI 430L.
4. Enceinte acoustique (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans laquelle l'insert (17A) comprend une partie circulaire (49) située dans un bord (41A) de la coque (7) délimitant l'ouverture (9A).
5. Enceinte acoustique (1) selon la revendication 4, dans laquelle la partie circulaire (49) comporte un bord radialement extérieur (53) par rapport à l'axe transversal (T), le bord radialement extérieur (53) définissant des échancrures (55) adaptées pour bloquer le bord (41A) de la coque (7) en rotation par rapport à la partie circulaire (49) de l'insert (17A) autour de l'axe transversal (T).
6. Enceinte acoustique (1) selon la revendication 4 ou 5, dans laquelle la partie circulaire (49) comporte un bord radialement intérieur (57) par rapport à l'axe transversal (T), le bord radialement intérieur (57) définissant des protubérances (59) selon l'axe transversal (T).
7. Enceinte acoustique (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans laquelle l'insert (17A) comprend une autre partie (51) adjacente à la partie circulaire (49), et de préférence venue de matière avec la partie circulaire (49).
8. Enceinte acoustique (1) selon la revendication 7, dans laquelle l'autre partie (51) comporte forme des plis (61) ou des ondulations parallèles entre eux.
9. Enceinte acoustique (1) selon la revendication 7 ou 8, dans laquelle l'autre partie (51) comporte une pluralité de perforations (63), au moins certaines des perforations (63) étant réparties sur une bande périphérique (65) de l'autre partie (51).
10. Enceinte acoustique (1) selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, dans laquelle l'autre partie (51) comprend des portions (67) surélevées selon l'axe transversal (T).





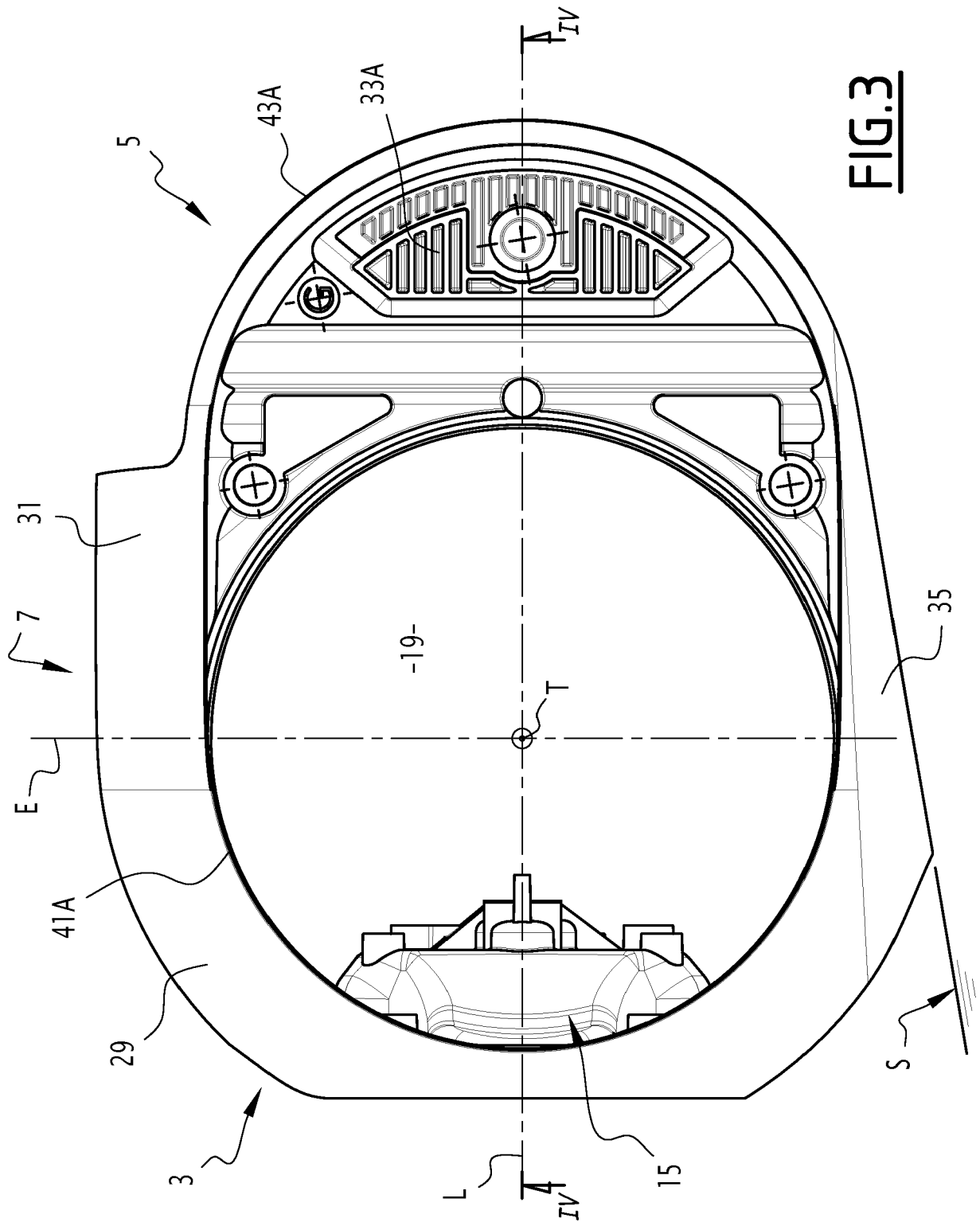


FIG. 3

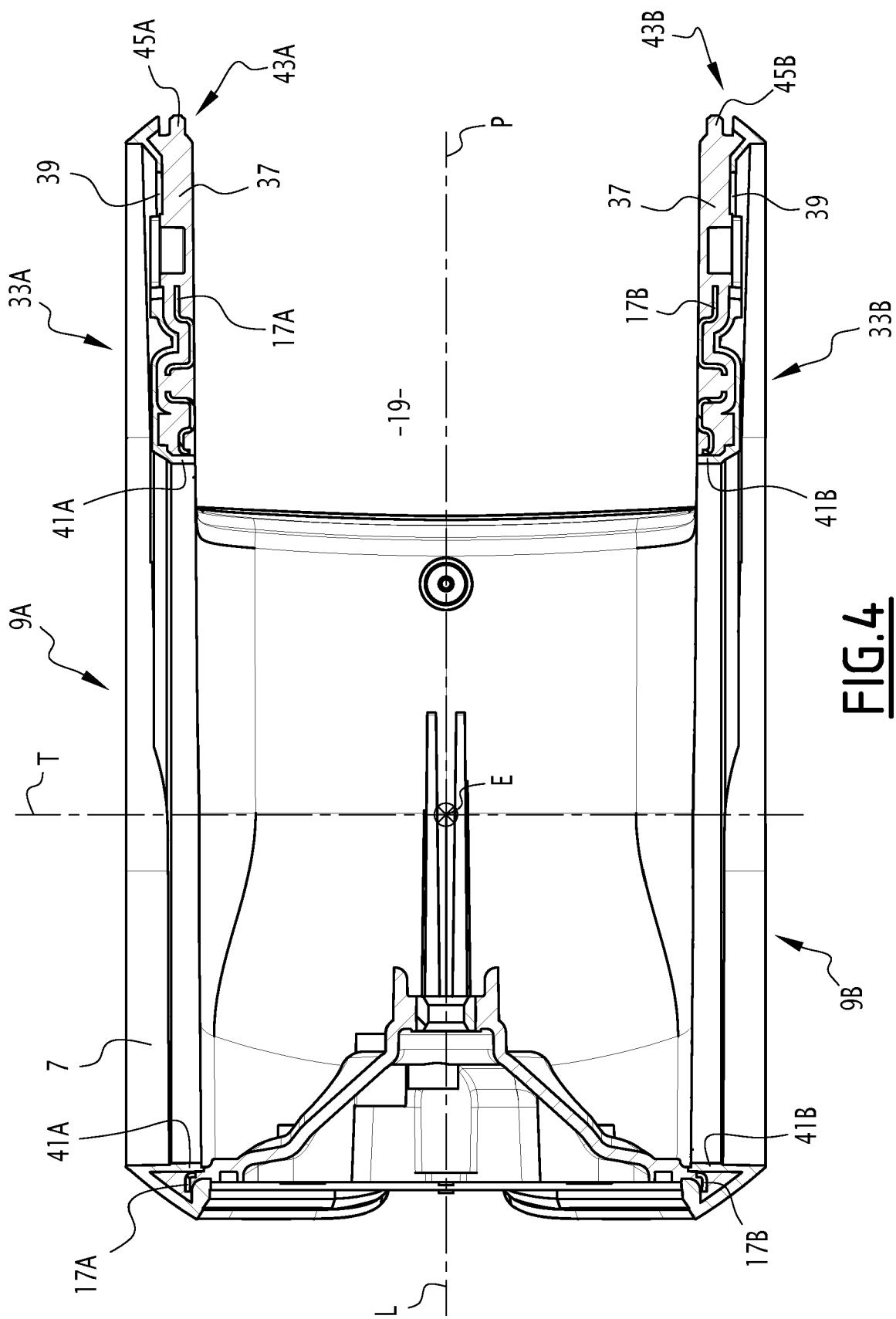


FIG. 4

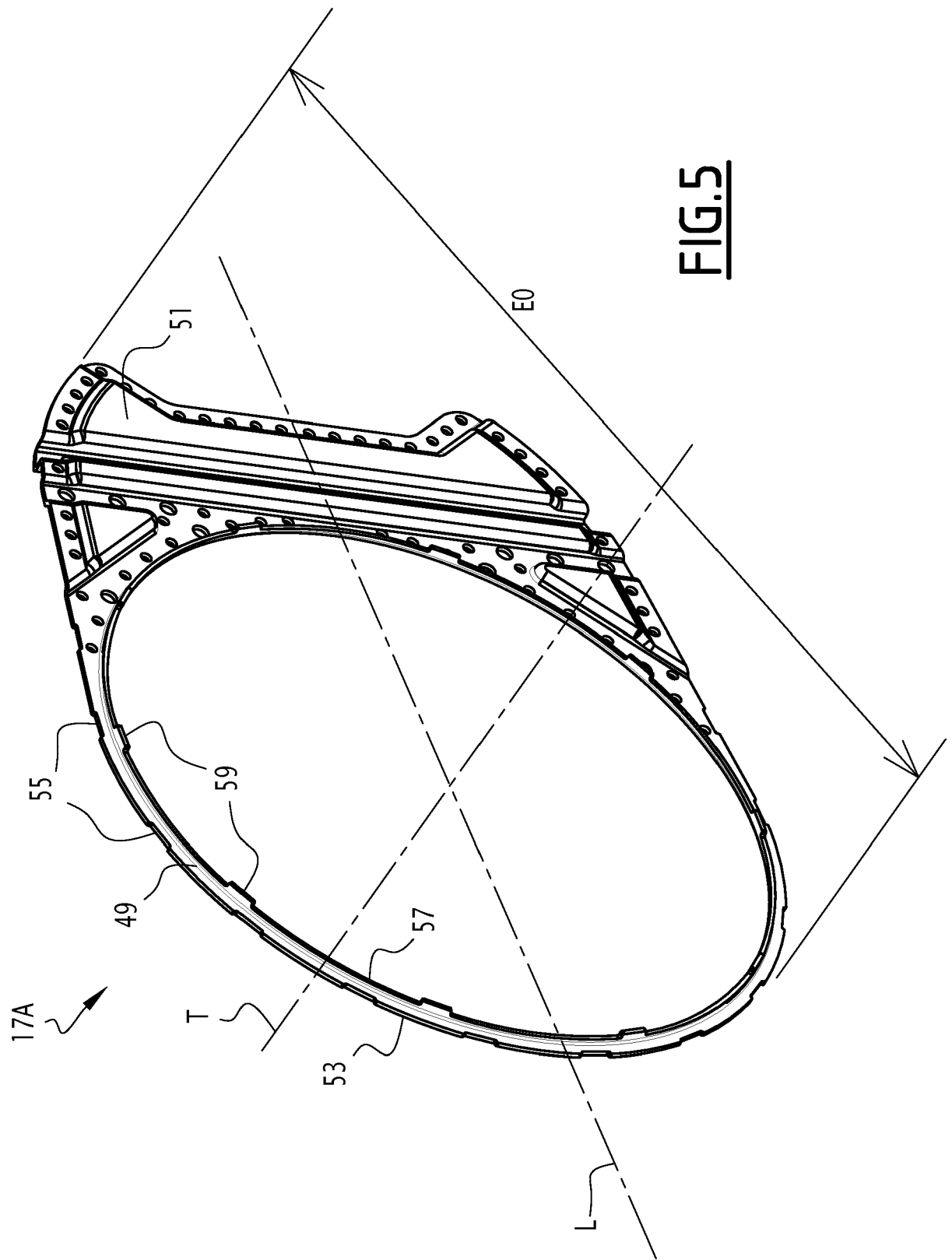


FIG. 5

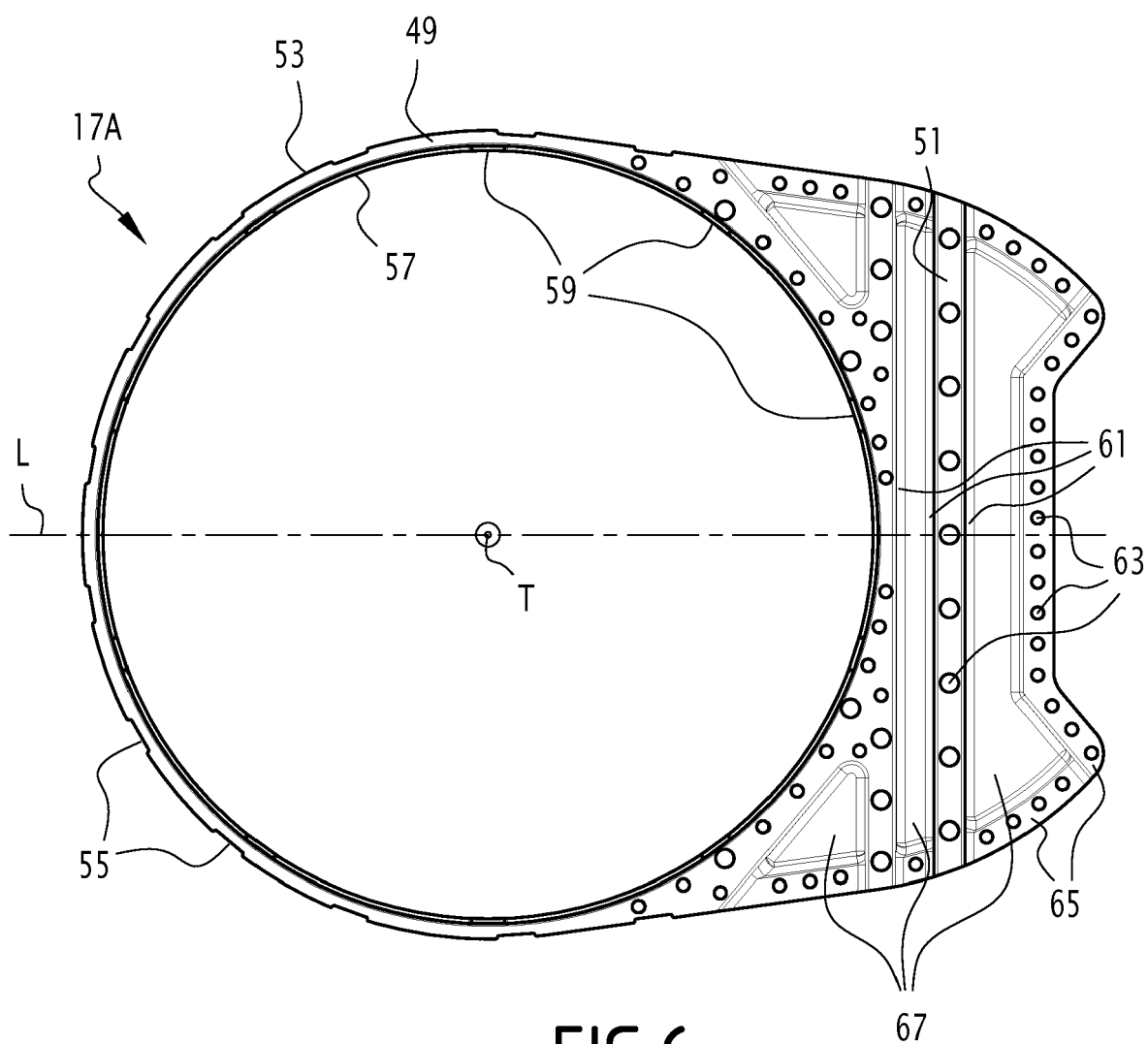
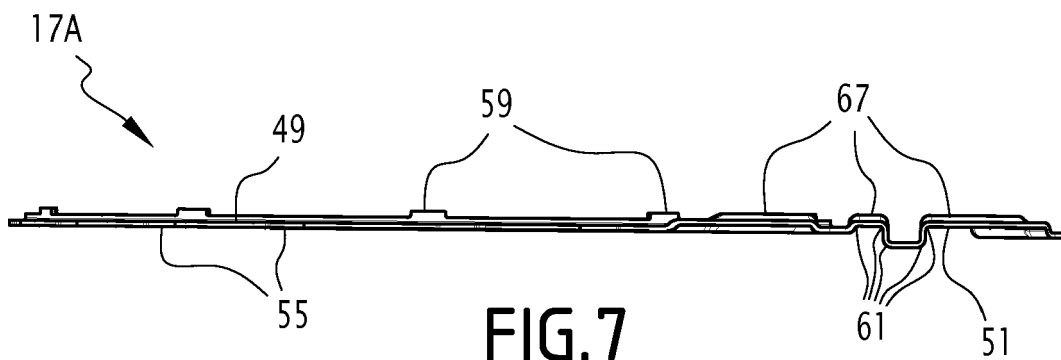


FIG. 6



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 19 20 1591

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	FR 2 593 011 A1 (GUILLOU MARC [FR]) 17 juillet 1987 (1987-07-17) * page 1, ligne 29 - page 3, ligne 39; figures 1-6 *	1,4,7,9,10 2,3,5,6,8	INV. H04R1/28 ADD. H04R1/02
X	CN 106 911 975 A (SOUND SOLUTIONS INT LTD) 30 juin 2017 (2017-06-30) * alinéa [0044] - alinéa [0072]; figures 1-7 *	1,3-5,7,8,10	
X	US 5 731 554 A (ANAGNOS DANIEL P [US]) 24 mars 1998 (1998-03-24) * colonne 3, ligne 30 - colonne 4, ligne 53; figures 1-3 * * colonne 6, ligne 34 - ligne 41 *	1,3,4,7,8,10 2	
Y	Michael Brown: "Devialet Phantom review: Forget everything you thought you knew about speaker technology", 13 novembre 2015 (2015-11-13), XP055589418, Extrait de l'Internet: URL:https://www.techhive.com/article/3004548/devialet-phantom-review-forget-everything-you-thought-you-knew-about-speaker-technology.html [extrait le 2019-05-16] * page 1 - page 3 *	2	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			H04R
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
Munich		16 janvier 2020	Joder, Cyril
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03.02 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 19 20 1591

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

16-01-2020

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2593011 A1	17-07-1987	AUCUN	
CN 106911975 A	30-06-2017	AUCUN	
US 5731554 A	24-03-1998	AUCUN	

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82